

كل بروتين له بنية فراغية محددة بدقة متناهية ، مسؤولة عن وظيفة هذا البروتين. أي تغير في البنية الفراغية يؤدي إلى فقدان الوظيفة، يبدأ الحديث عن بنية البروتين عند تكون السلسلة الببتيدية أي بعد تكوين الروابط الببتيدية، نقدم الوثيقة (01).

		<p>- إنسولين قبل أولي (110 ح أ وسلسلة ببتيدية واحدة)</p> <p>- إنسولين أولي (86 ح أ وسلسلة ببتيدية واحدة)</p> <p>- إنسولين ناضج وفعال (51 ح أ وسلسلتين ببتيديتين)</p>
<p>بنية الأنسولين</p>	<p>مراحل تحول الإنسولين بعد تصنيعه (نضج الأنسولين)</p>	<p>معلومات</p>

الوثيقة (01)

\*من خلال الوثيقة ( المعلومات ، المراحل ، البنية ) الخاصة بالأنسولين أجب عن الأسئلة التالية:

1- ما هو عدد السلاسل ببنية الأنسولين ؟

2- اشرح مراحل نضج بنية الإنسولين .

3- ما هو عدد المورثات المستنسخة ؟

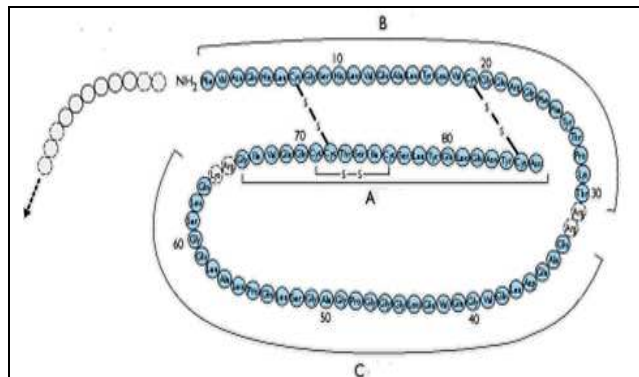
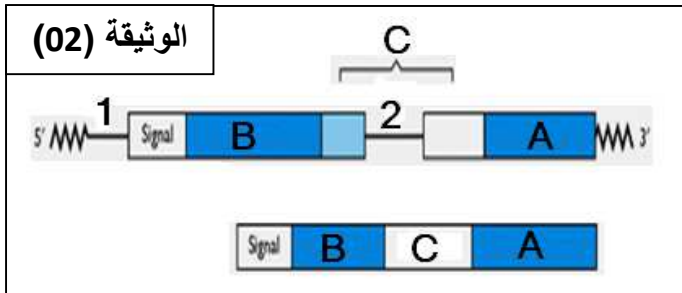
ب / بعد نسخ مورثة الأنسولين داخل النواة تعاني النسخة المتحصل عليها تغيرات الوثيقة (02) تلخص ذلك.

1- ماذا تمثل النسخة المتحصل عليها في الحالتين؟

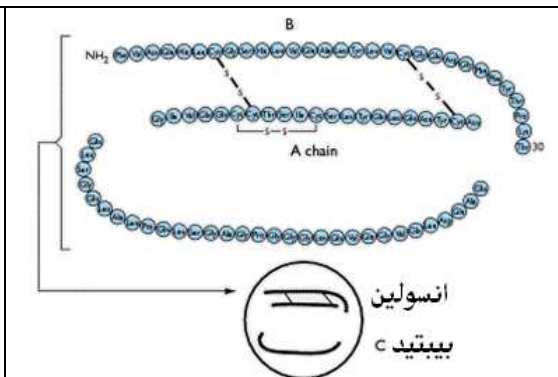
2- ماذا يمثل الرقمين 1 و 2 ؟

3- بعد مرحلة هامة تحدث على مستوى الشبكة الهيولية الفعالة نتحصل على البنية الممثلة بالشكل 1 وعلى مستوى جهاز

غولجي تطراً التغيرات الممثلة بالشكل 2 من الوثيقة (03).



