



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

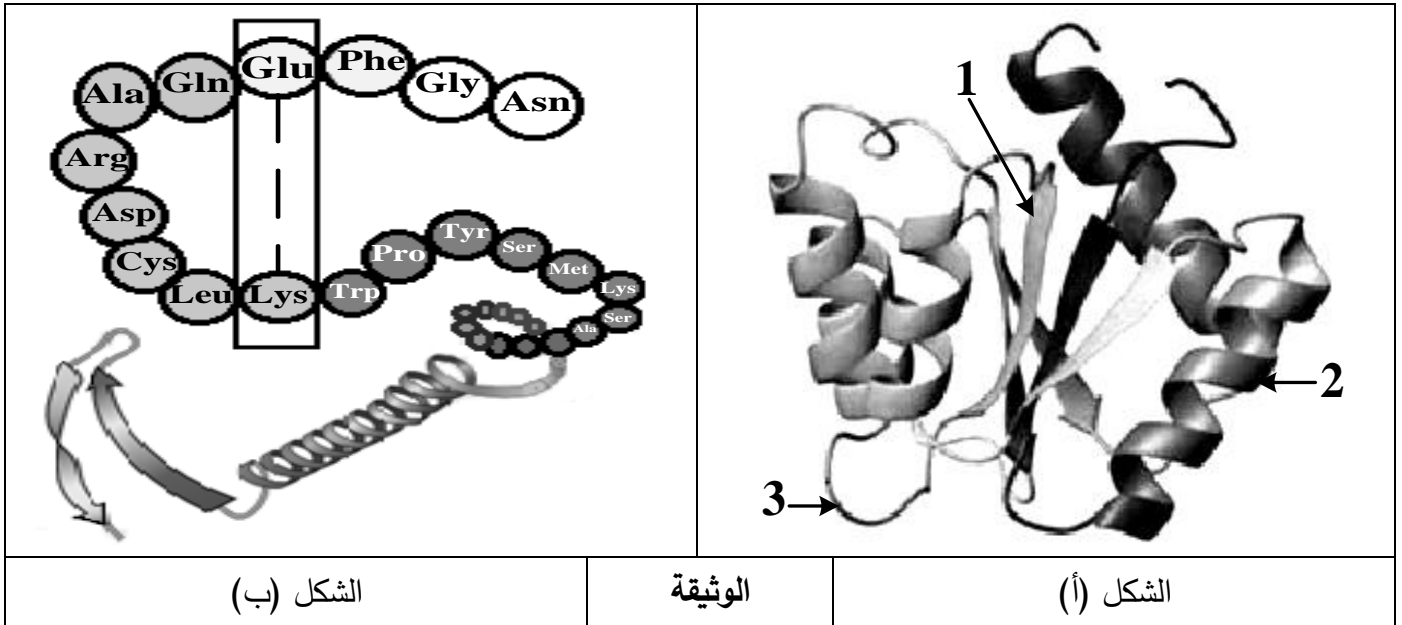
### الموضوع الأول

يحتوي الموضوع على (03) صفحات (من الصفحة 1 من 5 إلى الصفحة 3 من 5)

### التمرين الأول: (06 نقاط)

يتوقف التخصص الوظيفي للبروتين على ثبات بنيته الفراغية، تهدف الدراسة التالية إلى معرفة كيفية اكتساب البروتين لبنيته الوظيفية.

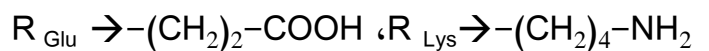
يمثل الشكل (أ) للوثيقة البنية الفراغية لبروتين مكون من سلسلة بيبتيديّة تمّ الحصول عليها باستعمال مبرمج راستوب. بينما الشكل (ب) عبارة عن جزء توضيحي لها.



1- اكتب البيانات المرقمة، ثم حدّد المستوى البنائي لهذا البروتين.

2- تنشأ بين الحمضين الأمينيين المؤطرين رابطة تُساهم في ثبات البنية الفراغية لهذا البروتين.

- مثل الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر ثم احسب كتلته المولية إذا علمت أن:  $H=1$  ،  $O=16$



الكتلة المولية لـ Lys = 146 غ/مول، الكتلة المولية لـ Glu = 147 غ/مول

3- علّل مستوى البنية الفراغية لهذا البروتين معتمدا على الشكلين (أ) و (ب) ومعلوماتك.

