

الأستاذ : فراح عيسى

ثانوية هواري بومدين

تنس

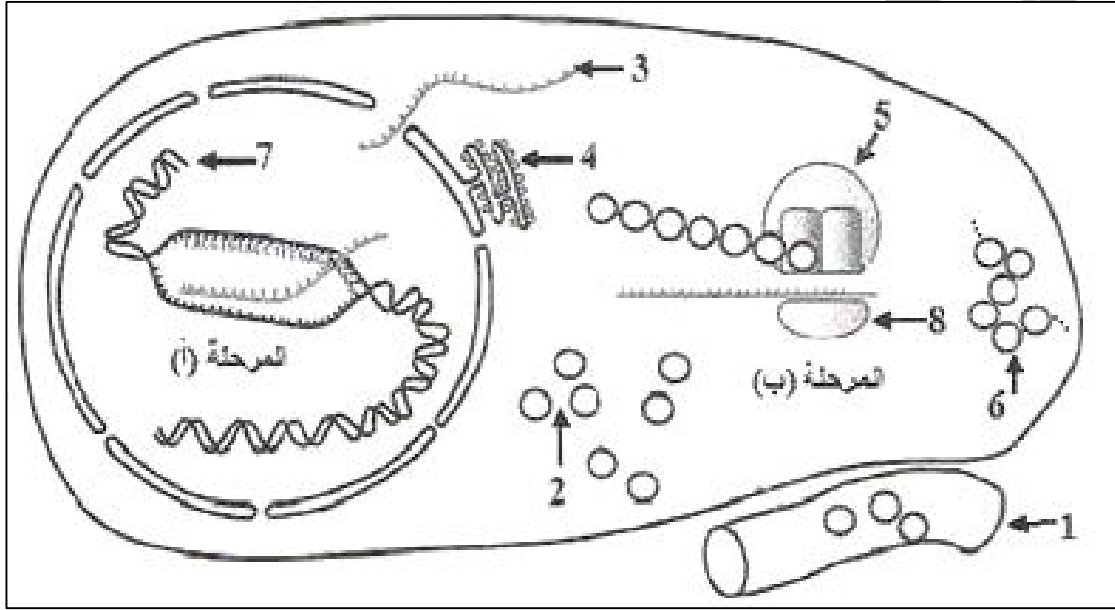
ولاية الشلف

أخي الكريم ، أختي الكريمة

لا تنسونا من صالح دعائكم

**التمرين 01 : 2017 ع ت 1 /**

يمر تركيب البروتينات بآليات محددة و منظمة ، لإبراز ذلك نقترح الدراسة التالية :  
تمثل الوثيقة التالية مراحل تركيب البروتين عند خلية حقيقية النواة .



- 1 - أكتب البيانات الموافقة للأرقام ، و سم المرحلتين ( أ ) و ( ب ) .
- 2 - حدد في جدول العناصر الضرورية لحدوث كل من المرحلة ( أ ) و المرحلة ( ب ) و دور كل عنصر .
- 3 - أحسب عدد الوحدات البنائية في العنصر 6 الوظيفي إذا كان عدد النوكليوتيدات في العنصر 3 يساوي 327 .
- 4 - بين في نص علمي كيف يتحكم العنصر 7 في تحديد البنية الفراغية للعنصر 6 .

1 - كتابة البيانات الموافقة للأرقام:  $0.25 \times 4$

- 1 : شعيرة دموية ( وعاء دموي ) ، 2 : أحماض أمينية ، 3 : ARNm ، 4 : شبكة هيولية داخلية محببة ( فعالة )  
5 : تحت وحدة ريبوزومية كبرى ، 6 : بيبتيدي ( سلسلة بيبتيديية ) ، 7 : ADN ( مورثة )  
8 : تحت وحدة ريبوزومية صغرى .

تسمية المرحلتين ( أ ) و ( ب ) :  $0.25 \times 2$

**المرحلة ( أ ) : الاستنساخ .**

**المرحلة ( ب ) : الترجمة .**

2 - تحديد في جدول العناصر الضرورية لحدوث كل من المرحلة ( أ ) و المرحلة ( ب ) و دور كل عنصر :  $0.25 \times 8$   
المرحلة ( أ ) : 3 عناصر بأدوارها صحيحة 0.75 ، المرحلة ( أ ) : 5 عناصر بأدوارها صحيحة 1.25

المرحلة	العناصر الضرورية	دورها
الاستنساخ	مورثة ( ADN )	حاملة للمعلومة الوراثية
	أنزيم الـ ARN بوليميراز	استنساخ الـ ADN إلى ARNm انطلاقاً من السلسلة المستنسخة
	نوكلئوتيدات حرة	وحدات بنائية للـ ARNm
	طاقة	تستهلك أثناء الاستنساخ
الترجمة	ARNm	نقل نسخة من المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى
	أحماض أمينية	وحدات بنائية للبروتين
	ARNt	نقل الأحماض الأمينية إلى الريبوزوم
	ريبوزومات	قراءة رامزات الـ ARNm و ترجمتها إلى أحماض أمينية
	طاقة ( ATP )	تستهلك أثناء مراحل الترجمة كتشغيل الأحماض الأمينية
	أنزيمات نوعية	تتدخل في تشغيل الأحماض الأمينية

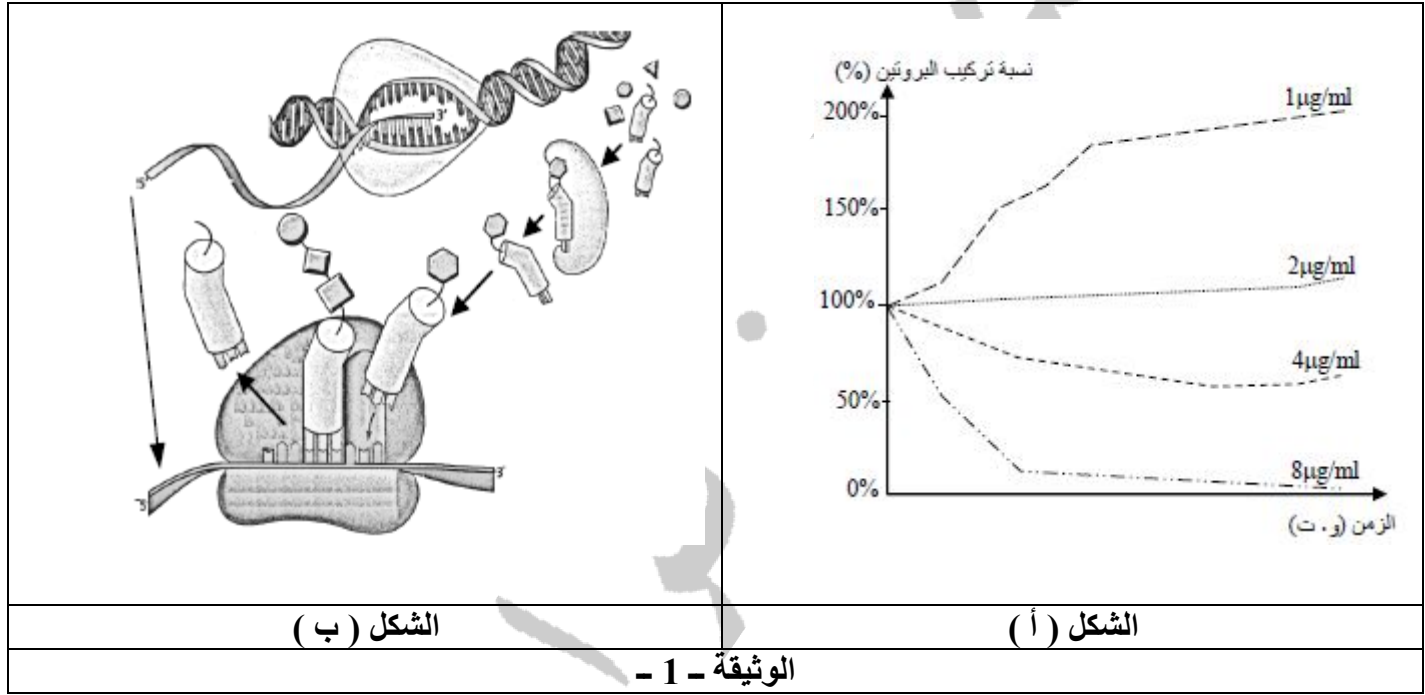
3 - حساب عدد الوحدات البنائية في العنصر 6 الوظيفي إذا كان عدد النوكليوتيدات في العنصر 3 :  $0.25 \times 2$   
عدد الوحدات البنائية = عدد النوكليوتيدات - ( رامزة البداية + رامزة التوقف ) / ( 6 - 3 ) = 3 / ( 6 - 3 ) = 107 ح . أ

4 - تبيان في نص علمي كيف يتحكم العنصر 7 في تحديد البنية الفراغية للعنصر 6 :  $0.25 \times 4$

- الـ ADN ( المورثة ) هو الدعامة الجزيئية للمعلومة الوراثية مشفرة بتتالي ثلاثيات نوكلئوتيدية ، لغتها محددة بأربعة أنواع من النوكليوتيدات ( A ، T ، C ، G ) .  
- أثناء الاستنساخ تتشكل نسخة وفق ترتيب و عدد الثلاثيات في الـ ADN إلى ترتيب و عدد الرمازات على مستوى الـ ARNm .  
- ينتقل الـ ARNm إلى الهيولى حيث تعمل الريبوزومات على ترجمة رامزاته إلى أحماض أمينية لتشكيل سلسلة بيبتيديية .  
- تكتسب السلسلة البيبتيديية بنية فراغية خاصة محددة بعدد ، نوع و ترتيب الأحماض الأمينية بفضل الروابط الكيميائية التي تنشأ بين السلاسل الجانبية لبعض الأحماض الأمينية .

تستهدف المضادات الحيوية عملية تركيب البروتين عند البكتيريا فتوقف نشاطها و تمنع تكاثرها ، و لذا تستعمل كأدوية للقضاء على البكتيريا الضارة .  
لتحديد مستويات تأثير هذه الأدوية تقترح الدراسة التالية :

الجزء الأول :  
توضع كمية ابتدائية من بكتيريا ( س ) في أوساط بها تراكيز مختلفة من المضاد الحيوي ( Rifamycine ) ، تحضن ضمن شروط نمو مناسبة ثم تقاس نسبة تركيب البروتين بدلالة الزمن . نتائج القياس موضحة في الشكل ( أ ) من الوثيقة - 1 - ، أما الشكل ( ب ) فيمثل رسما تخطيطيا يبين عملية تركيب البروتين .