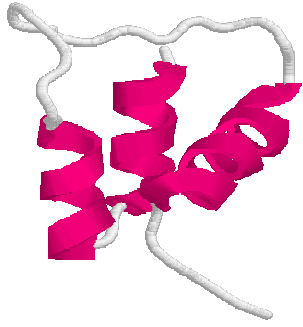

شكل 1: على مستوى الشبكة الهيولية الفعالة



شكل 2: على مستوى جهاز غولجي

الوثيقة (03)

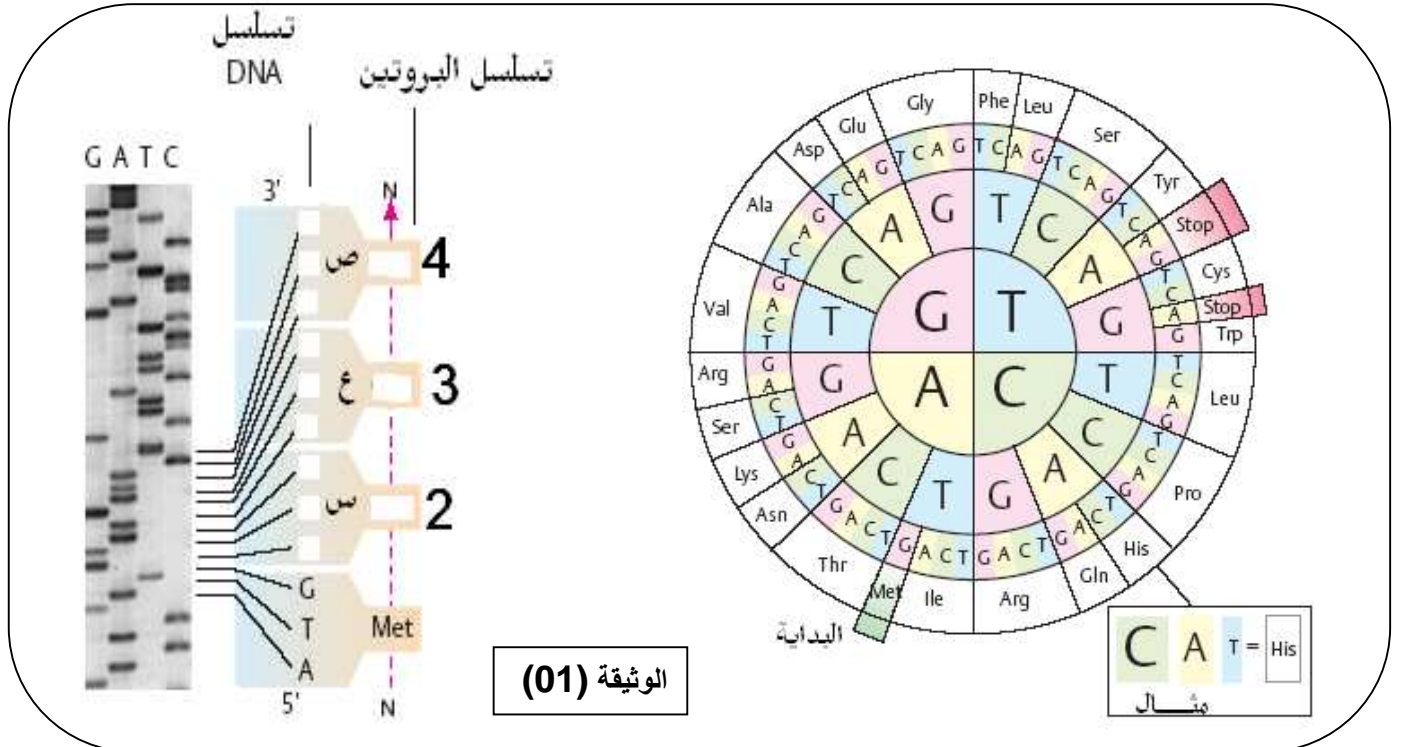
- أ- ما هي المرحلة المقصودة ؟  
 ب- ما هي المعلومة الجديدة بخصوص نضج الأنسولين؟  
 ج- من خلال برنامج راستوب تم تقديم النموذج البنوي التالي للإنسولين الوثيقة (04):

