

**ملخص: المجال الأول: التخصص الوظيفي للبروتينات. الوحدة الأولى: آلية تركيب البروتين.****مراحل تركيب البروتين**

- رسم يوضح العلاقة بين مورثات الـ ADN المتواجدة في النواة والبروتينات المتواجدة في الهيولى.
- يترجم التعبير المورثي بتركيب بروتين مصدر النمط الظاهري للفرد على مختلف المستويات جزيئي، خلوي وعضوي.
- يتواجد الـ ADN (المحلول النووي الربي منقوص الاوكسجين) في النواة ويعتبر دعامة المعلومات الوراثية، حيث تكون في شكل مورثات.
- تجربة: باستعمال أحماض أمينية مشعة يتم تتبع مسارها ضمن خلايا افرازية، لتحديد مقر تركيب البروتين.
- يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النواة في هيولى الخلايا على مستوى الشبكة الهيولىية المحببة.
- ❖ لغرض تحديد آلية انتقال المعلومات الوراثية من النواة الى الهيولى
- تجربة 01: يتم استعمال احماض امنية مشعة وتتبع مسارها في نوعين من الخلايا الأولى خلايا اصلية لـ د. ح والثانية خلايا بيضية لضفدع (العلاقة بين  $ARN_m$  والبروتين).
- تجربة 02: استعمال اليوراسيل المشع لتتبع مساره ضمن خلايا حيوانية (العلاقة بين النواة و  $ARN_m$ ).
- يؤمن انتقال المعلومة الوراثية من النواة الى الهيولى الـ  $ARN_m$  (المحلول النووي الربي الرسول )، الذي يركب في النواة وينتقل الى الهيولى ليشرف على تركيب بروتين نوعي.
- اليوراسيل (U) قاعدة ازوتية مميزة للـ  $ARN_m$  ويدخل في تركيبه.
- ❖ - بنية الـ  $ARN_m$ :
- تجربة: من نواتج الاماهة الكلية والجزيئية للـ  $ARN_m$  يمكن تحديد مكوناته الكيميائية.
- يتكون من سلسلة واحدة من متعدد النكليوتيدات مرتبطة مع بعضها بروابط استر فوسفاتية بين سكر الريبوز للنكليوتيدة الأولى على مستوى ذرة الكربون 3' (الجهة 3' ) مع حمض الفوسفور للنكليوتيدة الموالية على مستوى ذرة الكربون 5' (الجهة 5' ).

**أولاً: عملية الاستنساخ**

يتم استنساخ المعلومة الوراثية (مورثة) في النواة، اين يركب الـ  $ARN_m$  انطلاقاً من إحدى سلسلتي المورثة وتسمى السلسلة المستنسخة (الناسخة) حسب التكامل بين النكليوتيدات.

A	T	C	G	ADN
U	A	G	C	ARN

➤ قارن بين الـ ADN و الـ  $ARN_m$ .

**❖ متطلبات عملية الاستنساخ:**

- مورثة. - إنزيم الـ ARN بوليمراز - طاقة في شكل ATP - نكليوتيدات حرة.
- تجربة: لتحديد اهمية إنزيم الـ ARN بوليمراز للاستنساخ، يتم قياس نسبة  $ARN_m$  باستعمال مركب  $\alpha$ امانيتين (مثبط للانزيم)
- ❖ مراحل حدوث الاستنساخ تمر العملية بثلاث مراحل هي.

**\*أ مرحلة الإطلاق:**

يتم ارتباط أنزيم ARN بوليمراز بمنطقة بداية المورثة و يقوم بفتح سلسلتي الـ ADN بعد تكسير الروابط الهيدروجينية، ثم يبدأ الإنزيم بقراءة تتابع القواعد على إحدى سلسلتي الـ ADN وربط النيوكليوتيدات الموافقة لها لتركيب سلسلة من الـ  $ARN_m$ .

- تعرف سلسلة الـ ADN التي يتم استنساخها بالسلسلة المستنسخة.

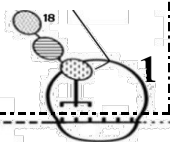
**\*ب مرحلة الإستطالة:**

ينتقل الـ ARN بوليمراز على طول المورثة لقراءة المعلومات على جزيء الـ ADN، وإضافة النكليوتيدات لتشكيل الـ  $ARN_m$  وفق تتابع سلسلة الـ ADN.

**\*ج مرحلة النهاية:**

يصل الأنزيم إلى نهاية المورثة، حيث تتوقف استطالة الـ  $ARN_m$  الذي ينفصل عن الـ ADN وينفصل إنزيم الـ ARN بوليمراز، وتلتحم سلسلتي الـ ADN.

اتجاه الاستنساخ  
ADN  
مادة علوم الطبيعة والحياة



## ✓ ملاحظات:

- يتم نسخ عدة جزيئات من mRNA في وقت قصير وذلك بارتباط عدة انزيمات بالمرثة (النسخ المتعدد)
- اتجاه الاستنساخ يكون دوما من النهاية 5' الى 3' في mRNA مع تزايد طوله كلما اتجهنا الى نهاية المرثة.
- تتابع نكليوتيدات السلسلة غير المستنسخة تشبه تتابع نكليوتيدات mRNA باستبدال U ب T.

## ثانيا: عملية الترجمة:

## ❖ ترجمة الشفرة الوراثية الى بروتين (تجربة نوربورغ):

- تترجم المعلومة الوراثية المحمولة على mRNA بناء على شفرة خاصة تدعى الشفرة الوراثية. وتمثل وحدة الشفرة الوراثية في ثلاثية من النكليوتيدات تدعى الرامزة وتشفّر لحمض أميني معين.

- تحول اللغة النووية (mRNA) الممثلة بـ 4 أحرف القواعد أزوتية الى لغة بروتينية (البروتين) ممثلة بـ 20 كلمة لأحماض أمينية حسب العلاقة التالية:

$$A^B = C$$

حيث A تمثل عدد احرف اللغة النووية . B تمثل عدد احرف الرامزة . C تمثل عدد الرامزات الموافك لكلمات اللغة البروتينية.

- تبدأ عملية الترجمة دائما برامزة الانطلاق AUG

التي تشفر للمثيونين Met.

- هناك ثلاث رامزات لا تشفر لاي حمض اميني

تسمى رامزات التوقف stop

وهي UAG-UGA-UAA.

## - مميزات الشفرة الوراثية

(التثليث الترادف والشمولية).

U	C	A	G
UUU } Phenylalanine (Phe)	UCU } Serine (Ser)	UAU } Tyrosine (Tyr)	UGU } Cysteine (Cys)
UUC } Leucine (Leu)	UCC } Serine (Ser)	UAC } Tyrosine (Tyr)	UGC } Cysteine (Cys)
UUA } Leucine (Leu)	UCA } Serine (Ser)	UAA } Stop	UGA } Stop
UUG } Leucine (Leu)	UCG } Serine (Ser)	UAG } Stop	UGG } Tryptophan (Trp)
CUU } Leucine (Leu)	CCU } Proline (Pro)	CAU } Histidine (His)	CGU } Arginine (Arg)
CUC } Leucine (Leu)	CCC } Proline (Pro)	CAC } Histidine (His)	CGC } Arginine (Arg)
CUA } Leucine (Leu)	CCA } Proline (Pro)	CAA } Glutamine (Gln)	CGA } Arginine (Arg)
CUG } Leucine (Leu)	CCG } Proline (Pro)	CAG } Glutamine (Gln)	CGG } Arginine (Arg)
AUU } Isoleucine (Ile)	ACU } Threonine (Thr)	AAU } Asparagine (Asn)	AGU } Serine (Ser)
AUC } Isoleucine (Ile)	ACC } Threonine (Thr)	AAC } Asparagine (Asn)	AGC } Serine (Ser)
AUA } Isoleucine (Ile)	ACA } Threonine (Thr)	AAA } Lysine (Lys)	AGA } Arginine (Arg)
AUG } Met or start	ACG } Threonine (Thr)	AAG } Lysine (Lys)	AGG } Arginine (Arg)
GUU } Valine (Val)	GCU } Alanine (Ala)	GAU } Aspartic acid (Asp)	GGU } Glycine (Gly)
GUC } Valine (Val)	GCC } Alanine (Ala)	GAC } Aspartic acid (Asp)	GGC } Glycine (Gly)
GUA } Valine (Val)	GCA } Alanine (Ala)	GAA } Glutamic acid (Glu)	GGA } Glycine (Gly)
GUG } Valine (Val)	GCG } Alanine (Ala)	GAG } Glutamic acid (Glu)	GGG } Glycine (Gly)

## ❖ العناصر الضرورية لحدوث الترجمة:

- 1/ الريبوزوم: عضوية يتم على مستواها ربط الاحماض الامينية، عبارة عن تجمع بروتينات مع الـ rRNA تتكون من تحت وحدتين. تحت وحدة كبرى تحتوي على موقعين A والموقع P بالإضافة الى نفق لخروج الببتيد المتشكل، وتحت وحدة صغرى تحتوي على موقع لقراءة mRNA.
- 2/ الـ tRNA دوره نقل الاحماض الامينية وتثبيتها على الريبوزوم. ويميز بوجود موقعين مهمين: موقع تثبيت الحمض الأميني يسمح بارتباط الحمض الأميني وموقع الرامزة المضادة Anti codon يسمح بالتعرف على رامزة mRNA.
- 3/ انزيم الربط النوعي Aminoacyl tRNA Synthetase الذي يعمل على تنشيط الاحماض الامينية بربط الـ tRNA مع الحمض الأميني الخاص به.
- 4/ طاقة في شكل ATP ضرورية ل: تشكيل رابطة ببتيدية، حركة الريبوزوم على mRNA، عمل انزيم تنشيط الاحماض الامينية.
- 5/ جزيئة الـ mRNA نسخة عن المرثة حاملة للمعلومة الوراثية.
- 6/ الاحماض الامينية: تدخل في تركيب البروتينات.

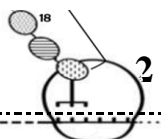
## ❖ خطوات تنشيط الحمض الأميني:

- يتثبت tRNA والحمض الأميني على مواقع التثبيت الخاصة بهما في الإنزيم النوعي
- يتشكل المعقد (أنزيم، حمض أميني، tRNA) وفي وجود الـ ATP يتم ربط الحمض الأميني والـ tRNA.
- ينفصل tRNA مرتبط بالحمض الأميني، ويتحرر الإنزيم

اتجاه الاستنساخ

مادة علوم الطبيعة والحياة

السنة الثالثة علوم تجريبية



## ❖ - مراحل حدوث الترجمة

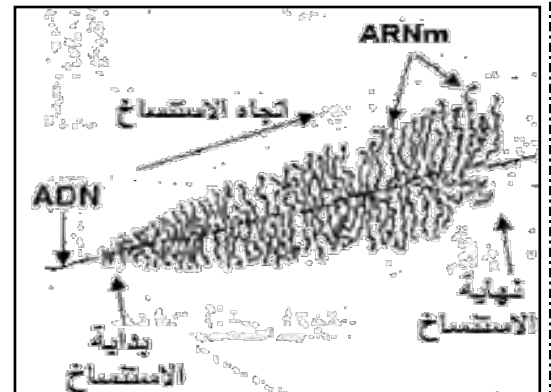
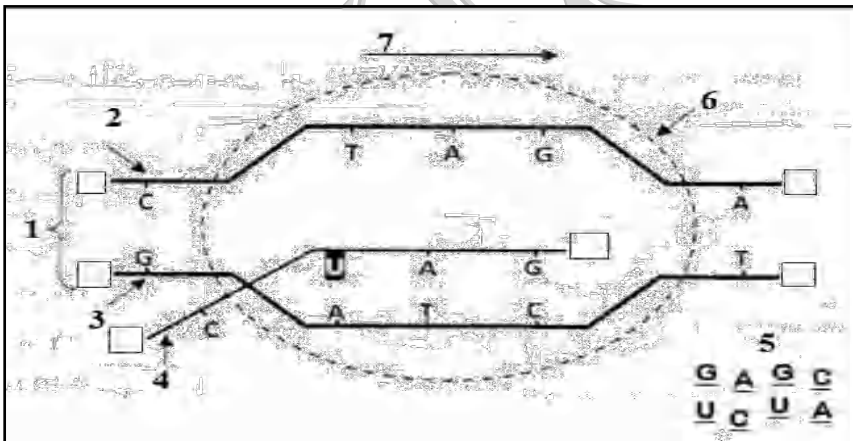
- \*أ مرحلة الانطلاق: - ارتباط  $ARN_m$  بتحت الوحدة الصغرى للريبوزوم ، ثم توضع ال  $ARN_t$  الخاص بالحمض الأميني  $Met$  على رامزة الانطلاق  $AUG$  المتواجدة في  $ARN_m$  ، حيث يعرف  $ARN_t$  على الرامزة الموجودة في  $ARN_m$  عن طريق الرامزة المضادة. ترتبط تحت الوحدة الكبرى حيث يتوضع ال  $ARN_t$  الخاص بالحمض الأميني  $Met$  في الموقع  $P$  ويبقى الموقع  $A$  شاغرا، ويتشكل بذلك **معقد الانطلاق** ، يتوضع  $ARN_t$  الحامل للحمض الأميني الثاني في الموقع  $A$  نتيجة التوافق بين الرامزة المضادة والرامزة الثانية على جزيء  $ARN_m$ . يتم تكوين الرابطة الببتيدية بين الحمض الأميني الأول  $Met$  و الحمض الثاني بتدخل انزيمات خاصة و استهلاك طاقة . ينفصل الحمض الأميني الأول  $Met$  عن ال  $ARN_m$  الذي ينفصل بدوره عن الموقع  $P$  من الريبوزوم.
- \*ب مرحلة الاستطالة: ينتقل الريبوزوم خطوة واحدة ( رامزة واحدة على  $ARN_m$  ) ، مما يؤدي إلى وجود ال  $ARN_t$  الحامل لشئ البيبتيد في الموقع  $P$  و يصبح الموقع  $A$  فارغا لاستقبال  $ARN_t$  حامل لحمض أميني آخر ، حيث تبدأ دورة جديدة تؤدي إلى ربط حمض أميني ثالث وهكذا تستطيل السلسلة الببتيدية بمقدار حمض أميني واحد كل دورة.
- \*ج مرحلة النهاية: يصل الريبوزوم إلى احدى رامزات توقف (  $UAA$  ،  $UAG$  ،  $UGA$  ) على جزيء ال  $ARN_m$  عندها تنفصل السلسلة الببتيدية المتكونة ، وينفصل  $ARN_t$  الأخير وتنفصل تحت وحدتي الريبوزوم عن بعضها .

✓ ملاحظات:

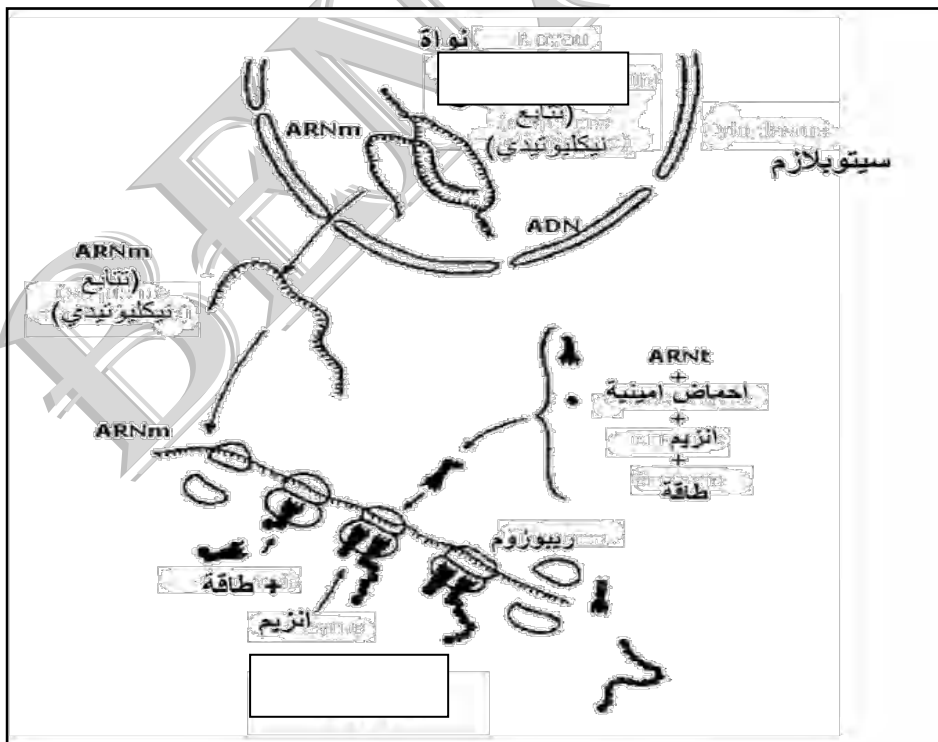
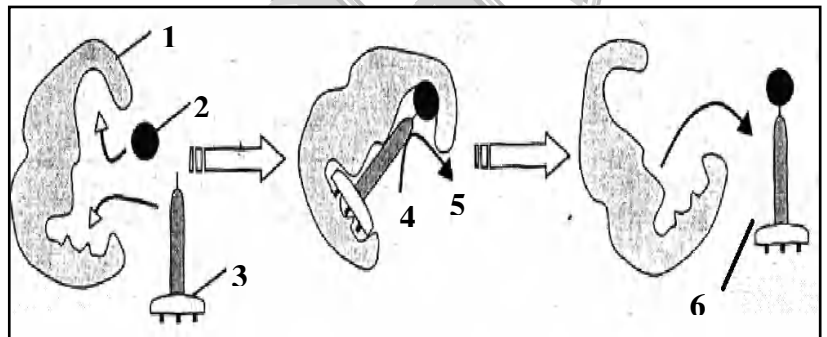
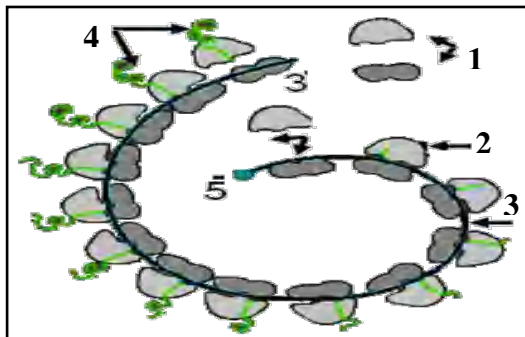
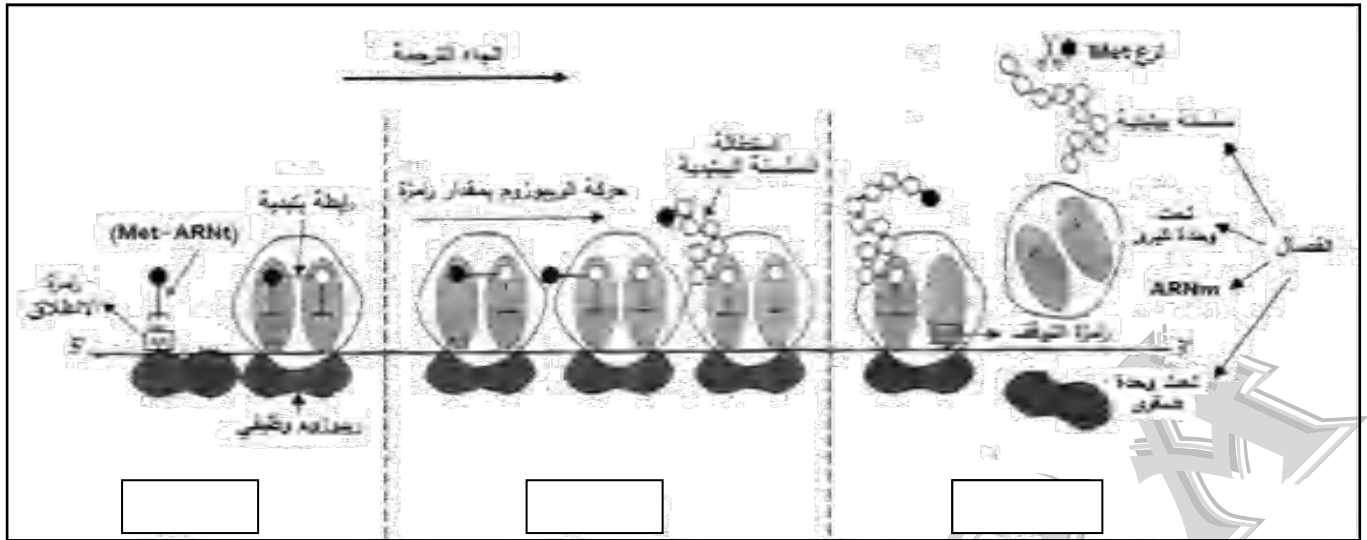
- متعدد الريبوزوم ( Polysomes ): البوليزوم يمثل ارتباط عدد من الريبوزومات بجزيء واحد من  $ARN_m$  ، وهو طريقة فعالة لتركيب البروتين بسرعة لانتاج كمية معتبرة من نفس البروتين في زمن أقل.
- يمكن لهذا الريبوزوم أو لريبوزوم آخر أن يعيد الدورة وينطلق في تشكيل سلسلة ببتيدية أخرى.
- تتابع نكليوتيدات السلسلة المستنسخة تشبه تتابع نكليوتيدات الرامزات المضادة في ال  $ARN_t$  باستبدال  $U$  ب  $T$ .

- عند أوليات النواة مثل البكتيريا تتم عملية تركيب البروتين في مرحلتين تتمان في نفس المكان وفي آن واحد ، لذلك يمكن لمرحلة الترجمة أن تنطلق قبل انتهاء مرحلة الاستنساخ.
- أما عند حقيقيات النواة فلا يمكن للمرحلتين الحدوث في مكان واحد نظرا لوجود الغلاف النووي الذي يفصل بين النواة و الهيولى.
- بعد تركيب البروتين على مستوى الريبوزومات ينتقل الى الشبكة الهيولية حيث يكتسب بنية فراغية خاصة وعبر حويصلات انتقالية ينتقل الى جهاز كولجي اين يكتمل نضجه باضافة سكريات او دسم او فسفور ومنه اكتساب وظيفة نوعية، وبواسطة حويصلات افرازية يطرح البروتين خارج الخلية.

## رسومات تخطيطية:



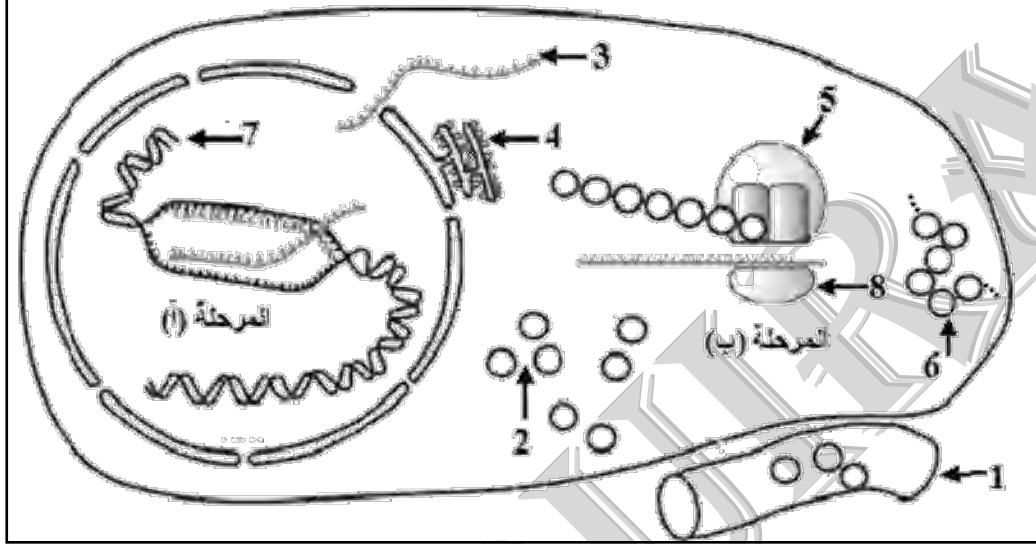




## سلسلة تمارين الوحدة الأولى: آلية تركيب البروتين.

التمرين الأول: (بكالوريا 2017)

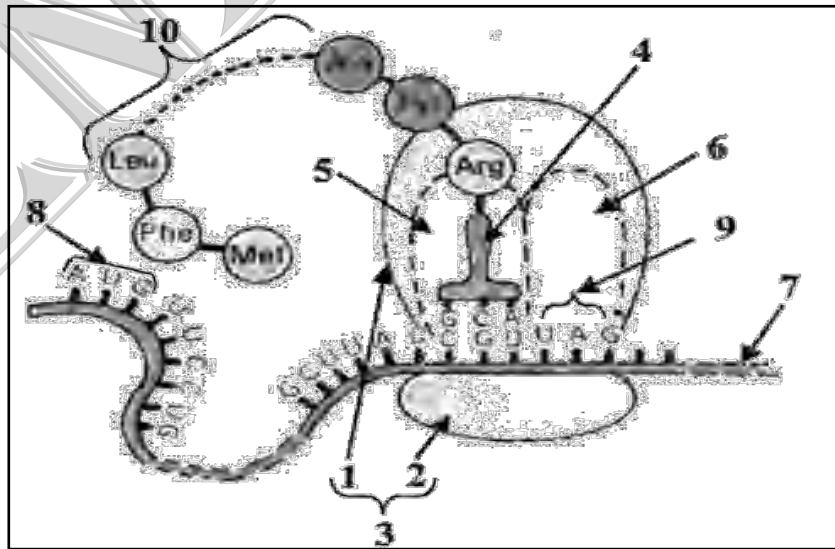
يُمر تركيب البروتين باليات محددة ومنظمة، لإبراز ذلك نقترح الدراسة التالية:  
تمثل الوثيقة التالية مراحل تركيب البروتين عند حقيقية النواة.



- 1 اكتب البيانات الموافقة للأرقام وسمّ المرحلتين (أ) و(ب).
- 2 حدّد في جدول العناصر الضرورية لحدوث كل من المرحلة (أ) والمرحلة (ب) و دور كل عنصر.
- 3 احسب عدد الوحدات البنائية في العنصر 6 الوظيفي إذا كان عدد النيكلوتيدات في العنصر 3 يساوي 327.
- 4 بين في نص علمي كيف يتحكم العنصر 7 في تشكيل العنصر 3.

التمرين الثاني: (بكالوريا تجريبية)

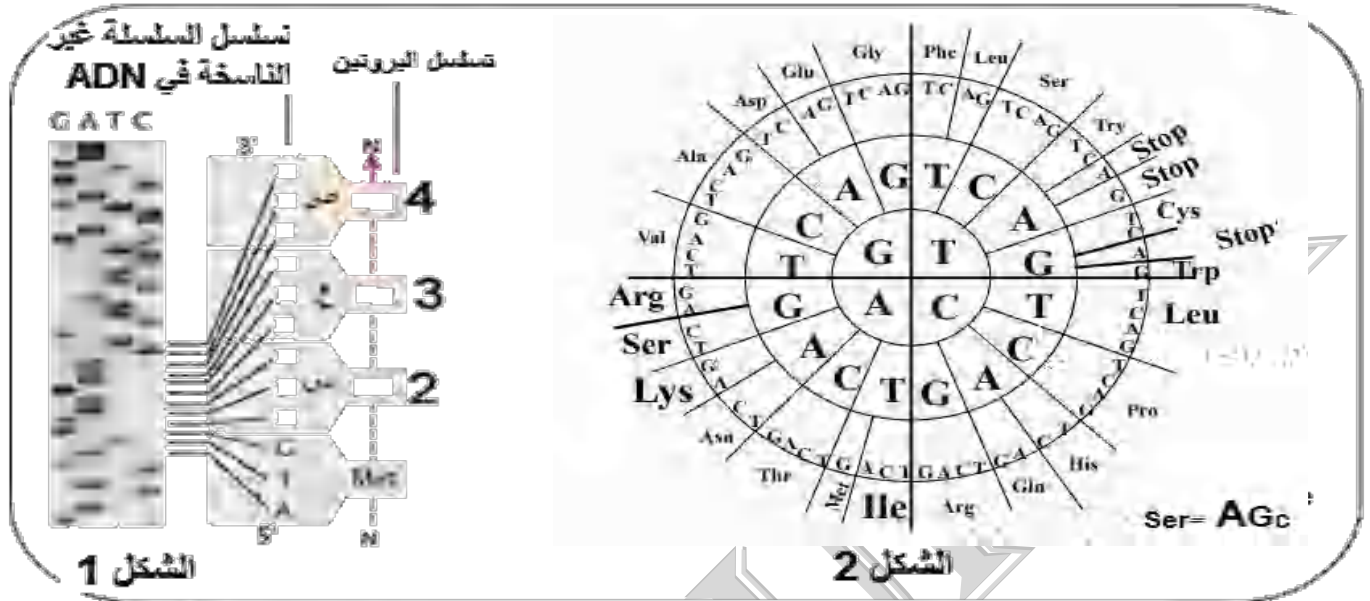
تقوم الخلايا بتركيب الجزيئات المسؤولة على مختلف الوظائف الحيوية، لدراسة هذا النشاط نقترح عليك الوثيقة التالية:



- 1 اكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 10 ، ثم تعرّف على المرحلة المعنية محدداً مقرها في الخلية.
- 2 من خلال مكتسباتك القبلية ومعطيات الوثيقة اكتب نصا علميا توضح فيه مراحل تركيب البروتين على مستوى مقر المرحلة المعنية.

التمرين الثالث : (بكالوريا تجريبية)

يترجم التعبير المورثي على المستوى الجزيئي بتركيب بروتين نوعي مصدر النمط الظاهري للفرد على مختلف المستويات (العضوي، الخلوي، الجزيئي). وقصد فهم تشفير البرنامج الوراثي نقترح عليك الوثيقة الموالية:



1. على ماذا يعبر الشكل 2 من الوثيقة ؟
2. حدد الثلاثيات الرنكوليوتيدية س، ع، ص، ثم حدد الأحماض الأمينية 2، 3، 4.
3. مثل برسم تخطيطي وظيفي آلية التعبير المورثي.

التمرين الرابع : (بكالوريا تجريبية)

الوثيقة	نهاية التجربة	بداية التجربة
<p><b>الخلية " أ "</b> وضعت في وسط يحوي التايمين المشع ثم نقلت الى وسط يحوي التايمين غير مشع</p>		
<p><b>الخلية " ب "</b> وضعت في وسط يحوي اليوراسيل المشع ثم نقلت الى وسط يحوي يوراسيل غير مشع</p>		
<p><b>الخلية " ج "</b> وضعت في وسط يحوي أحماض أمينية مشعة ثم نقلت الى وسط يحوي أحماض أمينية غير مشعة</p>		

يترجم التعبير المورثي بتركيب بروتين مصدر النمط الظاهري للفرد، لإبراز ذلك نقترح الدراسة التالية:  
توضح الوثيقة الموالية نتائج لوحظت بالتصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا حقيقية النواة باستعمال عناصر مشعة (البقع السوداء).

- 1/ استخلص المعلومات التي يمكن استخراجها من هذه النتائج التجريبية.
- 2/ استنادا الى ما سبق، اكتب نصا علميا توضح من خلاله آلية ترجمة المعلومة الوراثية الى بروتين نوعي.



التمرين الخامس : (بكالوريا تجريبية)

المورثة عبارة قطعة من الـ ADN حيث يشكل التتابع النكليوتيدي للمورثة رسالة مشفرة تعمل على تحديد التسلسل معين للأحماض الأمينية في البروتين الذي تشرف عليه.

الجزء الأول:

أخذت الوثيقة 1 من الفحص المجهرى لخلايا إفرازية لها القدرة على إنتاج جزيئات بروتينية متخصصة

1. تعرف على البيانات المرقمة ، وما هي دلائل نشاط هذه الخلية ؟

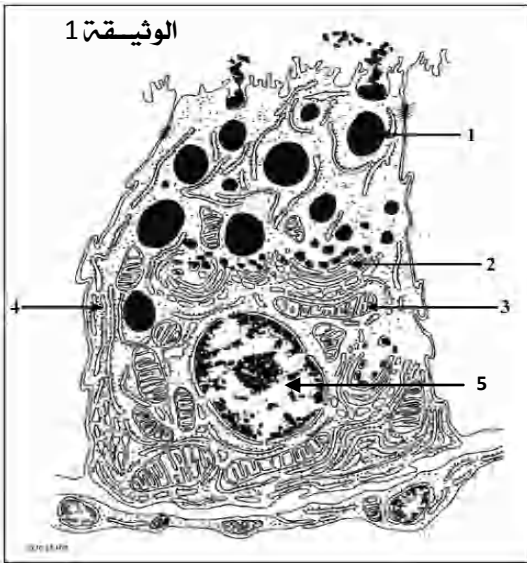
2. وضح العلاقة الوظيفية بين العناصر 1 و 2 و 4 .

3. باستعمال تقنيات خاصة لوحظ شكل الوثيقة 2 على مستوى العنصر 4

\*أ ما هي المرحلة الممثلة بالوثيقة 2 . علل .

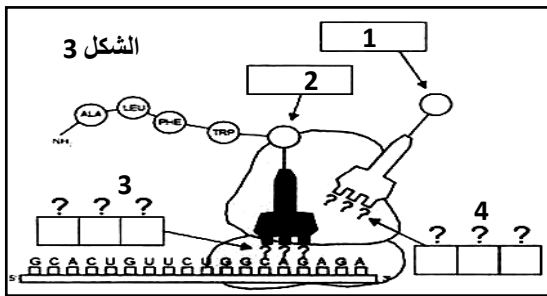
ب \* اكتب بيانات الشكل 2 وأكمل الخانات الفارغة في الشكل 3

د \* ما أهمية وجود عدد كبير من الترايبس مع العنصر 6 ؟

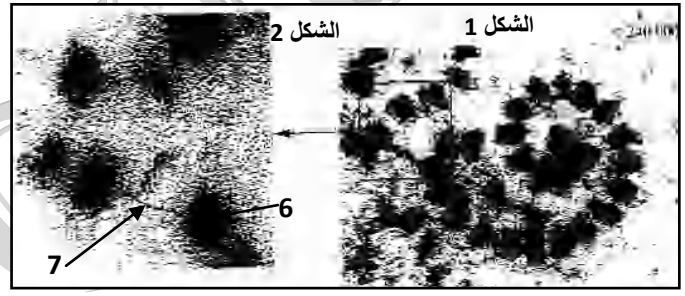


الوثيقة 1

الوثيقة 2



الشكل 3



الجزء الثاني:

تمت ملاحظة الوثيقة 3 على مستوى العنصر 5 من الوثيقة 1

1. ما هي المرحلة الممثلة بالوثيقة 3 ؟ ما هي متطلباتها ؟

2. املأ الخانات الفارغة .

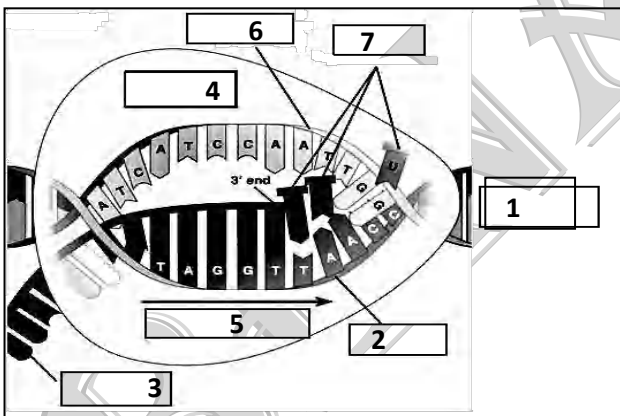
3. ليكن لدينا بروتين وظيفي يتكون من 576 حمض أميني

- ما هو عدد القواعد الأزوتية الذي يوجد في الجزيئة 3 والتي تحمل معلومات البروتين السابق .

4. علما أن البروتين يتكون من 20 نوع من الأحماض الأمينية والجزيئة 3

الحاملة لمعلوماته تتكون من أربع أنواع من القواعد الأزوتية .

\*أوجد مختلف الاحتمالات الممكنة للتوافق بين اللغتين ، مع مناقشة الاحتمال الأكثر وجهة.



الوثيقة 3

الرمزة الموافقة	الحمض الأميني
CAG	Gln
UCU	Ser
AGA	Arg
UAG	Stop

اتجاه الاستنساخ

ADN

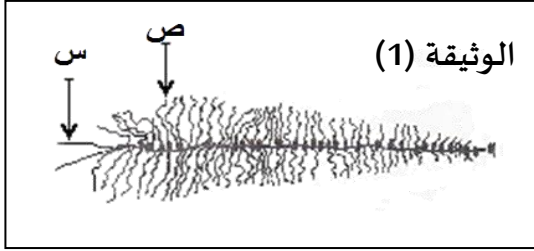
## التمرين الخامس : (بكالوريا 2009)

تحدد صفات الفرد انطلاقا من معلومة وراثية بفضل سلسلة من التفاعلات ، و تتمثل الدعامة الجزيئية لهذه المعلومة في المورثة .

نقترح دراسة مراحل تعبير المورثة والعناصر المتدخلة في ذلك.

تمثل الوثيقة (1) صورة مأخوذة بالمجهر الإلكتروني أثناء حدوث مرحلة أساسية من مراحل تعبير المورثة على مستوى النواة .

يلخص جدول الوثيقة (2) العلاقة الموجودة بين مختلف العناصر المتدخلة أثناء تعبير المورثة .



القراءة	C					C									البنية س
							T	C	A						
		C	A				U								البنية ص
				A						G	C	A			الرمازات المضادة على الـ ARN
الوثيقة (2)															الأحماض الأمينية

بعض رامزات جدول الشفرة الوراثية والأحماض الأمينية الموافقة لها

ألاين : GCA	غليسين : GGU	تربتوفان : UGG	ثريونين : ACC
ألاين : GCC	سيرين : UCA	أرجنين : CGU	ثريونين : ACA

1- باستغلال الوثيقتين (1) و (2):

أ/ تعرف على البنيتين المشار إليهما بالحرفين س و ص في الوثيقة (1) مع التعليل.

ب/ سم المرحلة الممثلة بالوثيقة (1) ، ولماذا تعتبر هذه المرحلة أساسية؟

2- باستعمال معطيات الشفرة الوراثية أكمل جدول الوثيقة (2).

3- يتم التوافق بين المعلومة الوراثية خلال مرحلة أساسية موائية للمرحلة الممثلة بالوثيقة (1) بتدخل عدة عناصر .

أ/ سم المرحلة المعنية .

ب/ باستعمال معلوماتك وبالاستعانة بالوثيقة (2) أذكر العناصر المتدخلة في هذه المرحلة مجددا دور كل منها.

ج/ ماهي نتيجة هذه المرحلة ؟

4- باستعمال النتائج التي توصلت إليها أنجز رسمين تخطيطيين للمرحلتين المعنيتين مع كتابة البيانات اللازمة.

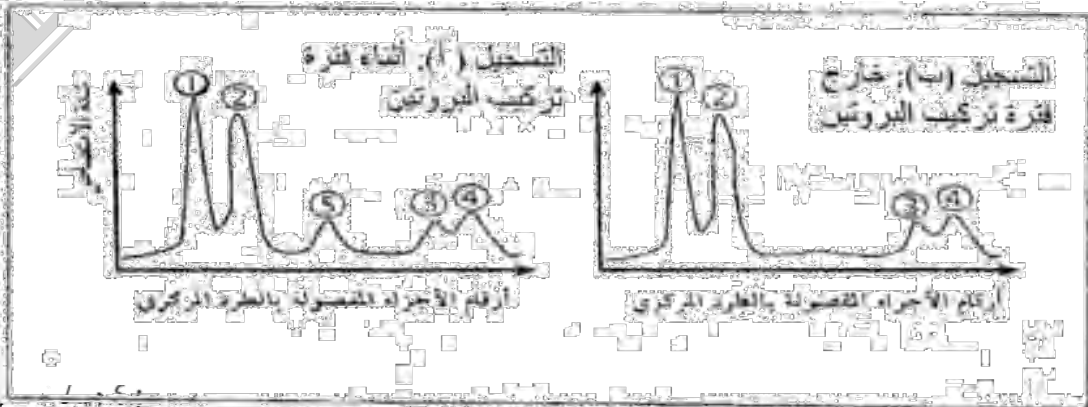
## التمرين السادس : (بكالوريا 2011)

لإظهار مختلف أنماط ARN في الهيولى المتدخلة في تركيب البروتين انجزت الدراسة التالية:

I- التجربة الأولى: زرعت خلية بنكرياسية في وسط يحتوي على مادة طلائعية هي اليوراسيل المشع. بعد فصل جزيئات ARN بتقنية

الطرز المركزي متبوعة بتقنية الهجرة الكهربائية. قيست كمية ARN أثناء فترة تركيب البروتين وخارجه. النتائج المتحصل عليها ممثلة

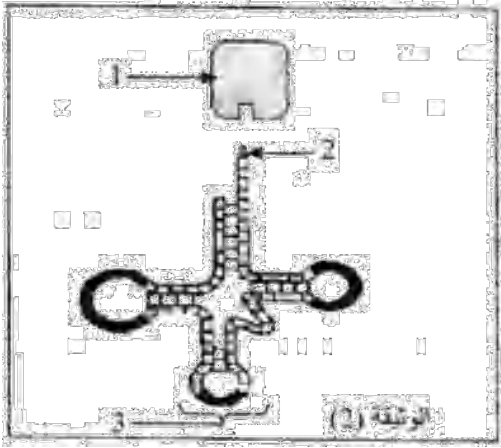
في الوثيقة (1).



تجاه الاستساخ



التجربة الثانية: عولجت خلية أرنب منتجة للهيموغلوبين قبل تركيب البروتين بمادة ألفا أمانتين ( مضاد حيوي يوقف عمل انزيم ARN بوليميراز) ثم أضيف اليوراسيل المشع لوسط الزرع بعد المعالجة تم الحصول في هيولى الخلية علة مجموع ARN مماثل لمنحنى التسجيل (ب) من الوثيقة (1) وبعد معالجة الخلية السابقة بإنزيم ARNase



- وهو مخرب نوعي للريبوزومات لوحظ اختفاء الشوكات 1 و2 و3.
1. ما أهمية إضافة اليوراسيل المشع لوسط الزرع في هذه التجربة؟
  2. قدم تح لهما مقارنا لمنحني التسجيلين (أ و ب) الممثلة في الوثيقة (1). ماذا تستنتج؟
  3. الشوكة رقم 4 تمثل نوع من ARN كما هو مبين في الوثيقة (2).
- أ. أكتب البيانات المرقمة من 1 الى 3.
- ب. ارتباط العنصر 1 بالعنصر 2 يتم بعملية يشارك فيها عناصر أخرى سم هذه العملية مع ذكر العناصر الأخرى المشاركة.
4. استخرج أنواع ARN التي تظهرها التجربة التي تتدخل في تصنيع البروتين.

II- اعتمادا على معلوماتك وما جاء في الموضوع أنجز مخططا عليه البيانات تبرز من خلاله تحويل الرسالة الوراثية (ARN) إلى الرسالة البروتينية.

### التمرين السابع: (بكالوريا 2014)

تركب الخلايا حقيقية النواة بروتينات متخصصة بآليات منظمة للقيام بمختلف نشاطاتها الحيوية.

I- مكنّ الهدم الآلي للخلايا الإنشائية للكريات الحمراء من الحصول على مستخلصات خلوية متجانسة، أخضعت لما فوق الطرد المركزي ضمن محلول سكرورز (0.25M). يمثل جدول الوثيقة (1) نتائج الفصل من حيث مكونات وخصائص الأجزاء المفصولة من الخلايا (سرعة الدوران مقاسة بوحدات جانبية (g) في مدة زمنية مقطرة بالدقيقة (mn).

الأجزاء	التركيز بالبروتينات	ADN	ARN	استهلاك الـ O <sub>2</sub>	إنتاج ATP	تركيب البروتينات
المستخلص الكلي	100	100	100	100	100	100
الجزء (1) (750g/10mn)	10	98	10	0	0	0
الجزء (2) (20000g/20mn)	25	2	5	96	96	3
الجزء (3) (100000g/1h)	20	0	84	3	0	97

- جدول يمثل نتائج فصل المكونات الخلوية.

- 1- باستغلالك لمعطيات جدول الوثيقة (1)، سمّ الأجزاء (1، 2، 3) المفصولة محددا المعيار الذي اعتمدت عليه.
- 2- حدّد دور كل منها في تركيب البروتين.

الوثيقة (1)

II- مكنّت دراسة الظاهرة المسؤولة عن تركيب الجزيئات البروتينية من التوصل إلى المعلومات الممثلة في شكلي الوثيقة (2): يمثل الشكل (1) تتابع النيكلويدات لمورثة إحدى سلاسل الهيموغلوبين وتسلسل الأحماض الأمينية للسلسلة الببتيدية الناتجة محصل عليها بواسطة برنامج Anagène حيث:

القطعة a : بداية المورثة.

القطعة b : نهاية المورثة.

اتجاه الاستساخ

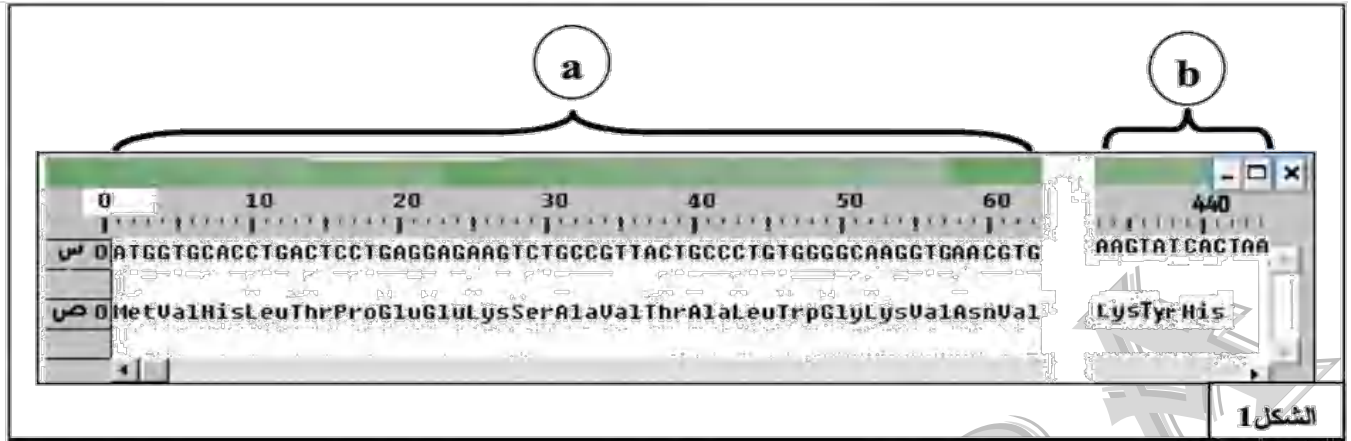
ADN

مادة علوم الطبيعة والحياة

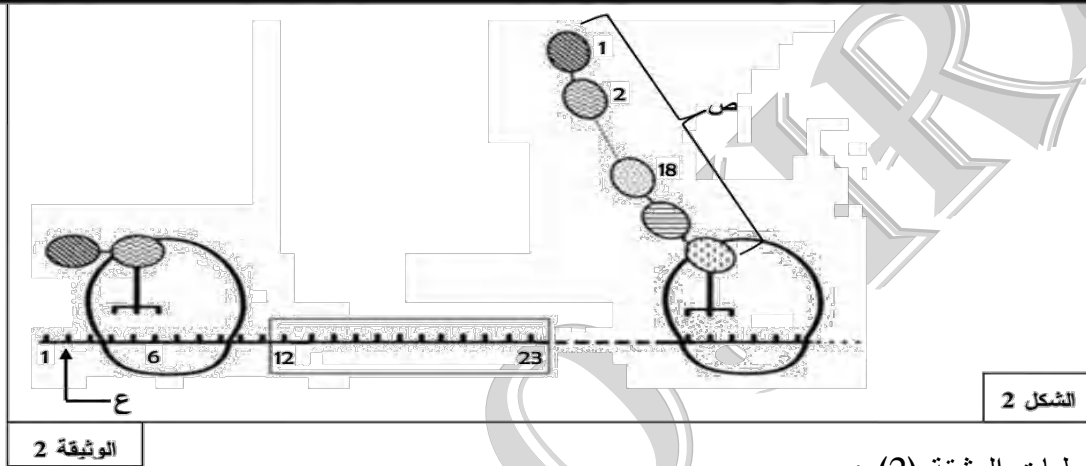
السنة الثالثة علوم تجريبية

9

يمثل الشكل (2) رسما تخطيطيا تفسيريا لبعض المراحل التي تتم على مستوى الهيولى.



الشكل 1



1. باستغلالك لمعطيات الوثيقة (2) :

- ماذا تمثل العناصر : "س" و"ص" و"ع" . وأرقام الشكل (1) ؟ - حدد المرحلة الممثلة في الشكل (2).
  - قارن بين متتالية س مع متتالية ص للقطعة a من الشكل (1) . مستنتجا وحدة الشفرة الوراثية.
  - مثل القواعد الأزوتية الموافقة للجزء المؤطر في الشكل (2) .
  - أوجد عدد الأحماض الأمينية في البروتين الوظيفي الناتج عن هذه المورثة مع التوضيح.
2. تسبق المرحلة الممثلة في الشكل (2) مرحلة أخرى هامة:
- سم هذه المرحلة ثم بين أهميتها.
  - بينت دراسة كمية أن سلسلة واحدة من الجزيئة ع ينتج عنها عدة جزيئات ص. وضح ذلك.

### التمرين الثامن : (بكالوريا 2015)

لتحديد بعض آليات تركيب البروتين في الخلايا حقيقية النواة نقترح عليك الدراسة التالية:

- أثناء تركيب البروتين تنتقل الأحماض الأمينية إلى مستوى الرسالة الوراثية (ARNm) و الريبوزوم بواسطة الـ ARNt. نريد التحقق تجريبيا من:

**"هل التعرف على رموز الـ ARNm يتم بواسطة الـ ARNt أم بواسطة الحمض الأميني الذي ينقله"**

- يمكن بتقنية خاصة تحويل الحمض الأميني Cys المرتبط بـ ARNt خاص به إلى الأئين Ala وفق ما هو موضح في الوثيقة (1) وذلك باستبدال SH بـ H . لاحظ المراحل التجريبية في الوثيقة (1).

1. ماذا تمثل المرحلة 1 من الوثيقة (1) ؟ اشرح خطواتها.

2. حدد للعنصر الذي يتعرف على رموز الـ ARNm مستدلا على ذلك من معطيات الوثيقة (1)

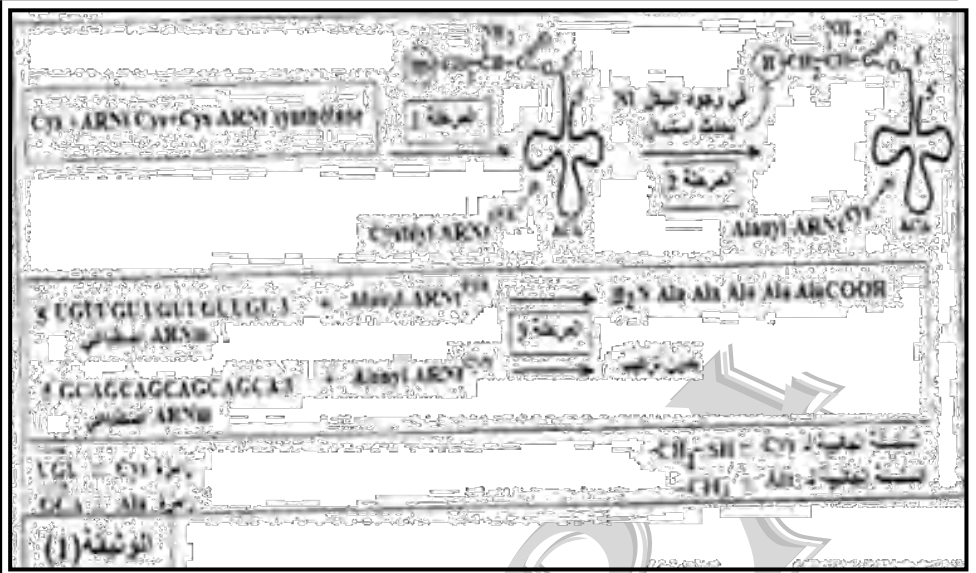
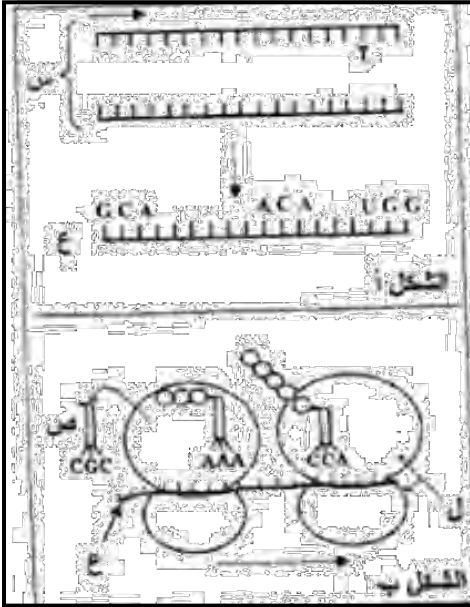
اتجاه الاستساخ

ADN

مادة علوم الطبيعة والحياة

السنة الثالثة علوم تجريبية

10



II- يظهر شكلا الوثيقة (2) رسما تخطيطيا لمراحل تركيب البروتين.

1. سم العناصر (س. ع. ص. ل) ثم برسم تخطيطي على المستوى الجزيئي الوحدة البنائية المميزة للعنصر (ع).
2. تعرف على المرحلتين الممثلتين بالشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة (2).
3. أكمل البنيتين (س) و (ع) من الشكل (أ) اعتمادا على معطيات الوثيقة (2).
4. يعتبر العنصر (ع) وسيطا ينقل الرسالة الوراثية.

- أثبت أن هذا الوسيط يحمل نفس المعلومة الموجودة في الـ ADN

III- بناء على معلوماتك وما جاء في هذه الدراسة وضح دور كل من العناصر (س. ع. ص. ل) الممثلة في الوثيقة (2) في تركيب البروتين.

التمرين التاسع: (بكالوريا رياضيات)

إن تركيب البروتين يتم بتدخل عناصر حيوية هامة وفق آليات منظمة.

الجزء الأول:

تتضمن الوثيقة (01) شكلين كما يلي:

- الشكل (أ): يمثل إحدى سلسلتي قطعة ADN مكونة من 120 قاعدة أزوتية تدخل في تركيب الجزء المترجم من مورثة البروتين (G).

- الشكل (ب): يمثل جدولاً للأحماض الأمينية المكونة لجزيئة بروتين (X).

الوثيقة (01)

S'GAAAAAACTGAAATTACGGT.....GCCCTGCCGCCTCCATTATCTA A3'																الشكل (أ)	
↑	↑																↑
1	11															101	111
Ala	Arg	Asp	Glu	Gly	His	Ile	Leu	Lys	Met	Pro	Ser	Thr	Trp	Tyr	Val	الأحماض الأمينية	الشكل (ب)
1	1	1	2	3	1	1	10	6	1	3	3	1	1	3	1	العنددة	



1) من الشكل (أ) في الوثيقة (01):

(أ) ماذا تمثل سلسلة الـ ADN المقترحة علل إجابتك.

(ب) حدد اتجاه سير الترجمة. برر ذلك.

(ج) بالاعتماد على مكتسباتك بين العلاقة بين قطعة سلسلة الـ ADN المقترحة و جزيئة الـ ARNm الناتجة. مبينا دور الـ ARNm

2) إذا علمت أن: - المورثة المشفرة للبروتين (G) مكونة من قطعة الـ ADN المقترحة.

- قطعة الـ ADN المقترحة تتوافق تماما مع الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين (X).

(أ) عن طريق استدلال علمي بين أن البروتين (G) هو البروتين (X) من حيث عدد و نوع الأحماض الأمينية.

(ب) قدم تعريفا للمورثة.

الجزء الثاني:

يمثل الشكلان (أ) و (ب) من الوثيقة (02) المرفقان بجدول من الشفرة الوراثية، رسمين تفسيريين لأحدى مراحل تصنيع

البروتين.

الشكل (ب)

الشكل (أ)

Asn	Ala	Ile	Val	Gly	Phe	Met	الأحماض الأمينية
AAU	GCU	AUC	GUU	GGU	UUU	AUG	الرموز الموافقة لها

قاموس الشفرة الوراثية

الوثيقة (02)

1) اعتمادا على معطيات الوثيقة (02):

(أ) تعرف على الجزيئات (س) و (ع) و (ص) و البيانات المرقمة من 1 إلى 6.

(ب) للجزيئة (س) تخصصا وظيفيا مزدوجا مرتبطا ببنيتها الفراغية. وضح ذلك.

(ج) سم آلية ارتباط العنصر (س) بالعنصر (ص) مبينا عناصرها الضرورية.

2- (أ) تعرف بدقة على المرحلة الموضحة في الشكل (ب) من الوثيقة (02)

(ب) انطلاقا من العنصر 6 استخرج:  $\alpha$  - تسلسل الأحماض الأمينية الثمانية الأولى المشكلة لمتعدد الببتيد

$\beta$  - تسلسل نكليوتيدات المورثة المشفرة لهذه الأحماض الأمينية الثمانية

الجزء الثالث:

مما سبق و معارفك أنجز رسما تخطيطيا تفصيليا للعملية التي تسبق العملية المبينة في الشكل (ب) من الوثيقة (02)