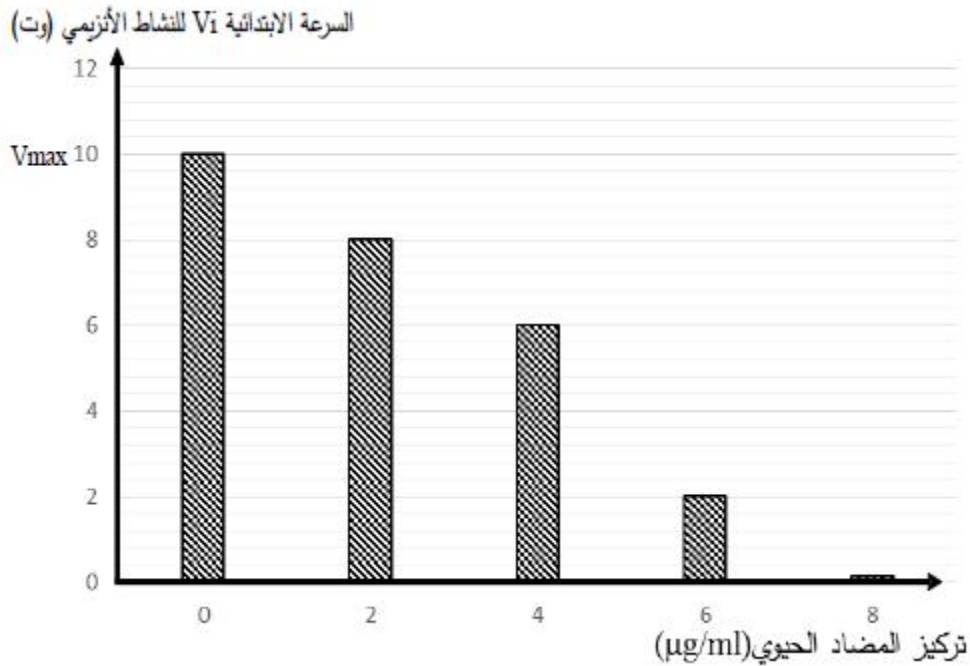


1 - حلل النتائج الممثلة في الشكل ( أ ) من الوثيقة - 1 - .  
2 - اقترح باستغلال معطيات الشكل ( ب ) من الوثيقة - 1 - ثلاث فرضيات تحدد من خلالها مستوى تأثير المضاد الحيوي ( Rifamycine ) على تركيب البروتين .  
الجزء الثاني :

يلخص جدول الشكل ( أ ) من الوثيقة - 2 - شروط و نتائج تجريبية لثلاثة أوساط مختلفة ، أما الشكل ( ب ) فيمثل نتائج قياس السرعة الابتدائية لنشاط أنزيم الـ ARN بوليميراز بدلالة تركيز الوسط من المضاد الحيوي ( Rifamycine ) في شروط تجريبية ملائمة .

رقم الوسط	الشروط التجريبية	شدة الإشعاع في الأحماض الأمينية المدمجة
1	ADN + نوكلويدات ريبية + ARN + بوليميراز + أحماض أمينية مشعة + ATP + ARNt + أنزيم التنشيط + ريبوزومات	+++++++++
2	نفس عناصر الوسط (1) + المضاد الحيوي ( Rifamycine )	+
3	أحماض أمينية مشعة + ATP + ARNt + أنزيم التنشيط + ريبوزومات + المضاد الحيوي ( Rifamycine ) + ARNm	+++++++++

الشكل ( أ )



الشكل ( ب )

الوثيقة - 2 -

- 1 - قارن بين النتائج التجريبية الممثلة في الشكل ( أ ) للوثيقة - 2 - .
- 2 - ناقش باستغلال معطيات الوثيقة - 2 - صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا محدد بدقة مستوى تأثير المضاد الحيوي ( Rifamycine ) .  
الجزء الثالث :  
لخص في نص علمي من خلال ما سبق و معلوماتك مراحل تركيب البروتين مبرزا المستويات المحتملة لتأثير مختلف المضادات الحيوية .

## الحل:

### الجزء الأول:

#### 1 - تحليل النتائج الممثلة في الشكل ( أ ) من الوثيقة - 1 - .

يمثل الشكل ( أ ) منحنيات تغير نسبة تركيب البروتين بدلالة الزمن في أوساط مختلفة تركيز المضاد الحيوي

Rifamycine حيث : ( 0.25 )

عند تركيز  $1\mu\text{g/ml}$  من المضاد الحيوي : تكون نسبة تركيب البروتين أعظمية 200 % و بزيادة تركيز المضاد الحيوي تتناقص نسبة تركيب البروتين حتى تنعدم عند تركيز  $8\mu\text{g/ml}$  ، و هذا يدل على أن المضاد الحيوي يؤثر سلبا

على عملية تركيب البروتين . (  $4 \times 0.25$  )

الاستنتاج : المضاد الحيوي Rifamycine يثبط عملية تركيب البروتين فيوقف نشاطها وتكاثرها . ( 0.25 )

ملاحظة : في حالة ما ظهر التحليل على شكل قراءة المعطيات كالتالي تمنح ( 0.5 ن ) .

- عند تركيز  $1\mu\text{g/ml}$  من المضاد الحيوي : تكون نسبة تركيب البروتين أعظمية 200 % .

- عند تركيز  $2\mu\text{g/ml}$  من المضاد الحيوي : ترتفع نسبة تركيب البروتين ارتفاعا طفيفا .

- عند تركيز  $4\mu\text{g/ml}$  من المضاد الحيوي : نخفض نسبة تركيب البروتين إلى 50 % .

- عند تركيز  $8\mu\text{g/ml}$  من المضاد الحيوي : تنخفض نسبة تركيب البروتين إلى أن تنعدم 2

#### 2 - اقتراح ثلاث فرضيات تحدد من خلالها مستوى تأثير المضاد الحيوي ( Rifamycine ) على تركيب البروتين .

- الفرضية الأولى : يؤثر الـ Rifamycine على مستوى الاستنساخ ( تثبيط أنزيم الـ ARN بوليميراز ) . ( 0.25 )

- الفرضية الثانية : يؤثر الـ Rifamycine على مستوى تنشيط الأحماض الأمينية ( يثبط أنزيم التنشيط ) . ( 0.25 )

- الفرضية الثالثة : يؤثر الـ Rifamycine على مستوى الريبوزومات خلال عملية الترجمة ( يثبط نشاط

الريبوزومات ) . ( 0.25 )

### الجزء الثاني:

#### 1 - مقارنة بين النتائج التجريبية الممثلة في الشكل ( أ ) للوثيقة - 2 - .

في الوسط 1 : تجربة شاهدة عند توفر كل العناصر الضرورية لحدوث عمليتي الاستنساخ و الترجمة وفي غياب المضاد

الحيوي نلاحظ أن شدة الإشعاع في الأحماض الأمينية المدمجة مرتفعة مما يدل على حدوث عملية تركيب البروتين .

في الوسط 2 : عند إضافة المضاد الحيوي نلاحظ أن شدة الإشعاع في الأحماض الأمينية المدمجة قليلة جدا مما يدل على

توقف عملية تركيب البروتين . ( 0.25 )

ومن مقارنة نتائج التجربة ( 2 ) بنتائج التجربة ( 1 ) يتبين أن المضاد الحيوي يؤثر على العناصر المتدخلة في عملية

تركيب البروتين . ( 0.25 )

في الوسط 3 : في وجود المضاد الحيوي وفي غياب عناصر الاستنساخ وبتوفر عناصر الترجمة فقط نلاحظ أن شدة

الإشعاع في الأحماض الأمينية المدمجة مرتفعة مما يدل على حدوث عملية تركيب البروتين . ( 0.25 )

ومن مقارنة نتائج التجربة (3) بنتائج التجربة (2) يتبين أن المضاد الحيوي يؤثر على عناصر الاستنساخ فقط . ( 0.25 )

الاستنتاج : يثبط الـ Rifamycine تركيب البروتين من خلال توقيف عملية الاستنساخ . ( 0.25 )

#### 2 - مناقشة صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا محدد بدقة مستوى تأثير المضاد الحيوي ( Rifamycine ) .

من خلال النتائج الممثلة في الشكل ( أ ) يتبين أن الـ Rifamycine لا يؤثر على تنشيط الأحماض الأمينية و لا على

عمل الريبوزومات لأن في الوسط ( 3 ) و بالرغم من وجود الـ Rifamycine تم دمج الأحماض الأمينية انطلاقا من

الـ ARNm ( 0.5 ) ، في حين يتبين من مقارنة نتائج الوسطين ( 2 ) و ( 3 ) تأثير الـ Rifamycine على عملية

الاستنساخ و يظهر جليا من خلال نتائج الشكل ( ب ) من الوثيقة - 2 - بحيث كلما زاد تركيز الـ Rifamycine قلت

السرعة الابتدائية لنشاط أنزيم الـ ARN بوليميراز ، ما يبين أن الـ Rifamycine يثبط عمل أنزيم الـ ARN

بوليميراز المسؤول عن عملية الاستنساخ ( 0.5 ) الذي يؤكد صحة الفرضية الأولى . ( 0.5 )

### الجزء الثالث:

#### تلخيص في نص علمي مراحل تركيب البروتين مع إبراز المستويات المحتملة لتأثير مختلف المضادات الحيوية .

تعتبر البروتينات جزيئات حيوية مهمة بحيث تتوقف حياة الكائن الحي في قدرته على تركيبها فما هي مراحل تركيب

البروتين والمستويات المحتملة لتأثير مختلف المضادات الحيوية ؟

تمر عملية تركيب البروتين بالمراحل التالية :

1- مرحلة الاستنساخ :

يتم خلالها التصنيع الحيوي للـ mRNA انطلاقاً من سلسلة واحدة من الـ ADN في وجود الـ ARN بوليميراز و النوكليوتيدات الريبية الحرة. (0.5)

عند تأثر أحد هذه العناصر تتوقف عملية الاستنساخ وبالتالي عملية تركيب البروتين، مثل تأثير الـ Rifamycine على نشاط إنزيم الـ ARN بوليميراز. (0.5)

2- مرحلة الترجمة :

- ينشط أنزيم نوعي الأحماض الأمينية بربطها مع الـ ARNt الموافق في وجود الطاقة. (0.25)

يمكن أن تؤثر بعض المضادات الحيوية على نشاط هذا الأنزيم فتتوقف عملية تركيب البروتين. (0.5)

- ترتبط الأحماض الأمينية في متتالية محددة على مستوى الريبوزوم الذي ينتقل بمعدل رامزة على طول الـ mRNA

لتتشكل تدريجياً السلسلة الببتيدية إلى أن يصل إلى إحدى رامزات التوقف لتنتهي بذلك عملية الترجمة. (0.5)

يمكن أن تؤثر بعض المضادات الحيوية على نشاط الريبوزوم فتتوقف عملية تركيب البروتين .