الوثيقة (04)	
	
البنية الفراغية للإنسولين الأولي Proinsulin	البنية الفراغية للإنسولين الناضج Insulin

- 1- ما هو نوع الروابط التي تحتويها بنية الأنسولين؟  
 2- هل يحتوي الأنسولين على البنيات الثانوية  $\alpha$  أو  $\beta$  ؟  
 3- الإجابة عن إشكالية بنية الإنسولين تثير إشكاليات أخرى في موضوع الهندسة الوراثية.  
 أ- هل تصنيع الإنسولين في البكتريا يتطلب مورثة واحدة أم مورثتان ؟  
 ب- لماذا لا يمكن تصنيع الإنسولين في البكتريا من مورثة واحدة ؟  
 4- حدد من خلال الدراسة السابقة بنية الأنسولين ؟

### التمرين الثاني : (نقاط )

عدد أنواع الأحماض الأمينية وعدد أنواع النكليوتيدات ، ساعد على فهم كيفية تشفير البرنامج الوراثي نقدم الوثيقة (01) .



- 1- ما عدد أنواع الأحماض الأمينية و عدد أنواع النكليوتيدات ؟
- 2- هل الوثيقة (01) تخص تشفير الـ ADN أم ARNm؟ عـلـل .
- 3- كيف يشفر للأحماض الأمينية ؟ برهن ذلك .
- 4- قدم تجربة بسيطة تستدل بها على أن الثلاثية UUU ترمز الى الحمض الأميني Phe .
- 5- حدد الثلاثيات النكليوتيدية ( س ، ع ، ص ) ثم حدد الأحماض الأمينية ( 2 و 3 و 4 ) .

تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح

**الصفحة : 3 من 3**

تصحيح الموضوع .

التمرين الأول : ( 07 نقاط )

- 1- عدد السلاسل ببنية الأنسولين : سلسلة واحدة .
- 2- شرح مراحل نضج بنية الإنسولين :  
أولا يتم تركيب إنسولين قبل أولي به 110 ح أ و هو يتكون من سلسلة ببتيديية واحدة  
ثانيا نزع قطعة متعدد الأحماض الأمينية (بلون أسود) فنحصل على إنسولين أولي به 86 ح أ وهو يتكون من سلسلة ببتيديية واحدة .  
ثالثا يتم نزع السلسلة C (بلون أحمر ) فنحصل على إنسولين ناضج وفعال به 51 ح أ ويتكون من سلسلتين ببتيديتين (A و b) .
- 3- عدد المورثات المستنسخة : مورثة واحدة

ب /

- 1- النسخة المتحصل عليها في الحالتين تمثل : النسخة الأول (الطويلة) هي  $ARN_m$  الطلائعي والنسخة الثانية (القصيرة) هي الـ  $ARN_m$  الناضج .
- 2- الرقمين 1 و2 يمثلان : قطع غير دالة .
- 3- أ- المرحلة المقصودة هي : الترجمة .  
ب- المعلومة الجديدة بخصوص نضج الأنسولين : يكون تعديل ونضج هرمون الأنسولين يكون داخل جهاز غولجي .  
ج-
  - 1- الروابط التي تحتويها بنية الأنسولين هي : رابطة البيبتيدية ، الرابطة الهيدروجينية ، الرابطة الكبريتية ...
  - 2- يحتوي الأنسولين على البنيات الثانوية  $\alpha$  .
  - 3- أ- تصنيع الإنسولين في البكتريا يتطلب مورثتان .  
ب- لا يمكن تصنيع الإنسولين في البكتريا من مورثة واحدة .  
لأن البكتريا لا تملك الإنزيمات اللازمة لنزع القطع الإضافية (القطعة المتقدمة + القطعة C) .  
كما أن البكتريا لا تملك الإنزيمات الضرورية لفصل القطع غير الدالة (Introns) من RNA الرسول الأولى قبل حدوث عملية الترجمة.
- 4- بنية الأنسولين : بنية الأنسولين هي ثالثة .