4- اكتب نصا علميا تُبيّن فيه العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين من خلال ما توصلت إليه في هذه الدراسة ومعلوماتك.



## التمرين الثاني: (14 نقطة)

للعضوية القدرة على إقصاء اللادات نتيجة تدخل خلايا مناعية نوعية وجزيئات بروتينية متخصصة.  
لمعرفة آليات هذا التدخل تُقترح الدراسة التالية.

### الجزء الأول:

تُوزَّع خلايا مناعية مختلفة على ثلاث غرف في شروط تجريبية مبيّنة في الشكل (أ) من الوثيقة (1) حيث تُفصلُ الغرفة (1) عن الغرفة (2) بغشاء نفوذ للجزيئات وغير نفوذ للخلايا في حين تُفصلُ الغرفة (2) عن الغرفة (3) بغشاء غير نفوذ.

بينما يُوضح الشكلان (ب) و (ج) من الوثيقة (1) رسما تخطيطيا للظواهر الخلوية التي تحدث داخل الغرف الثلاثة.

الغرفة (3)	الغرفة (2)	الغرفة (1)
الخلايا (ع) الخلايا (ص) مستضد فيروسي (X) خلايا مصابة بالفيروس (X)	الخلايا (ل) الخلايا (س) مستضد فيروسي (X)	الخلايا (ع) الخلايا (ص) مستضد فيروسي (X) خلايا مصابة بالفيروس (X)

الشكل (أ)

الشكل (ج)

الشكل (ب)

الوثيقة (1)

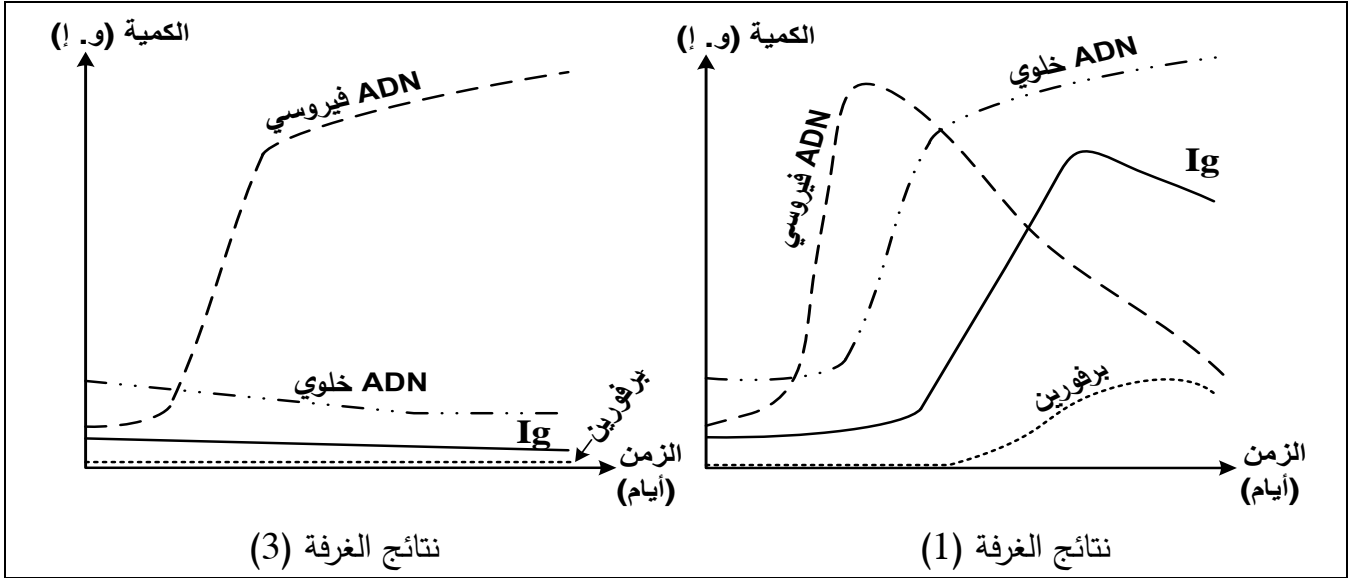
1- تعرّف على الخلايا (س)، (ع)، (ص)، (ل) مع ذكر الأسس المعتمدة في ذلك.

2- استنتج العلاقة الوظيفية بين الخليتين (س) و(ل).



## الجزء الثاني:

خلال أيام من التجربة السابقة تم قياس كمية كل من: الغلوبولينات المناعية (Ig)، البرفورين، ADN الخلوي وADN الفيروسي في الغرفتين (1) و(3) فأعطت النتائج المبينة في الوثيقة (2).



الوثيقة (2)

1- أ) أنجز تحليلا مقارنا للمنحنيات المحصل عليها في الغرفتين (1) و(3).

ب) فسّر النتائج المحصل عليها.

2- استخلص مع التعليل نمط الاستجابة المناعية التي حرض المستضد على حدوثها في كل من الغرفتين (1) و(3).

## الجزء الثالث:

اكتب نصا علميا تُبَيِّن فيه دور مختلف الجزيئات البروتينية المتدخلة في التعرف وإقصاء اللادات انطلاقا من النتائج المتوصل إليها ومكتسباتك.

انتهى الموضوع الأول

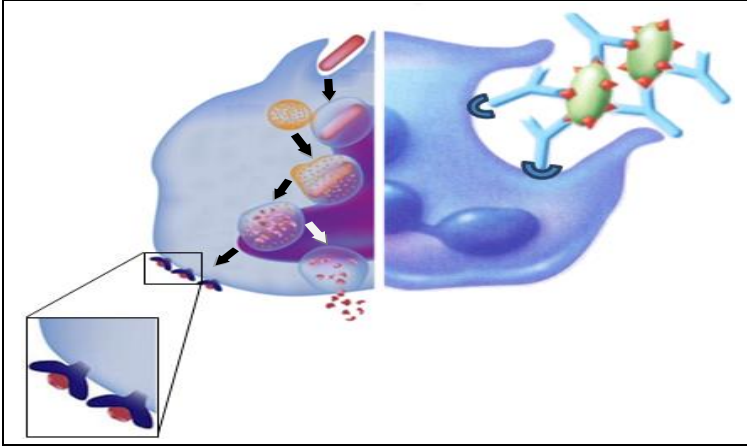


## الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع على صفتين (02) (من الصفحة 4 من 5 إلى الصفحة 5 من 5)

### التمرين الأول: (06 نقاط)

تقوم البلعميات بنشاطات مختلفة لحماية العضوية بما تملكه من جزيئات بروتينية غشائية خاصة.



تمثل الوثيقة التالية بعض نشاطات خلية بالعة:

1- تعرف على مختلف الجزيئات الغشائية السطحية للبالعة.

2- استخرج من الوثيقة النشاطات التي تقوم بها البالعة.

3- اشرح في نص علمي دور مختلف الجزيئات الغشائية في قيام البالعة بوظائفها المختلفة.

### التمرين الثاني: (14 نقطة)

تركب الخلية بروتيناتها انطلاقا من 20 نوعا من الأحماض الأمينية حسب معلومة وراثية يحملها ARNm وهو متعدد نيكليوتيدي يدخل في تركيبه 4 أنواع من القواعد الآزوتية. فكيف توافق 4 أنواع من القواعد الآزوتية 20 حمضا أمينيا؟  
الجزء الأول: لتحديد هذا التوافق اقترحت الفرضية التالية:

«إن أي حمض أميني يتحدد في السلسلة الببتيدية بـ  $n$  نيكليوتيدة من الـ ARNm» حيث  $n$  عدد طبيعي.

1- (أ) حدّد أصغر قيمة لـ  $n$  تسمح بتعيين مختلف الأحماض الأمينية في الببتيد المركب من طرف الخلية. برّر 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 تُحدّث تغييرا في عدد نيكليوتيدات ADN الفيروسي، نتائج الدراسة ممثلة في جدول الوثيقة(1):

متتالية الأحماض الأمينية في البروتين الذي يستعمله الفيروس في إصابة البكتيريا مقارنة بالبروتين في الفيروس الطبيعي (المرجعي)	تغيير عدد نيكليوتيدات ADN الفيروسي
مماثلة	عدم تغيير في عدد النيكليوتيدات
عدد مختلف من الأحماض الأمينية	إضافة أو حذف نيكليوتيدة
عدد مختلف من الأحماض الأمينية	إضافة أو حذف نيكليوتيدتين
مماثلة ما عدا حمض أميني إضافي	إضافة ثلاث نيكليوتيدات
مماثلة ما عدا حمض أميني ناقص	حذف ثلاث نيكليوتيدات

الوثيقة (1)

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

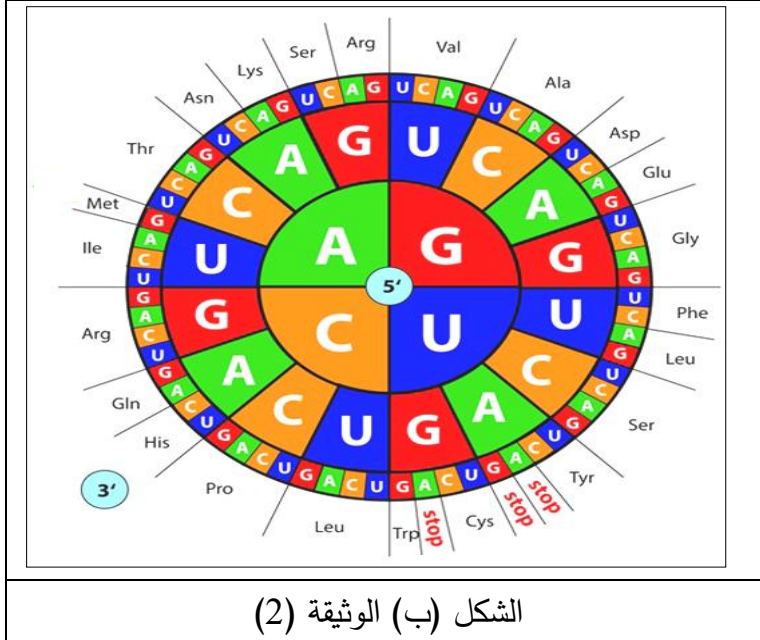


**الجزء الثاني:** في نفس السنة 1961 أنجز كل من Matthaei وNiremberg تجربة على مستخلص بكتيري يحتوي على جميع العناصر الضرورية لتكوين البروتين وخال من الـ ADN ومن الـ ARNm، أضافا للمستخلص خليطا من مختلف أنواع الأحماض الأمينية و ARNm مصنعا من تتابع نوع واحد من النيكلوتيدات. بالموازاة استعمل الباحث (Khorana Har Gobin) ARNm مصنع من 3 رمازات أو 4 وباستعمال أكثر من نوع من النيكلوتيدات.

والشكل (أ) للوثيقة (2) يمثل نتائج التجارب المنجزة، والتي مكّنت لاحقا من حل الشفرة الوراثية كما هو مبين في الشكل (ب) للوثيقة (2).

متعدد الببتيد المحصل عليه	ARNm المصنع مضاف إلى المستخلص		التجارب
Phé-Phé-Phé...	...UUUUU...	متعدد Poly U	تجارب Niremberg وMatthaei
Lys-Lys-Lys...	...AAAAA...	متعدد Poly A	
Pro-Pro-Pro...	...CCCCC...	متعدد Poly C	
Ser-Leu-Ser	UCUCUCUCU	متعدد Poly UC	تجارب Har Gobin وKhorana
Thr-His-Thr-His	ACACACACAC	متعدد Poly AC	
ثنائيات أو ثلاثيات ببتيد	ARNm مصنع من 4 رمازات باستعمال 3 أنواع من النيكلوتيدات من بينها إحدى الرمازات التالية: UAG, UAA أو UGA		

الشكل (أ) الوثيقة (2)



الشكل (ب) الوثيقة (2)

- 1- من تجارب Niremberg وMatthaei:  
(أ) بيّن العلاقة بين النيكلوتيدات في ARNm والأحماض الأمينية في البروتين.  
(ب) عيّن الرمازات التي تحدد الأحماض الأمينية في التجربة.
- 2- توقّع عدد أنواع الأحماض الأمينية التي يمكن الكشف عن رمازاتها وفقا لشروط تجربة Niremberg وMatthaei.
- 3- فسر نتائج تجارب Har Gobin وKhorana.

### الجزء الثالث:

باستغلال المعلومات التي توصلت إليها في الجزء الأول والجزء الثاني وجدول الشفرة الوراثية، وضح كيف تتحكم مجموع الرمازات الممكنة في الـ ARNm في استعمال الأحماض الأمينية المعروفة والمستعملة في تركيب البروتينات.

انتهى الموضوع الثاني