- تختلف مستويات تأثير المضادات الحيوية على تركيب البروتين عند البكتيريا ولذا تستعمل في القضاء على البكتيريا الضارة. (0.5)



تركب الخلية بروتيناتها انطلاقا من 20 نوعا من الأحماض الأمينية حسب معلومة وراثية يحملها ARNm و هو متعدد نوكليوتيدي يدخل في تركيبه 4 أنواع من القواعد الأزوتية . فكيف توافق 4 أنواع من القواعد الأزوتية 20 حمضا أمينيا ؟

الجزء الأول :

لتحديد هذا التوافق اقترحت الفرضية التالية :

« إن أي حمض أميني يتحدد في السلسلة البيبتيدية بـ n نوكليوتيديدة من الـ ARNm » حيث n عدد طبيعي .

1 - أ - حدد أصغر قيمة لـ n تسمح بتعيين مختلف الأحماض الأمينية في البيبتيد المركب من طرف الخلية . برر إجابتك .  
ب - أعد صياغة الفرضية على ضوء ذلك .

2 - للتحقق من صحة هذه الفرضية استعمل كل من Crick و Brenner في سنة 1961 بكتيريا مصابة بفيروس معالج بعوامل مسببة للطفرات تحدث تغييرا في عدد نوكليوتيديات ADN الفيروسي . نتائج الدراسة ممثلة في جدول الوثيقة - 1 .

تغيير عدد نوكليوتيديات ADN الفيروسي	متتالية الأحماض الأمينية في البروتين الذي يستعمله الفيروس في إصابة البكتيريا مقارنة بالبروتين في الفيروس الطبيعي ( المرجعي )
عدم تغيير في عدد النوكليوتيدات	مماثلة
إضافة أو حذف نوكليوتيديدة	عدد مختلف من الأحماض الأمينية
إضافة أو حذف نوكليوتيديتين	عدد مختلف من الأحماض الأمينية
إضافة ثلاث نوكليوتيديات	مماثلة ما عدا حمض أميني إضافي
حذف ثلاث نوكليوتيديات	مماثلة ما عدا حمض أميني ناقص
	الوثيقة - 1 -

- أثبت باستدلال منطقي صحة الفرضية المقترحة باستغلال النتائج التجريبية السابقة .

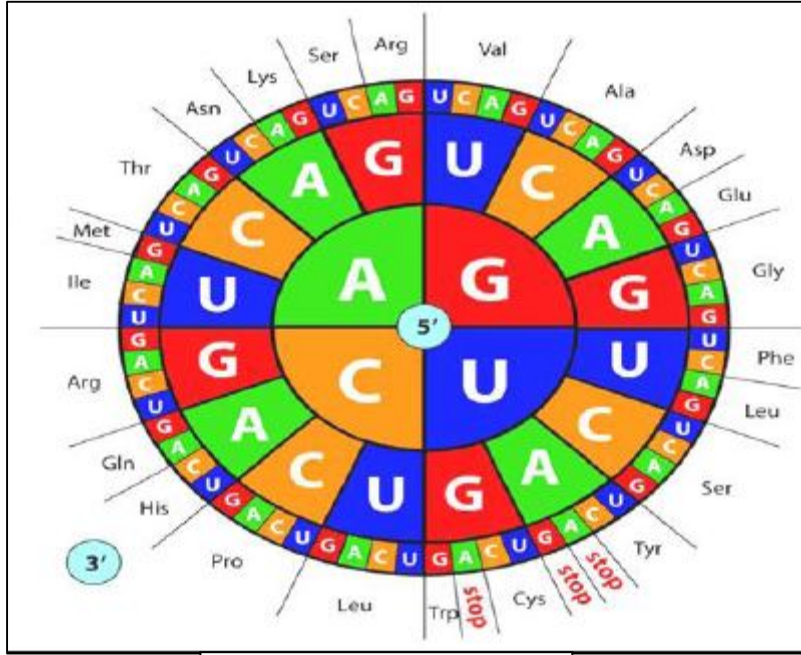
الجزء الثاني :

في نفسة سنة 1961 أنجز كل من Nirenberg و Matthaei تجربة على مستخلص بكتيري يحتوي على جميع العناصر الضرورية لتركيب البروتين و خال من الـ ADN و من الـ ARNm ، أضافا للمستخلص خليطا من مختلف أنواع الأحماض الأمينية و ARNm مصنعا من تتابع نوع واحد من النوكليوتيدات .

بالموازاة استعمل الباحث " Khorana Har Gobin " ARNm مصنع من 3 رمازات أو 4 رمازات و باستعمال أكثر من نوع من النوكليوتيدات .

و الشكل ( أ ) للوثيقة - 2 - يمثل نتائج التجارب المنجزة ، و التي مكنت لاحقا من حل الشفرة الوراثية كما هو مبين في الشكل ( ب ) للوثيقة - 2 - .

التجارب	ARNm المصنع مضاف إلى المستخلص	متعدد البيبتيد المحصل عليه
تجارب Nirenberg و Matthaei	متعدد ARNm مصنع من تتابع نوع واحد من النوكليوتيدات	Phe-Phe-Phe.... Lys-Lys-Lys.... Pro-Pro-Pro....
	متعدد ARNm مصنع من 3 ثم 4 رمازات من تكرار نوعين من النوكليوتيدات .	Ser-Leu-Ser
	متعدد ARNm مصنع من 4 رمازات و باستعمال 3 أنواع من النوكليوتيدات من بينها الرمازات التالية : UAA , UAG أو UGA .	Thr-His-Thr-His
تجارب Khorana Har Gobin	متعدد ARNm مصنع من 4 رمازات و باستعمال 3 أنواع من النوكليوتيدات من بينها الرمازات التالية : UAA , UAG أو UGA .	ثنائيات أو ثلاثيات بيبتيد
	الشكل ( أ ) للوثيقة - 2 -	



الشكل ( ب ) للوثيقة - 2 -

- 1 - من تجارب Niremberg و Matthei :
  - أ - بين العلاقة بين النوكليوتيدات في الـ ARNm و الأحماض الأمينية في البروتين .
  - ب - عين الرمازات التي تحدد الأحماض الأمينية في التجربة .
- 2 - توقع عدد أنواع الأحماض الأمينية التي يمكن الكشف عن رمازاتها وفقا لشروط تجربة Niremberg و Matthei .
- 3 - فسر نتائج تجارب Khorana Har Gobin .  
الجزء الثالث :  
باستغلال المعلومات التي توصلت إليها في الجزء الأول و الجزء الثاني و جدول الشفرة الوراثية ، وضح كيف تتحكم مجموع الرمازات الممكنة في الـ ARNm في استعمال الأحماض الأمينية المعروفة و المستعملة في تركيب البروتينات .

**الحل:**

**الجزء الأول:**

1- أ - تحديد أصغر قيمة لـ n تسمح بتعيين مختلف الأحماض الأمينية في البيبتيد المركب من طرف الخلية.

أقل عدد لـ n هو 3 . 0.50

**تبرير الإجابة:**

0.75 تتابع ثلاث نوكلويدات يعطي 64 إمكانية ما يغطي الـ 20 حمضا امينيا .

ب - إعادة صياغة الفرضية على ضوء ذلك .

1 إن أي حمض أميني يتحدد في السلسلة البيبتيدية بتتابع 3 نوكلويدات من الـ ARNm .

2 - إثبات باستدلال منطقي صحة الفرضية المقترحة باستغلال النتائج التجريبية السابقة .

1 × 3 من نتائج التجربة نجد :

- عند إضافة 3 نوكلويدات يضاف حمض أميني في البروتين ( السلسلة البيبتيدية ) .

- عند حذف 3 نوكلويدات نقص حمض أميني في البروتين ( السلسلة البيبتيدية ) .

إذن يحدد الحمض الأميني بتتابع ثلاث نوكلويدات في الـ ADN ( ) ( رامزة الـ ARNm ) ، و هذا يؤكد صحة

الفرضية . 0.25

**الجزء الثاني:**

1 - من تجارب **Matthaei و Niremberg** :

أ - تبيان العلاقة بين النوكليوتيدات في الـ ARNm و الأحماض الأمينية في البروتين .

من تجارب **Matthaei و Niremberg** فإن تتابع نوع النوكليوتيدات في الـ ARNm يشفر لنوع الأحماض الأمينية في

البروتين . 1

ب - تعيين الرامزات التي تحدد الأحماض الأمينية في التجربة .

0.50 - تتابع 3 قواعد من الـ U يشكل رامزة UUU تشفر لحمض أميني هو الفينيل ألانين Phe .

0.50 - تتابع 3 قواعد من الـ A يشكل رامزة AAA تشفر لحمض أميني هو الليزين Lys .

0.50 - تتابع 3 قواعد من الـ C يشكل رامزة CCC تشفر لحمض أميني هو البرولين Pro .

2 - توقع عدد أنواع الأحماض الأمينية التي يمكن الكشف عن رامزاتها وفقا لشروط تجربة **Niremberg و Matthaei** .

**Matthaei**

0.50 تسمح تجربة **Matthaei و Niremberg** بالكشف عن الشفرة الوراثية لاستعمل أربع (4) أحماض أمينية فقط .

3 - تفسير نتائج تجارب **Khorana Har Gobin** .

\* في حالة حصوله على بيبتيدات من تتابع نوعين من الأحماض الأمينية با- استعمال :

0.50 - السيرين ( Ser ) يحدده تتابع ( UCC ) و اللوسين ( Leu ) يحدد بتتابع ( CUC ) .

0.50 - الثريوني ( Thr ) يحدده تتابع ( ACA ) و الهيستيدين ( His ) يحدد بتتابع ( CAC ) .

\* يفسر إنتاج ثنائيات و ثلاثيات بيبتيد عند استعمال 4 رازات من 3 أنواع من القواعد بوجود رامزات لا يقابلها أي

0.75 حمض أميني و هي رامزات التوقف ( Stop ) .

0.75 و تتمثل في الرامزات التالية : UGA , UAA , UAG .

**الجزء الثالث:**

توضيح كيف تتحكم مجموع الرامزات الممكنة في الـ ARNm في استعمال الأحماض الأمينية المعروفة و المستعملة

في تركيب البروتينات .

0.50 \* يتشكل الـ ARNm من أربع أنواع من النوكليوتيدات تختلف بنوع القاعدة الأزوتية A , C , U , G .

0.25 \* تسمح الأربع أنواع من القواعد في الـ ARNm بتكوين 64 رامزة .

0.50 \* كل رامزة من تتابع 3 من القواعد تشكل الرامزة وحدة الشفرة الوراثية .

0.25 \* تتحكم بعض الرامزات في استعمال حمض أميني واحد مثل رامزة الانطلاق AUG التي تشفر لاستعمال الميثيونين .

\* يشفر لاستعمال بعض الأحماض الأمينية أكثر من رامزة :

0.25 - من رامزتين مثل : AAU و AAC ( Asn ) .

0.25 - من 3 رامزات مثل : AUA و AUC و AUU ( Ile ) .

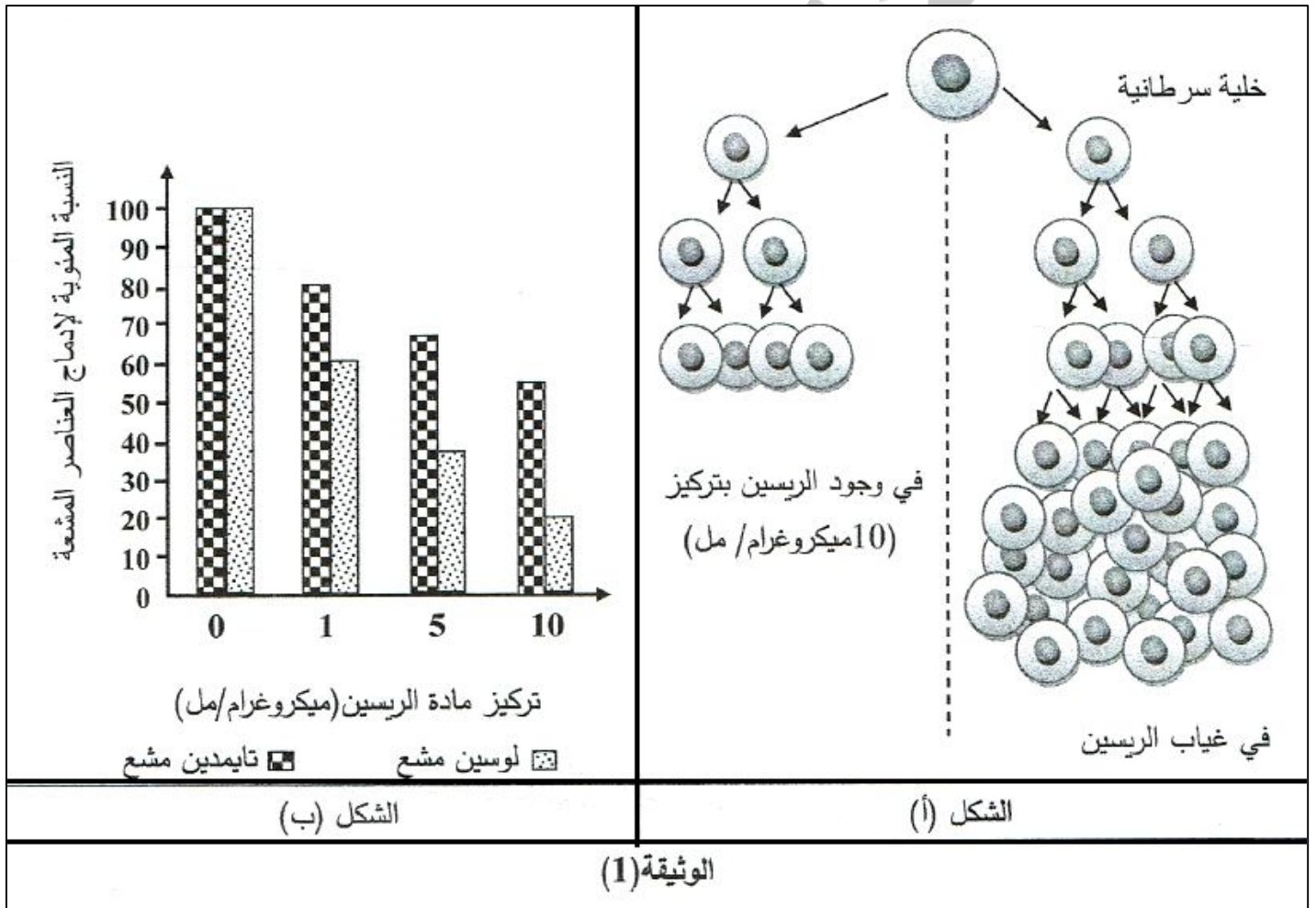
0.25 - من 4 رامزات مثل : GCU و GCC و GCA و GCG ( Ala ) .

0.25 - من 6 رامزات مثل : CUU و CUC و CUA و CUG و UUA و UUG ( Leu ) .

0.25 \* بعض الرامزات ليس لها معنى و هي : UGA , UAA , UAG ( رامزات التوقف ) .

تتأثر عملية تركيب البروتين بعوامل كثيرة ، منها ما يعمل على إيقاف تركيبه ، و في هذا الإطار يسعى الباحثون إلى استغلال المواد المثبطة لتركيب البروتين في علاج الأورام السرطانية ، ومن هذه المواد " Ricine الريسين " المستخرجة من بذور نبات الخروع . لمعرفة آلية تأثير مادة " الريسين " تقترح عليك الدراسة التالية :

- الجزء الأول :
- تمثل الوثيقة - 1 - نتائج مخبرية لتأثير مادة الريسين حيث :
- يمثل الشكل ( أ ) من الوثيقة - 1 - تكاثر الخلايا السرطانية في وجود و غياب مادة الريسين .
  - يمثل الشكل ( ب ) من الوثيقة - 1 - نتائج متابعة نسبة إدماج التايميدين و اللوسين المشع لعينات من الخلايا السرطانية تم حضنها في تراكيز متزايدة من مادة الريسين .

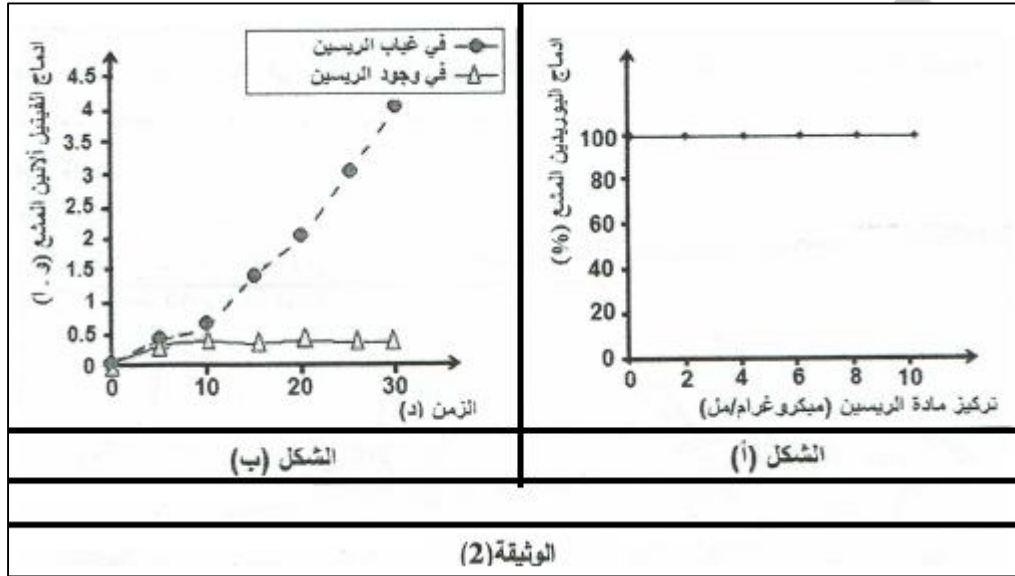


- حلل الوثيقة - 1 - مبرزا العلاقة بين تكاثر الخلايا السرطانية المبينة في الشكل ( أ ) و الظواهر الموضحة في الشكل ( ب ) .

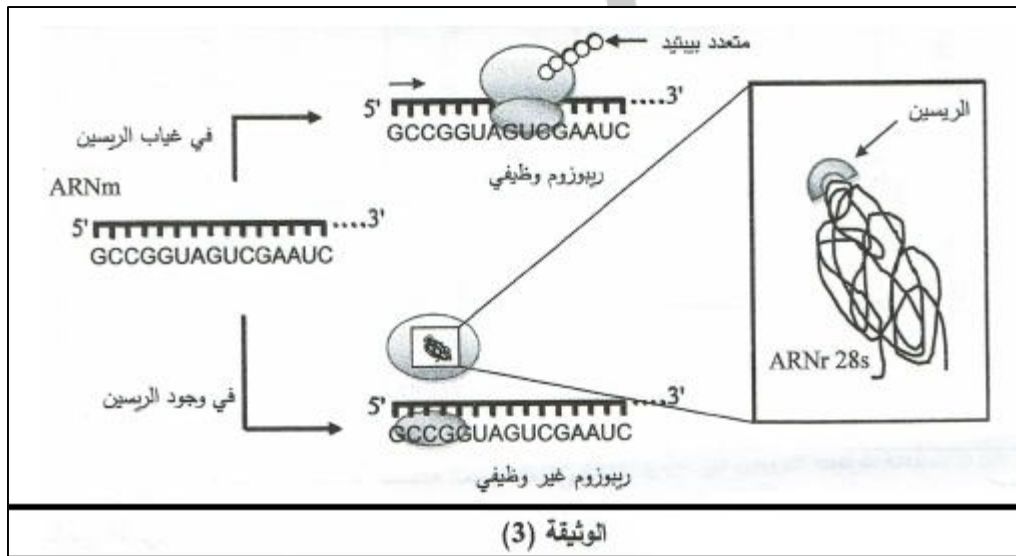
الجزء الثاني :

- 1 - لتحديد آلية تأثير مادة الريسين على تركيب البروتين يقترح ما يلي :
- الشكل ( أ ) من الوثيقة - 2 - : يمثل نتائج متابعة نسبة إدماج اليوريدين المشع لعينات من الخلايا السرطانية تم حضنها في وجود تراكيز متزايدة من مادة الريسين .
  - الشكل ( ب ) من نفس الوثيقة : يمثل تطور إدماج الحمض الأميني " فينيل ألانين " المشع في وسطي الزرع :
- ✓ الوسط الأول : يحتوي على مستخلص خلوي خال من الـ ARNm أضيف له الحمض الأميني " فينيل ألانين " المشع و متعدد اليوريدين .
- ✓ الوسط الثاني : يحتوي على مستخلص خلوي خال من الـ ARNm أضيف له الحمض الأميني " فينيل ألانين " المشع و متعدد اليوريدين و 0.5 ميكروغرام من مادة الريسين .
- ملاحظة : الثلاثية UUU على حامل الشفرة ARNm تشفر للحمض الأميني " فينيل ألانين " .





- حل منحنيات الشكلين (أ) (ب) مبرزا المشكلة حول تأثير مادة الريسين على تركيب البروتين .  
 2- لإظهار آلية تأثير مادة الريسين تقترح عليك الوثيقة - 3 .



- أعط حلا للمشكلة انطلاقا من استغلالك لمعطيات الوثيقة - 3 .

**الحل:**

**الجزء الأول:**

**تحليل الوثيقة - 1 -**

**0.5 الشكل (أ):**

- يمثل الشكل (أ) تطور الخلايا السرطانية في غياب و في وجود مادة الريسين بتركيز 15 ميكروغرام/مل .
- في غياب مادة الريسين نلاحظ تكاثر الخلايا السرطانية بشكل كثيف وعشوائي .
- في وجود مادة الريسين بتركيز 15 ميكروغرام/ مل نلاحظ تكاثر الخلايا السرطانية بشكل ضعيف ومنظم .

**0.5 الاستنتاج:**

مادة الريسين تثبط ( أو تحد ) تكاثر الخلايا السرطانية.

**0.5 الشكل (ب):**

- يمثل الشكل (ب) نتائج متابعة نسبة إدماج كل من التايميدين واللويسين المشعين لعينات من الخلايا السرطانية تم حضانها في غياب و في وجود تراكيز متزايدة من مادة الريسين .
- في غياب مادة الريسين نلاحظ دمج كل من التايميدين واللويسين المشعين بنسبة 111 من طرف الخلايا السرطانية .
- في وجود مادة الريسين وبتراكيز متزايدة حتى 11 ميكروغرام/ مل ، تقل نسبة دمج التايميدين المشع في الـ ADN إلى 55 % و اللويسين المشع في البروتين المتشكل إلى 21 % من طرف الخلايا السرطانية .

**0.5 الاستنتاج:**

مادة الريسين تثبط تركيب البروتين وبالتالي تضاعف الـ ADN في الخلايا السرطانية.

**1 إبراز العلاقة بين تكاثر الخلايا السرطانية المبينة في الشكل (أ) و الظواهر الموضحة في الشكل (ب):**

تركيب البروتين يسمح بتضاعف الـ ADN وبالتالي تتكاثر الخلايا السرطانية .

**الجزء الثاني:**

**1 - تحليل منحنيات الشكلين (أ) (ب):**

**0.25 الشكل (أ):**

- يمثل الشكل (أ) تطور نسبة دمج اليوريددين بدلالة تغير تركيز مادة الريسين .
- نلاحظ ثبات نسبة دمج اليوريددين المشع عند قيمة أعظمية بنسبة 100 % مهما زاد تركيز الريسين.

**0.5 الاستنتاج:**

الريسين لا يؤثر على دمج اليوريددين وبالتالي لا يمنع عملية الاستنساخ .

**0.25 × 2 الشكل (ب):**

- يمثل الشكل (ب) تطور إدماج الحمض الأميني " فينيل ألانين " المشع بدلالة الزمن، حيث :
- في غياب مادة الريسين و إضافة متعدد اليوريددين مع الفينيل ألانين المشع نلاحظ دمج الفينيل ألانين في متعدد الفينيل ألانين وتزداد كمية الدمج مع الزمن .
- في وجود مادة الريسين و إضافة متعدد اليوريددين مع الفينيل ألانين نلاحظ دمج طفيف للفينيل ألانين يمكن إهماله .

**0.5 الاستنتاج:**

مادة الريسين تعيق تركيب البروتين من خلال إعاقة عملية الترجمة .

**إبراز المشكلة حول تأثير مادة الريسين على تركيب البروتين:**

- إذا كانت مادة الريسين لا تؤثر على عملية الاستنساخ وتعيق عملية الترجمة فما مستوى تأثيرها ؟
- كيف يؤثر الريسين على آلية الترجمة ؟

**2 - تقديم حل للمشكلة انطلاقاً من استغلال معطيات الوثيقة - 3 -:**

- في غياب مادة الريسين يتشكل ريبوزوم وظيفي وتتم عملية الترجمة ويتركب البروتين
- في وجود مادة الريسين لا يتشكل ريبوزوم وظيفي فلا تتم عملية الترجمة ولا يتم تركيب البروتين **حيث تثبتت مادة الريسين على الـ (ARNr (28s لتحت الوحدة الريبوزومية الكبرى** مما يمنع تشكل ريبوزوم وظيفي وهذا يعيق عملية الترجمة فلا يتم تركيب البروتين .

إن التعرض المستمر و المفرط لأشعة الشمس قد ينجم عنه الإصابة بسرطان الجلد ، و لإظهار العلاقة بين تأثير أشعة الشمس و ظهور هذا الداء نقترح الدراسة الآتية :

الجزء الأول :

1 - توصلت الأبحاث العلمية لاكتشاف بروتينين يراقبان الانقسام الخيطي المتساوي لخلايا الجلد من جهة ، و من جهة أخرى تبين أن الأورام السرطانية تنتج عن انقسام عشوائي للخلايا العادية و تحولها إلى خلايا سرطانية جلدية .  
- صغ المشكل العلمي الذي تطرحه هذه الأبحاث العلمية .

2 - إن حاجة العضوية لخلايا جديدة يتطلب تركيب بروتين عشوائي يرمز له بـ ( Ras ) ينشط عملية الانقسام الخلوي إذ يحفز جزيئة الـ ADN على التضاعف ، و في نهاية الانقسام يتدخل بروتين آخر يرمز له بـ ( p35 ) لتوقيف الانقسام و ذلك بتثبيته لنشاط بروتين ( Ras ) .

- اقترح فرضية تفسر بها سبب حدوث سرطان الجلد .

الجزء الثاني :

سمحت الدراسات بعزل المورثة المسؤولة عن تركيب البروتين ( Ras ) حيث يمثل :

- الشكل ( أ ) من الوثيقة - 1 - جزء من السلسلة المستنسخة لمورثة ( Ras ) للخلية العادية .
- الشكل ( ب ) من الوثيقة - 1 - جزء من السلسلة غير المستنسخة لمورثة ( Ras ) للخلية السرطانية .
- الشكل ( ج ) من الوثيقة - 1 - يمثل قاموس الشفرة الوراثية .

الشكل ( أ )	التتابع النيكلوتيدي		10 20 30 40 50							
	Ras	TACCGGGATTCTTGGGTGGCCTGGCCTTCCGAGTCTTCCA	CTTCCACTGCACACAGTACA							
الشكل ( ب )	التتابع النيكلوتيدي		10 20 30 40 50							
	Ras	ATGGCCCTAAGAACCACCCGGACCGGAGGGCTCAGAAGGTGACGTGTGT	CATGT							
الشكل ( ج )	الشفرة الوراثية									
			U		C		A		G	
	U	UUU   ليهين UUC   ليهين UUA   اوسيت UUG   اوسيت	UCU   سيرين UCC   سيرين UCA   سيرين UCG   سيرين	UAU   ثيونين UAC   ثيونين UAA   ثيونين UAG   ثيونين	UGU   سيستين UGC   ثيونين UGA   ثيونين UGG   ثيونين	U C A G				
	C	CUU   لوسين CUC   لوسين CUA   لوسين CUG   لوسين	CCU   بروتين CCC   بروتين CCA   بروتين CCG   بروتين	CAU   هيستيدين CAC   هيستيدين CAA   غلوتامين CAG   غلوتامين	CGU   أرجينين CGC   أرجينين CGA   أرجينين CGG   أرجينين	U C A G				
	A	AUU   ايزوالانين AUG   ميثيونين AUA   ميثيونين AUG   ميثيونين	ACU   ثريونين ACC   ثريونين ACA   ثريونين ACG   ثريونين	AAU   اسبارجين AAC   اسبارجين AAA   ليزين AAG   ليزين	AGU   سيرين AGC   سيرين AGA   أرجينين AGG   أرجينين	U C A G				
G	GUU   جلاين GUC   جلاين GUA   جلاين GUG   جلاين	GCU   ألانين GCC   ألانين GCA   ألانين GCG   ألانين	GAU   حمض GAC   حمض GAA   حمض GAG   حمض	GGU   غليسين GGC   غليسين GGA   غليسين GGG   غليسين	U C A G					
الوثيقة ( 1 )										

- 1 - بين أن النتائج المحصل عليها في الوثيقة - 1 - تسمح باختبار صحة الفرضية .
- 2 - ترجم جزء المورثة ( Ras ) الموضح بالوثيقة - 1 - إلى تتالي أحماض أمينية مستغلا قاموس الشفرة الوراثية الموضح بالشكل ( ج ) من الوثيقة - 1 - .
- 3 - يبين جدول الوثيقة - 2 - جزء من المورثة المسؤولة عن تركيب البروتين ( p35 ) من خلية عادية و الجزء نفسه من خلية سرطانية .

جزء المورثة المسؤولة عن تركيب البروتين ( p35 ) منزوع من خلية سرطانية	جزء المورثة المسؤولة عن تركيب البروتين ( p35 ) منزوع من خلية عادية
TCA CTT CCG AT	TCA CTA TCC GAT
الوثيقة - 2 -	

- اشرح النتائج المحصل عليها بالوثيقة - 2 - لتأكيد صحة الفرضية .

الجزء الثالث :

أكتب نصا علميا تبرز من خلاله مخاطر التعرض المستمر لأشعة الشمس على عضوية الإنسان مستعينا بالمعارف **المبنية** في هذه الدراسة و مكتسباتك .

**الحل:**

**الجزء الأول:**

1.25 - صياغة المشكل العلمي الذي تطرحه هذه الأبحاث العلمية:

كيف يختل تنظيم الانقسام الخلوي لخلايا الجلد فتتحول إلى خلايا سرطانية؟

1.25 - اقتراح فرضية تفسر بها سبب حدوث سرطان الجلد:

تغير البنية الفراغية للبروتين P35 فيفقد وظيفته في تثبيط Ras فيختل تنظيم الانقسام الخلوي لخلايا الجلد.

**الجزء الثاني:**

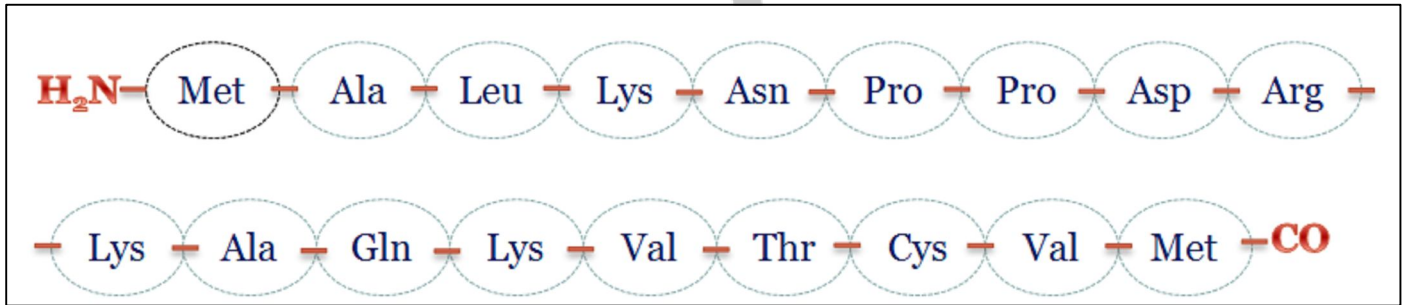
02 - تبيان أن النتائج المحصل عليها في الوثيقة - 1 - تسمح باختبار صحة الفرضية:

نتائج التتابع النوكليوتيدي في السلسلة المستنسخة للخلية العادية تتكامل مع التتابع النوكليوتيدي في السلسلة غير المستنسخة للخلية السرطانية، فهذان الجزئان من المورثتين المسؤولتين على تركيب البروتين Ras عند كل من الخليتين العادية و السرطانية متماثلان و يشفران لنفس عدد، نوع و ترتيب الأحماض الأمينية في البروتين Ras بنفس البنية.

وهذا ما يبين أن البروتين Ras عند الشخصين السليم و المصاب بالسرطان متماثلة و أن هذه النتائج تبين أن الـ Ras ليس سبباً في حدوث سرطان الجلد.

2 - ترجمة جزء المورثة ( Ras ) الموضح بالوثيقة - 1 - إلى تتالي أحماض أمينية مستغلا قاموس الشفرة الوراثية

الموضح بالشكل ( ج ) من الوثيقة - 1 - :  $1 \times 2$



3 - شرح النتائج المحصل عليها بالوثيقة - 2 - لتأكيد صحة الفرضية:

بمقارنة التتابع النوكليوتيدي لجزء المورثة المسؤولة على تركيب الـ P53 في الخلية العادية والخلية الورمية، تسجل حذف نوكليوتيدة ( A ) من مورثة الخلية السرطانية مما نتج عنه تغير في عدد الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين P35 الطافر، ففقد بنيته الفراغية الطبيعية و بالتالي فقد وظيفته ( قدرته على مراقبة الانقسام )، وهذا ما يؤكد صحة الفرضية.

**الجزء الثالث:**

كتابة نص علمي يبرز من خلاله مخاطر التعرض المستمر لأشعة الشمس على عضوية الانسان مستعينا بالمعارف

المبنية في هذه الدراسة و مكتسباتك :  $0.75 + 2 + 0.75$

ينجم سرطان الجلد عن الانقسام العشوائي للخلايا نتيجة عوامل متعددة من بينها التعرض الدائم والمستمر لأشعة الشمس. فكيف تتسبب هذه الأخيرة في حدوث سرطان الجلد؟

يتضمن العرض الأفكار التالية :

✓ تأثير أشعة الشمس في حدوث طفرات وراثية.

✓ تأثير الطفرة الوراثية على البنية الفراغية للبروتين.

✓ تأثير البنية الفراغية في وظيفة البروتين.

✓ تأثير الخلل الوظيفي على مراقبة الانقسام الخلوي.

يتسبب التعرض المستمر لأشعة الشمس في حدوث طفرات وراثية على مستوى المورثات ينجم عنها بروتينات غير طبيعية مما يفقد وظيفتها.



تتشارك جميع الكائنات الحية في وحدة الشفرة الوراثية ( الرامزة ) ، و كذا العناصر الهيولية اللازمة لترجمة هذه الشفرة إلى بروتينات نوعية ، حيث يخضع تتابع الأحماض الأمينية في البروتين إلى تتابع النوكليوتيدات في الـ ARNm حسب جدول الشفرة الوراثية ، لكن لهذه القاعدة استثناءات يسعى الباحثون لاستغلالها في علاج بعض الاختلالات الوظيفية الوراثية .

الجزء الأول :

نقدم لك دراسات أجريت على كائن وحيد الخلية (Tétrahymena) وفق المراحل التالية :

المرحلة الأولى : يركب الـ Tétrahymena بروتين ( A ) يتكون من 134 حمضا أمينيا .

المرحلة الثانية : حضر مستخلص خلوي من الخلايا الانشائية لكريات الدم الحمراء للأرنب ، به كل العناصر الضرورية

للترجمة و منزوع الـ ARNm ، يضاف إليه الـ ARNm الخاص بالبروتين ( A ) عزل من كائن

الـ Tétrahymena و أحماض أمينية مشعة ، فتم الحصول على متعددات بيبتيديّة قصيرة .

المرحلة الثالثة : أظهرت دراسات مكملة النتائج الموضحة في شكلي الوثيقة - 1 - ، حيث الشكل ( أ ) يمثل جزء

من الـ ARNm أخذ من هيولى الـ Tétrahymena ، بينما يمثل الشكل ( ب ) جزء من جدول

الشفرة

الوراثية عند الـ Tétrahymena و عند كائنات حية أخرى .

إتجاه القراءة -											
AUU	AUG	UAU	AAG	UAG	GUC	GCA	UAA	ACA	CAA	UUA	UGA
الشكل (أ)											
UAU	GUC	CAA	AGG	GCA	GAG	GAA	الرامزة				
Tyr	Val	Gln	Arg	Ala	Glu	Glu	المعنى				
ACA	UGA	UUA	AUG	AAC	AUU	AAG	الرامزة				
Thr	STOP	Leu	Met	Asn	Ile	Lys	المعنى				
UAA				UAG			الرامزة				
Tetrahymana عند Gln				Tetrahymana عند Gln			المعنى				
STOP عند كائنات حية أخرى				STOP عند كائنات حية أخرى							
الشكل (ب)											
الوثيقة (1)											

1 - حلل نتائج المرحلتين الأولى و الثانية .

2 - باستغلال شكلي الوثيقة - 1 - ، اشرح سبب الاختلاف الملاحظ في نتائج المرحلتين الأولى و الثانية .

الجزء الثاني :

لتفسير اختلاف نتائج التعبير المورثي للـ ARNm الموضح في الشكل ( أ ) من الوثيقة - 1 - عند كل من الأرنب

و الـ Tétrahymena و إمكانية الاستفادة من ذلك في علاج بعض الاختلالات الوظيفية ، نقدم لك الوثيقة - 2 - حيث

يمثل الشكل ( أ ) معطيات علمية ، أما الشكل ( ب ) فيمثل جزء من بداية الأليل العادي ( R<sub>1</sub> ) لمورثة بروتين الكازينين

في حليب الأم ، و جزء من بداية الأليل الطافر ( R<sub>2</sub> ) لهذه المورثة ، و الذي يتسبب في غياب الكازينين من حليب الأم

و ينتج عن ذلك خلل في نمو رضيعها .

<p>تملك الـ <i>Tétrahymena</i> جزيئات مشابهة للـ <i>ARNt</i> العادية تسمى بـ <i>Iso-accepteurs d'ARNt</i> ، حيث أن هذه الجزيئات لها قدرة الارتباط بالحمض الأميني الغلوتامين ( <i>Gln</i> ) ، و من جهة أخرى تملك رموزات مضادة تمكنها من التعرف على بعض رموزات التوقف في الـ <i>ARNm</i> . يمكن مخبريا تصنيع جزيئات الـ <i>ARNt</i> لها القدرة على حمل أحماض أمينية مختلفة ، و في نفس الوقت تملك رموزات مضادة معدلة تمكنها من التعرف على إحدى رموزات التوقف .</p>	
الشكل ( أ )	
R1	→ TAC-TCC-CTC-AAT-CTT-AAT-TTG
R2	→ TAC-TCC-CTC-AAT-CTT-ATT-TTG
الشكل ( ب )	
الوثيقة - 2 -	

- باستغلال الشكلين ( أ ) و ( ب ) من الوثيقة - 2 - :
- 1 - فسر اختلاف نتائج التعبير المورثي للـ *ARNm* المبين في الشكل ( أ ) من الوثيقة - 1 - عند الأرنب و الـ *Tétrahymena* .
  - 2 - اقترح حلا يؤدي إلى تركيب الكازيين في حليب الأم العاجزة عن تركيبه .

**الحل:**

**الجزء الأول:**

1 - تحليل نتائج المرحلتين الأولى والثانية:  $0.25 \times 2$

**المرحل الأولى:**

يترجم الـ ARNm في هيولى الـ Tetrahymena إلى بروتين A كاملا بـ 134 حمضا أمينيا.

**المرحل الثانية:**

يترجم الـ ARNm الخاص ببروتين A للـ Tetrahymena إلى متعددات بيبتيدي قصيرة في المستخلص الخلوي للخلايا الإنشائية لكريات الدم الحمراء للأرنب.

الاستنتاج:  $0.25 \times 2$

نتائج الترجمة يختلف بين الـ Tetrahymena والمستخلص الخلوي للخلايا الإنشائية لكريات الدم الحمراء للأرنب ، رغم تماثل الـ ARNm .

2 - باستغلال شكلي الوثيقة - 1 - ، شرح سبب الاختلاف الملاحظ في نتائج المرحلتين الأولى والثانية:  $0.25 \times 4$

من الشكلين ( أ ) و ( ب ) يمكن ترجمة الـ ARNm المعني عند كل من:

الكائن	نتائج ترجمة الـ ARNm
Tetrahymena	Ile-Met-Tyr-Lys-Gln-Val-Ala-Gln-Thr-Gln-Leu
الخلايا الإنشائية لكريات الدم الحمراء للأرنب	Ile-Met-Tyr-Lys

شرح سبب اختلاف نتائج التعبير المورثي عن نفس الـ ARNm:  $0.25 \times 2$

يرجع إلى أن رامزة التوقف ( UAA ) عند الأرنب تشفر لحمض أميني الـ Gln عند الـ Tetrahymena .

**الجزء الثاني:**

باستغلال الشكلين ( أ ) و ( ب ) من الوثيقة - 2 - :

1 - تفسير اختلاف نتائج التعبير المورثي للـ ARNm باستغلال معطيات الشكل ( أ ) من الوثيقة - 2 - :  $0.25 \times 8$

تستطيع الـ Tetrahymena مواصلة ترجمة سلسلة الـ ARNm رغم وجود إحدى رامزتي التوقف UAA أو UAG وذلك لوجود ARNt خاص ( Iso-accepteur d'ARNt ) حامل للـ Gln ، ويملك رامزات مضادة تتعرف على الرامزات UAA أو UAG وتترجمها إلى الحمض الأميني غلوتامين Gln ، أما عند الأرنب تتوقف الترجمة عند الرامزة UAG لعدم امتلاكه ARNt يمكنه التعرف على هذه الرامزة وترجمتها. فينتج عن ذلك بروتين من 134 حمضا أمينيا عند الـ Tetrahymena و بيبتيديات قصيرة عند الأرنب رغم تماثل الـ ARNm .

2 - اقتراح حل يؤدي إلى تركيب الكازينين في حليب الأم العاجزة عن تركيبه:  $0.25$

باستغلال الشكل ( أ ) من الوثيقة - 2 - :  $0.25$

يمكن تصنيع جزيئات ARNt خاصة ترتبط مع حمض أميني معين، ولها رامزات مضادة معدلة يمكنها التعرف على رامزة التوقف .

من الشكل ( ب ) من الوثيقة - 2 - :

عند ترجمة أليلي مورثة الكازينين العادي R1 و الطافر R2 :

$0.25 \times 3$

R1	TAC - TCC - CTC - AAT - CTT - AAT - TTG... AUG - AGG - GAG - UUA - GAA - UUA - AAC... Met - Arg - Glu - Leu - Glu - Leu - Asn...
R2	TAC - TCC - CTC - AAT - CTT - ATT - TTG... AUG - AGG - GAG - UUA - GAA - UAA - AAC... Glu - Leu - Glu - Arg - Met

$0.25 \times 3$

استبدال الـ U بالـ A في الرامزة 6 ، تظهر رامزة توقف بدل رامزة الـ Leu مما يؤدي إلى وقف تركيب الكازينين و من ثم غيابه في حليب الأم العاجزة عن تركيبه.

يمكن تصنيع ARNt خاص يحمل الحمض الأميني Leu و يملك رامزة مضادة هي الـ AUU لتتعرف على رامزة التوقف UAA ، و بذلك لا تتوقف عملية الترجمة عند هذه الرامزة ، حيث يقدم هذا الـ ARNt كعلاج للأم العاجزة عن تركيب الكازينين.

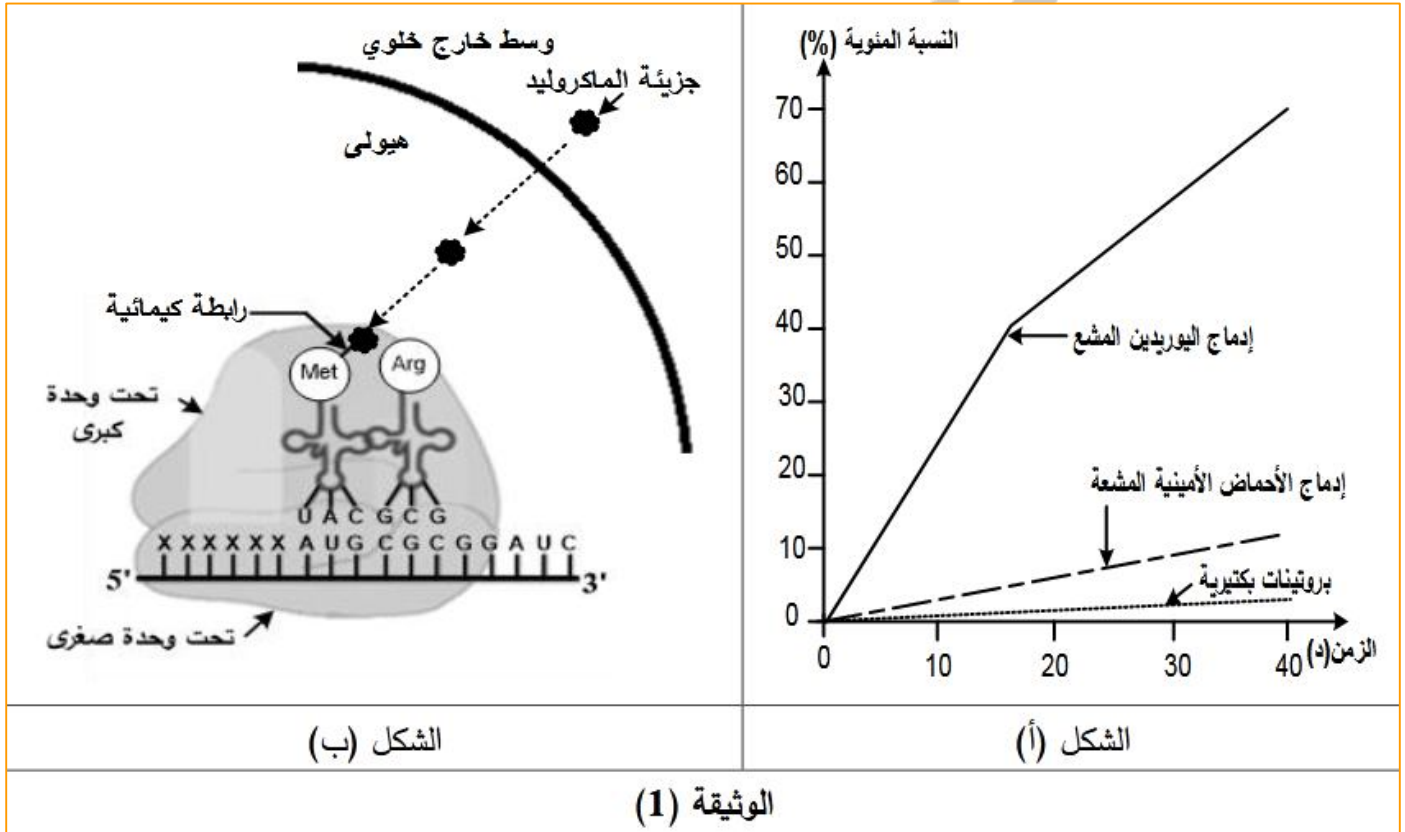
$0.25 \times 3$

ملاحظ: تقبل اقتراحات أخرى شرط أن تكون وجيهة.

تستعمل المضادات الحيوية في علاج الإصابات البكتيرية حيث تثبط تركيب البروتينات الضرورية لنمو و تكاثر البكتيريا لكن غالبا ما تظهر سلالات مقاومة لهذه المضادات الحيوية . فكيف يؤثر المضاد الحيوي على تكاثر البكتيريا لتصبح سلالة مقاومة له ؟

الجزء الأول :

يشكل الماكروليد ( Macrolide ) عائلة من المضادات الحيوية ، سمحت إضافته لمستخلص خلوي بكتيري يحتوي كل العناصر و العضيات الضرورية لتركيب البروتين ، أضيف إليه اليوريدين المشع و أحماض أمينية مشعة بالحصول على النتائج التجريبية الموضحة في الشكل ( أ ) من الوثيقة - 1 - ، أما الشكل ( ب ) من نفس الوثيقة يوضح آلية تأثير المضاد الحيوي المضاف في التجربة السابقة .



الوثيقة (1)

1 - حدد المستوى المحتمل لتأثير المضاد الحيوي " الماكروليد " بتحليلك للشكل ( أ ) من الوثيقة - 1 - .

2 - باستغلالك للشكل ( ب ) من الوثيقة - 1 - :

أ - اشرح آلية تأثير المضاد الحيوي " الماكروليد " على تكاثر و نمو البكتيريا .

ب - اقترح فرضية تفسر بها كيفية إفلات سلالات من البكتيريا من تأثير المضاد الحيوي و بالتالي اكتسابها مقاومة له .

الجزء الثاني :

يمثل الشكل ( أ ) من الوثيقة - 2 - آلية عمل جزيئات غشاء البكتيريا التي لها علاقة بالمضاد الحيوي . سمحت دراسات

تجريبية على سلالتين من نفس البكتيريا إحداها حساسة للمضاد الحيوي ( طبيعية ) و الأخرى مقاومة له ( طافرة )

بالحصول على النتائج الممثلة في جدول الشكل ( ب ) من الوثيقة - 2 - .

سلالة طافرة	سلالة طبيعية		
4	17	تركيز الماكروبيد داخل البكتيريا (و.إ.)	
16	3	تركيز الماكروبيد خارج البكتيريا (و.إ.)	
كبير	قليل	عدد المضخات الغشائية	
الشكل (ب)			الشكل (أ)
الوثيقة (2)			

يرتبط تركيب بروتين المضخة الغشائية عند البكتيريا بتركيب بروتين آخر ( Mex.R ). توضح الوثيقة - 3 - السلسلة غير المستنسخة لمورثة بروتين ( Mex.R ) عند كل من السلالة الحساسة و السلالة المقاومة ، أما الشكل ( ب ) فيمثل جزء من جدول الشفرة الوراثية .

اتجاه القراءة	→									
السلالة الطبيعية	107	108	109	110	111	112	113	114	115	
	CAT	GCG	GAA	GCC	ATC	ATG	TCA	TGC	GTG	
السلالة الطافرة	CAT	GCG	GAA	GCC	ATC	ATG	TCA	TGA	GTG	
الشكل ( أ )										
الرموز	UAA	GUG	UGC	CAU	GCG	ACU	UCA	GAG	AUG	AUC
	UGA	GUA	UGU	CAC	GCC	ACC	UCG	GAA		AUA
الأحماض الأمينية	Stop	Val	Cys	His	Ala	Thr	Ser	Glu	Met	Ile
الشكل ( ب )										
الوثيقة - 3 -										

- 1 - باستغلالك للوثيقتين - 2 - و - 3 - ، فسر كيف اكتسبت إحدى السلالتين خاصية مقاومة المضاد الحيوي .
  - 2 - قدم نصيحة حول عواقب الاستعمال المفرط للمضادات الحيوية كعلاج لمختلف الأمراض .
- الجزء الثالث :

اعتمادا على المعلومات التي توصلت إليها خلال هذه الدراسة و معارفك ، بين في نص علمي دقيق كيف يمكن استعمال المضادات الحيوية في مكافحة الإصابات البكتيرية و في نفس الوقت تجنب ظهور سلالات مقاومة .



**الحل:**

**الجزء الأول:**

**1 - تحديد المستوى المحتمل لتأثير المضاد الحيوي "الماكروايد" بتحليلك للشكل (أ) من الوثيقة - 1 - :**

**0.5 تحليل الشكل (أ) من الوثيقة - 1 - :**

يمثل المنحنى تغير نسبة الإشعاع بدلالة الزمن .  
من 0 إلى 40 د : تزداد النسبة المئوية لإدماج اليوريدين المشع من 0 إلى 70 % ، وتكون نسبة إدماج الأحماض  
الأمينية المشعة قليلة من 0 إلى 10 % و تبقى نسبة البروتينات البكتيرية قليلة جداً .

**0.5 تحديد مستوى تأثير الماكروايد :**

يؤثر الماكروايد على مرحلة الترجمة و لا يؤثر على مرحلة النسخ .

**2 - باستغلال الشكل (ب) من الوثيقة - 1 - :**

**0.5 × 3 أ - شرح آلية تأثير المضاد الحيوي "الماكروايد" على تكاثر و نمو البكتيريا :**

يتوضع جزيء الماكروايد على الريبوزوم حيث يرتبط مع الحمض الأميني الأول Met الموجود في مستوى الموقع P للريبوزوم مانعا تشكل الرابطة البيبتيدية بين الحمض الأميني الأول والحمض الأميني الموالي في مستوى الموقع A .  
يمنع الماكروايد تشكل السلسلة البيبتيدية على مستوى الريبوزوم و بذلك لا يركب البروتين فلا تتكاثر و لا تنمو البكتيريا .

**ب - اقتراح فرضية تفسيرية :**

تعمل البكتيريا على إخراج الماكروايد الداخل عبر غشائها حتى لا يتثبت على الريبوزوم .

ملاحظة : تقبل كل فرضية وجيهة مثل : منع دخول الماكروايد عبر غشاء البكتيريا .

منع تثبيته على الريبوزوم .

**الجزء الثاني:**

**1 - تفسير كيف اكتسبت إحدى السلالتين خاصية مقاومة المضاد الحيوي و ذلك باستغلال الوثيقتين - 2 - و - 3 - :**

**استغلال الشكل (أ) من الوثيقة - 2 - :**

**0.25** - تنفذ جزيئات الماكروايد عبر قنوات غشائية من الوسط الخارج خلوي إلى هيولى البكتيريا .

**0.25** - يتم إخراج جزيئات الماكروايد من هيولى البكتيريا إلى الوسط الخارج خلوي عبر مضخات غشائية .

**0.5** - إذن ترتبط علاقة البكتيريا بالماكروايد باحتواء أغشيتها على قنوات لدخولها ومضخات لإخراجها .

**استغلال الشكل (ب) من الوثيقة - 2 - :**

**0.25** - عند السلالة الطبيعية يكون تركيز الماكروايد داخل البكتيريا أكبر من تركيزه خارجها وعدد قليل من المضخات الغشائية .

**0.25** - عند السلالة الطافرة يكون تركيز الماكروايد داخل البكتيريا أقل من تركيزه خارجها وعدد أكبر من المضخات الغشائية .

**0.5** - ومنه تنتج مقاومة السلالة الطافرة للمضاد الحيوي عن ارتفاع عدد المضخات الغشائية التي تعمل على إخراجها من الهيولى و بالتالي التخلص منه .

**استغلال الوثيقة - 3 - :**

**0.25** - عند السلالة الطبيعية يكون تتابع النوكليوتيدات في جزء المورثة المسؤولة ( السلسلة غير المستنسخة ) عن تركيب بروتين Mex.R كما يلي :

CAT GCG GAA GCC ATC ATG TCA TGC GTG

**0.25** - فيكون جزء الـ ARNm الناتج عن النسخ :

CAU GCG GAA GCC AUC AUG UCA UGC GUG

**0.5** - ما يؤدي إلى ترجمة هذا الجزء إلى الجزء من السلسلة البيبتيدية :

His-Ala-Glu-Ala-Ile-Met-Ser-Cys-Val

**0.25** - عند السلالة الطافرة يكون تتابع النوكليوتيدات في جزء المورثة المسؤولة ( السلسلة غير المستنسخة ) عن تركيب بروتين Mex.R كما يلي :

CAT GCG GAA GCC ATC ATG TCA TGA GTG

**0.25** - فيكون جزء الـ ARNm الناتج عن النسخ :

CAU GCG GAA GCC AUC AUG UCA UGA GUG

**0.5** - ما يؤدي إلى ترجمة هذا الجزء من المورثة إلى الجزء من السلسلة البيبتيدية :

His-Ala-Glu-Ala-Ile-Met-Ser

ومنه أدى استبدال النوكليوتيدة C في الثلاثية 114 من السلسلة غير المستنسخة عند السلالة الطافرة إلى تغير رامزة الـ Cys إلى رامزة التوقف نتج عنه سلسلة بيبتيديّة بعدد أقل من الأحماض الأمينية. 0.5

**تفسير كيفية اكتساب خاصية مقاومة المضاد الحيوي الماكروليد عند السلالة الطافرة:**

تحتوي أغشية البكتيريا على قنوات تسمح بدخول الماكروليد إلى هيولى البكتيريا ومضخات تعمل على إخراجها، يشبط تركيب هذه المضخات بروتين آخر Mex.R والذي يصبح غير فعال نتيجة الطفرة التي تمس مورثته مما يزيد من عدد المضخات فتتخلص البكتيريا بذلك من الماكروليد مانعة تأثيره ومكتسبة مقاومة له. 0.5 × 3

**2 – تقديم نصيحة حول عواقب الاستعمال المفرط للمضادات الحيوية كعلاج لمختلف الأمراض: 1**

تجنب الإفراط في استخدام المضادات الحيوية كدواء ضد الأمراض البكتيرية ، وعدم تناولها دون استشارة طبية والالتزام بالمدة الزمنية المحددة لتناولها حتى لا يؤدي إلى اكتساب البكتيريا مقاومة لهذه الأنواع من الأدوية فتصبح دون أي فعالية.

**الجزء الثالث:**

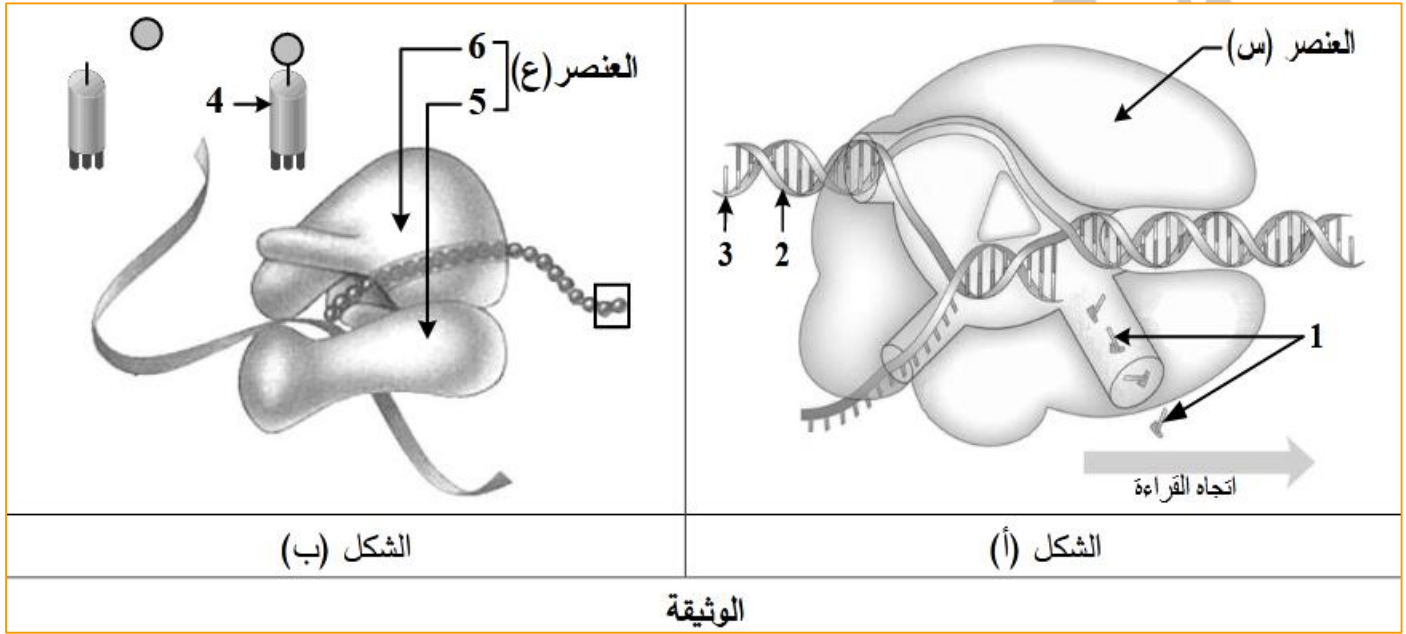
**تبيان في نص علمي دقيق كيف يمكن استعمال المضادات الحيوية في مكافحة الإصابات البكتيرية و في نفس الوقت**

**تجنب ظهور سلالات مقاومة: 2**

يمكن استعمال المضادات الحيوية في مكافحة الإصابات البكتيرية حيث تثبط تركيب بروتيناتها في إحدى مراحلها وبالتالي تمنع نموها وتكاثرها.

لتجنب ظهور سلالات بكتيرية مقاومة للمضادات الحيوية وجب استعمالها تحت المرافقة الطبية .

يركب البروتين عند الخلايا حقيقية النواة بتدخل عناصر متخصصة ، للتعرف على آلية عمل بعض هذه العناصر تقترح عليك الوثيقة التالية :  
يمثل الشكلان ( أ ) و ( ب ) رسمين تخطيطيين يوضحان دور العنصرين ( س ) و ( ع ) في هذه الظاهرة .



- 1 - سم البيانات المرقمة و العنصرين ( س ) و ( ع ) .
- 2 - حدد في أي مرحلة يتدخل كل من العنصرين ( س ) و ( ع ) مبرزاً مقرها و ناتجها .
- 3 - وضح في نص علمي كيفية تدخل العنصرين ( س ) و ( ع ) في تركيب البروتين .



**الحل:**

1 - تسمية البيانات المرقمة و العنصرين (س) و (ع) .  $0.25 \times 8$

1 : نوكلويدات ريبية حرة ، 2 : سلسلة الـ ADN المستنسخة ، 3 : سلسلة الـ ADN غير المستنسخة  
4 : ARNt ( حمض أميني منشط ) ، 5 : تحت وحدة ريبوزومية صغرى ، 6 : تحت وحدة ريبوزومية كبرى .  
(س) : أنزيم الـ ARN بوليميراز ، (ع) : ريبوزوم .

2 - تحديد المرحلة التي يتدخل فيها كل من العنصرين (س) و (ع) مبرزا مقرها و ناتجها .  $0.25 \times 6$

يدخل العنصر (س) في مرحلة الاستنساخ

مقرها : نواة الخلية

ينتج عنها : سلسلة الـ ARNm .

يدخل العنصر (ع) في مرحلة الترجمة .

مقرها : هيولى الخلية (تقبل الشبكة الهيولية المحببة) .

ينتج عنها : متعدد الببتيد (بروتين) .

3 - وضح في نص علمي كيفية تدخل العنصرين (س) و (ع) في تركيب البروتين .

المقدمة :  $0.5$

تتدخل عدة عناصر متخصصة في تركيب البروتين عند خلايا حقيقية النواة أهمها الـ ARN بوليميراز و الريبوزوم .  
فكيف يتدخلان في تركيب البروتين؟

العرض :

0.25 × 3 - ذكر دور الـ ARN بوليميراز في :

■ التثبت على بداية المورثة .

■ فك تحلزن جزيئة الـ ADN -

■ ربط النوكلويدات الريبية الحرة .

0.25 × 2 - ذكر دور الريبوزوم في :

■ التثبت على بداية الـ ARNm .

■ ربط الأحماض الأمينية في متتالية محددة وفق المعلومة الوراثية .

الخاتمة :  $0.75$

يضمن الـ ARN بوليميراز عملية الاستنساخ في النواة التي ينتج عنها الـ ARNm الذي يترجمه الريبوزوم في الهيولى إلى سلسلة ببتيدية .



The image shows a screenshot of a Facebook page for 'Ferah Aissa'. The page features a cover image with the word 'Sciences' in a colorful, stylized font, accompanied by icons of an atom, a globe, a lightbulb, and a gear. The page name 'Ferah Aissa' is visible, along with navigation options like 'Page', 'Messages', 'Notifications', 'Statistiques', and 'Outils de publication'. A blue button labeled '+ Ajouter un bouton' is also present.

**Fb : Ferah Aissa**

**<https://www.facebook.com/Ferah-Aissa-255117511485916/>**