الإجابة عن التمرين الثاني :

- 1- عدد أنواع الأحماض الأمينية هو : 20  
عدد أنواع النكليوتيدات : 4
- 2- الوثيقة (01) تخص تشفير الـ ADN

التعليق : لوجود القاعدة المميزة للـ ADN وهي T .

3- يشفر للأحماض الأمينية بثلاث قواعد آزوتية

البرهنة على ذلك :

الاحتمال الأول : كل قاعد ترمز الى حمض أميني واحد و فهو غير منطقي، حيث عدد كلمات اللغة البروتينية أربع كلمات فقط.  $(4^1 = 4)$

الاحتمال الثاني : كل قاعدتين ترمز الى حمض أميني يعطي 16 كلمة وهو عدد غير كافي لتغطية كلمات اللغة البروتينية.  $(4^2 = 16)$

الاحتمال الثالث : كل ثلاث قواعد آزوتية ترمز الى حمض أميني يعطي 64 كلمة في اللغة النووية وهو الأصح بالرغم من أنه يعطي أكثر من 20 كلمة.  $(4^3 = 64)$

4- تجربة بسيطة تؤكد أن الثلاثية UUU ترمز الى الحمض الأميني Phe :

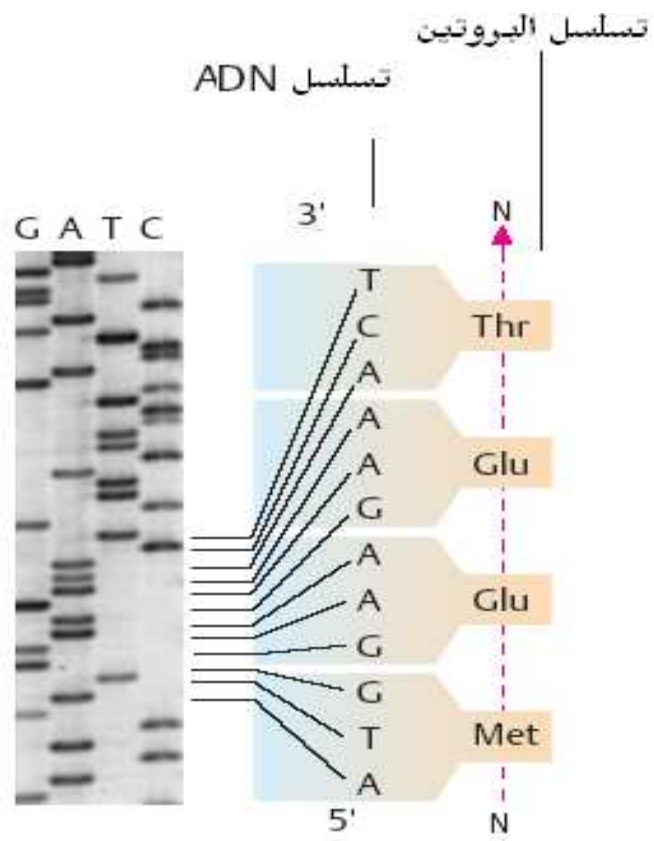
نحضر مستخلصا بكتيريا يحتوي على الريبوزومات و الـ ATP و أحماض أمينية ثم نضيف الـ ARN الرسول (اصطناعي وحيد النمط) أي يحتوي على نيوكليوتيدة واحدة ( اليوراسيل ) تتكرر على طول هذا الـ  $ARN_m$  ، أو ما يسمى بمتعدد اليوراسيل

الملاحظة :

نحصل على جزيئة بروتينية تحتوي على الحمض الأميني فنيل الأنين فقط ( متعدد فنيل الأنين ) الاستنتاج:

الثلاثية أو الرامزة UUU على مستوي  $ARN_m$  توافق الحمض الأميني فنيل الأنين ( Phe )

5- تحديد الثلاثيات النكليوتيدية ( س ، ع ، ص ) ثم حدد الأحماض الأمينية ( 2 و 3 و 4 ) .



تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح