BAC2019

الوحدة الأولى

تركيب البروتين

إعداد الأستاذ: شميمت الطيب / بوسعادة

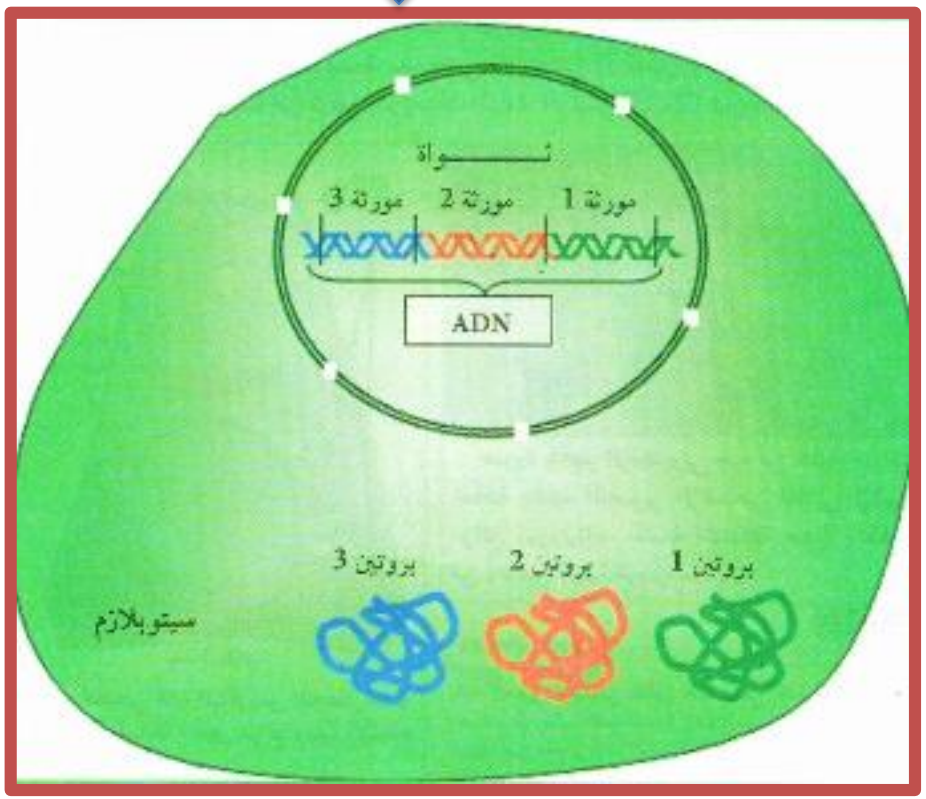
تحضير البكالوريا في مادة علوم الطبيعة و الحياة: facebook join our group +

تركب الخلية أنماط مختلفة من البروتينات المتخصصة وظيفيا، يخضع هذا التركيب إلى وجود معلومات وراثية .

- س: ما هي دعامة المعلومة الوراثية ؟
- س: أين يتم تركيب البروتين؟

س: ما هي العلاقة بين مورثات الـADN وبروتينات السيتوبلازم؟

لاحظ الوثيقة التالية



المورثة: عبارة عن تتالي محدد من النكليوتيدات في جزيئة الـADN، كل مورثة مسؤولة عن صفة وراثية

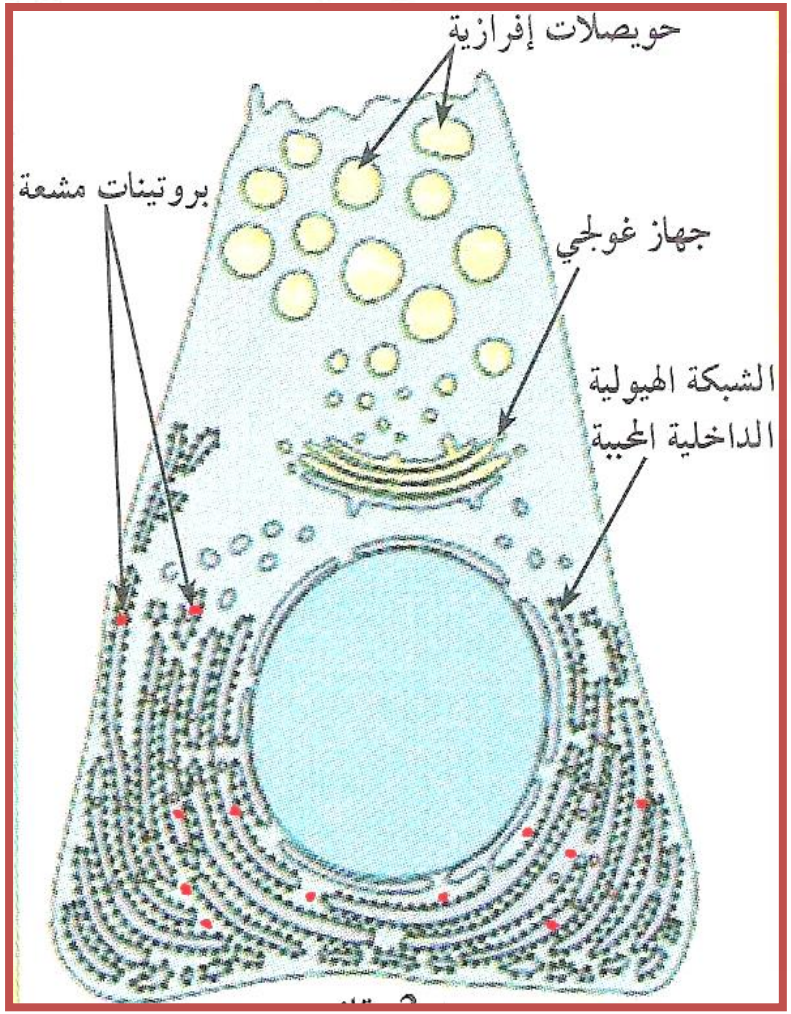
ج: من خلال تحليل الوثيقة نستنتج أن:

-دعامة المعلومة الوراثية: هي الـADN المتواجد في النواة.

-التعبير الجيني (المورثي): هو الانتقال من اللغة النووية (الشفرة الوراثية "ADNفي النواة") الى لغة بروتينية (سلسلة ببتيدية) في الهيولى عند حقيقيات النوى.

المشكل1: ماهو مقر تركيب البروتين؟

لغرض تحديد مقر تركيب البروتين داخل الخلية تم تحضين الخلايا العنقودية للبنكرياس في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة بعناصر مشعة. بعد مضي فترة قصيرة (3 دقائق) وعن طريق تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي تم الكشف عن مواقع البروتينات المشعة،

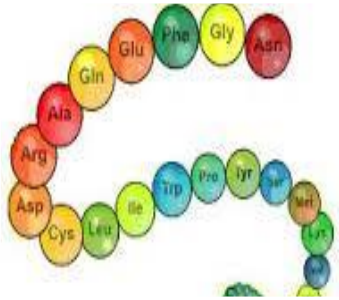


تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي: تقنية تستعمل للكشف على مواقع الإشعاع في الخلية أو العضو، وتتبع مسار المركبات المشعة المتكونة داخل الخلية.

الإجابة: بعد مدة يظهر الإشعاع على مستوى الهيولى مما يدل على أن تركيب البروتين في الخلايا حقيقية النواة يتم على مستوى الهيولى بإستعمال الأحماض الأمينية الناتجة عن الهضم

مقر المعلومات الوراثية (النواة)

المشكل2: كيف تنتقل المعلومة الوراثية من النواة إلى مقر تركيب البروتين؟



مقر تركيب البروتين (الهيولى)

الفرضيات

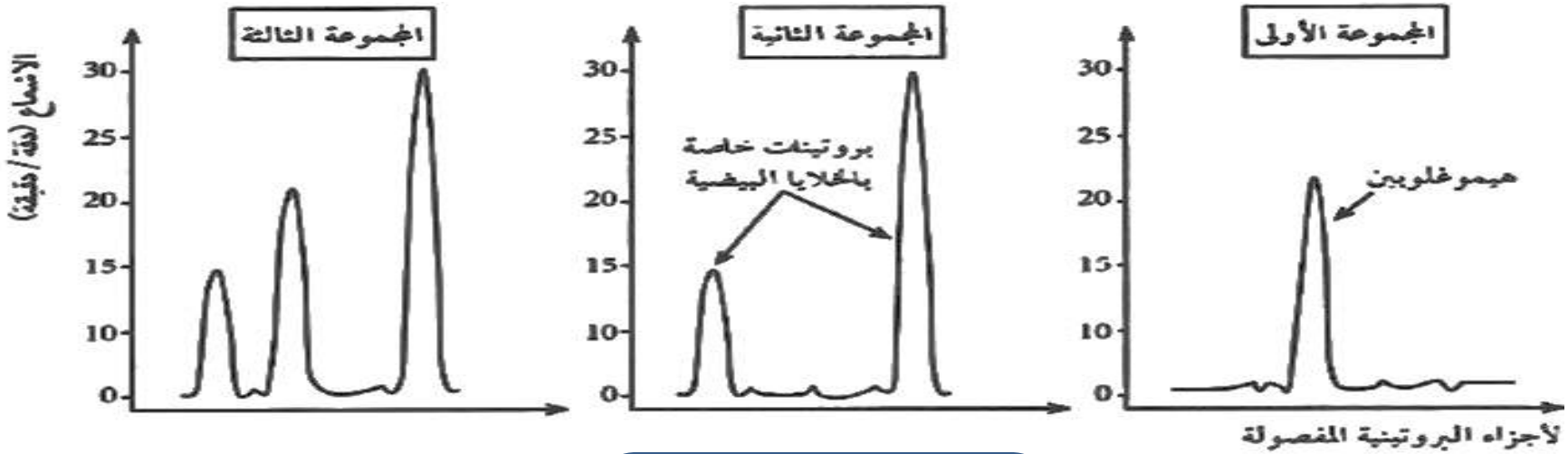
ارسال رسالة من المعلومات الوراثية الى الهيولى

انتقال الـADN الى الهيولى وترجمته الى بروتينات

التحقق من الفرضيات

لغرض التحقق من صحة إحدى الفرضيات قمنا بإجراء تجربة وضعت فيها 3 مجموعات من الخلايا في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة بنظير مشع.

تم إستخلاص وفصل البروتينات التي أدمجت الأحماض الأمينية المشعة بواسطة التسجيل اللوني الكروماتوغرافي وتحديد كميتها وموقع الإشعاع فيها النتائج موضحة في المنحنيات



الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب لها القدرة على تركيب الهيموغلوبين

الخلايا البيضية للضفدع

الخلايا البيضية للضفدع محقونة بARN تم عزله وتنقيته من الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب

حلل الوثيقة؟

منهجية التحليل: هو عبارة عن قراءة وصفية لمعطيات الوثيقة كالإجابة عن السؤال :ماذا تلاحظ؟

1/ تحديد الظاهرة المدروسة: الظاهرة المدروسة تكون متغيرة على محور التراتيب بدلالة المتغير على محور الفواصل(في حالة المنحنيات البيانية)

2/ دراسة تغيرات الظاهرة: تقسيمها إلى مراحل أو فترات زمنية ..إلخ حسب نوع الوثيقة ونذكر في كل مرحلة شروطها التجريبية ثم نتائجها التجريبية (لا نذكر معلومات من مكتسباتنا القبلية نذكر فقط المعلومات الواردة في الوثيقة)

- ✓ نستعمل مصطلحات مثل زيادة، نقصان، ثبات، إستقرار، إنعدام، توقف،...إلخ
- ✓ لا نقول أبدا المنحنى إنعدم أو تناقص بل نقول الظاهرة (ذكر المتغير) إنعدمت أو تناقصت ...إلخ
- ✓ نركز أن يكون التحليل على شكل عناصر مفصولة وليس على شكل نص.

3/ تقديم إستنتاج يتضمن الأسس والبنيات والمبادئ المنظمة

التحليل

- تمثل الوثيقة وسط تجريبي يحتوي على أحماض أمينية مشعة وضعت فيه 3 مجموعات من الخلايا حيث
- المجموعة الأولى تحتوي على الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء لها القدرة على تركيب الهيموغلوبين نلاحظ في المنحنى تركيب الهيموغلوبين
- المجموعة الثانية تحتوي على الخلايا البيضية للضفدع نلاحظ تركيب بروتينات بيضية
- المجموعة الثالثة تحتوي على الخلايا البيضية للضفدع محقونة ب ARNمعزول من الكريات الدموية الحمراء نلاحظ تركيب البروتينات البيضية إضافة إلى الهيموغلوبين

الإستنتاج: الـARN هو المسؤول عن نقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى (مقر تركيب البروتين)

س: أين يتم صنع الـARN؟

وثيقة من بكالوريا 2008 شعبة رياضيات

تم تحضين خلايا حيوانية في وسط يحتوي على اليوراسل المشع ثم نقلت الى وسط عادي فنلاحظ

س:علل سبب إستعمال اليوراسيل المشع؟

ج:اليوراسيل قاعدة آزوتية مميزة لل ARN واليوراسيل المشع يسمح بتتبع مسار ومصدر ال ARN

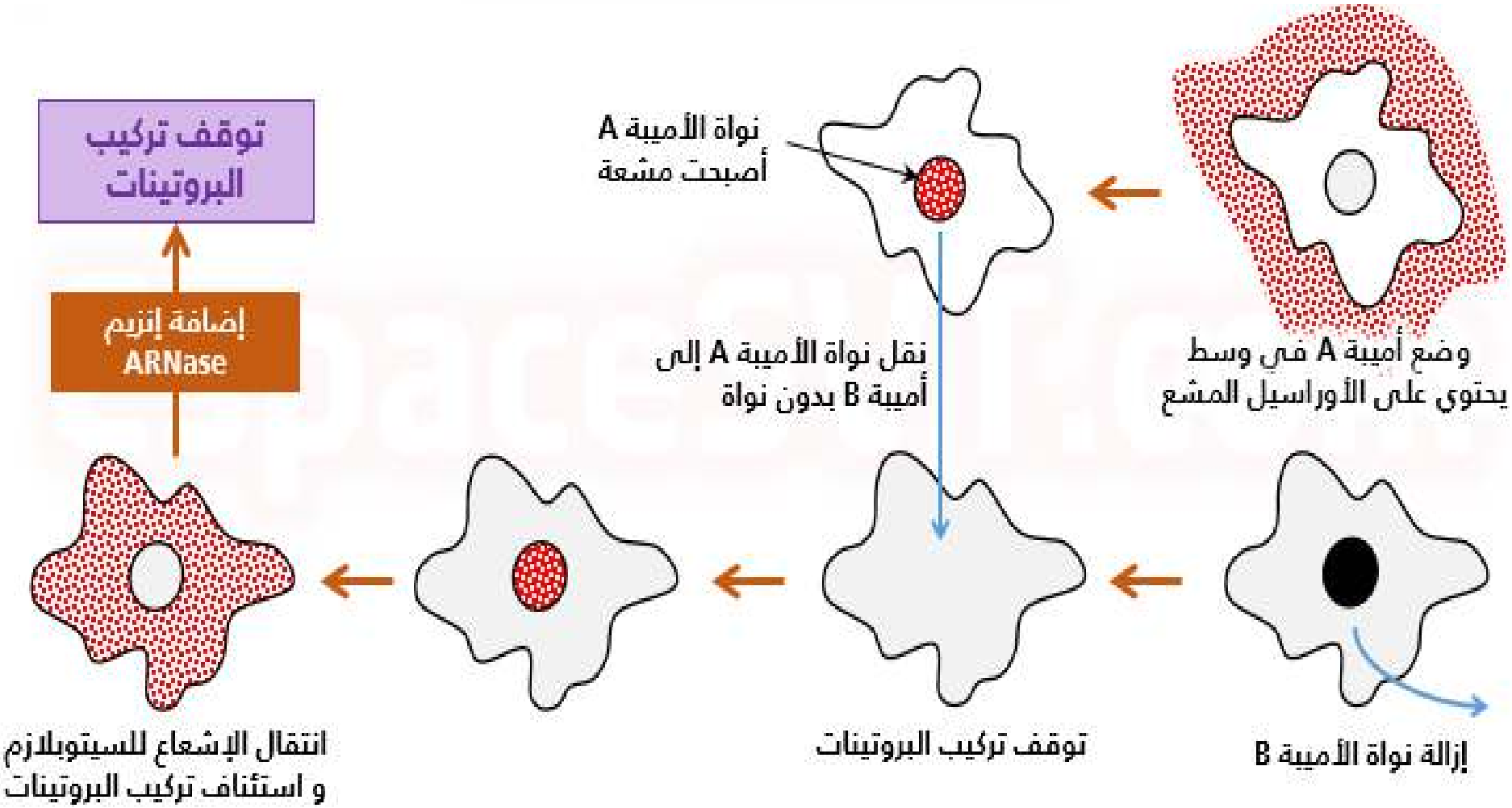
س: ماهي المعلومة المستخلصة من تحليل الوثيقة؟

ج: يتم تركيب ال ARN داخل النواة ثم ينتقل إلى الهيولى

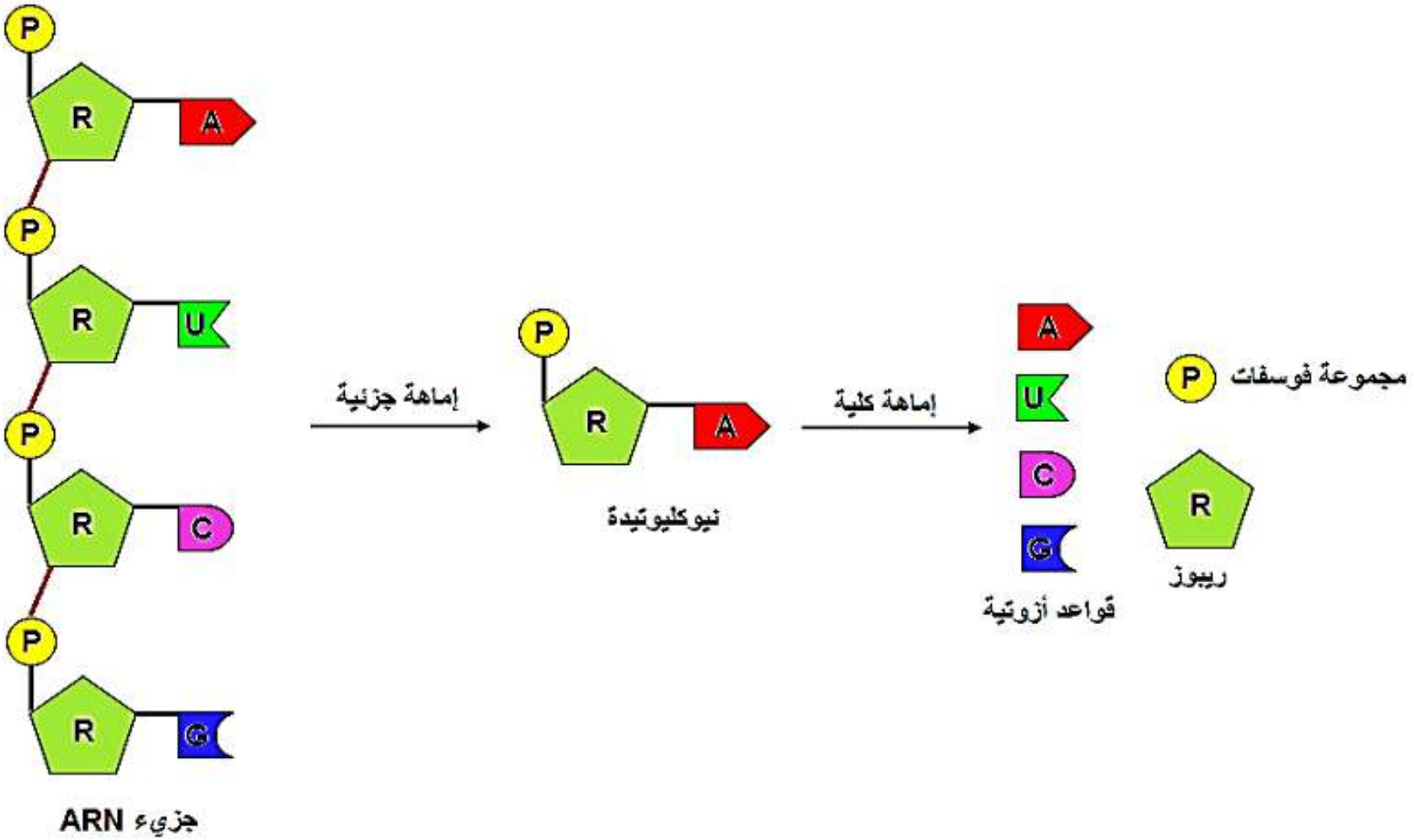
س:من خلال الدور الذي يقوم به هذا ال ARN اقترح تسمية له؟

ج: ال ARN الرسول (ARNm)

تجربة توضيحية



ماذا ينتج عن إماهة الـARN؟



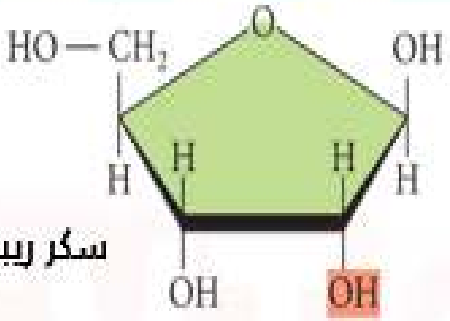
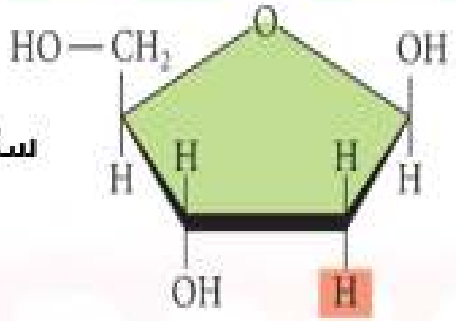
قارن بين الـADN والـARN

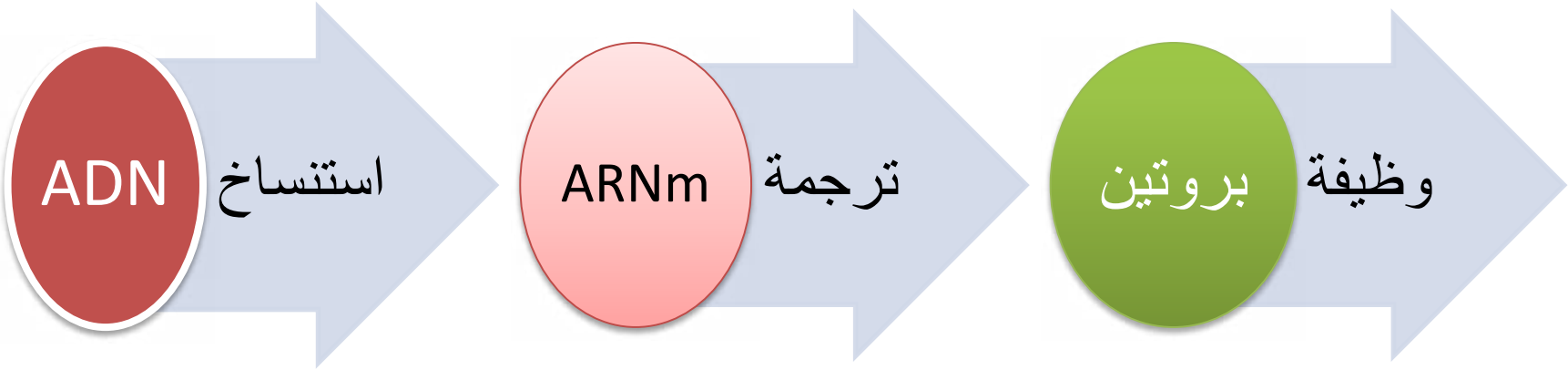
ADN	ARN
• حمض نووي • سلسلة مضاعفة من النكليوتيدات • نوع السكر: ريبوز منقوص الاكسجين • القواعد الآزوتية: T.A.G.C • المقر: النواة	• حمض نووي • سلسلة واحدة من النكليوتيدات • نوع السكر: ريبوز • القواعد الآزوتية: U.A.G.C • المقر:النواة ثم ينتقل الى الهيولى

كلاهما يحتوي على قواعد آزوتية وحمض الفوسفوريك

الحمض الريبي النوويARN: عبارة عن جزيئة قصيرة تتكون من خيط مفرد واحد متشكل من تتالي نكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها في نوع القواعد الازوتية الداخلة في تركيبها (ادنين، غوانين، سيتوزين، يوراسيل)

مقارنة بين جزيئة الـADN وجزيئة الـARNm

	جزيئة الـ ARNm	جزيئة الـ ADN
السكر	 سكر ريبوزي	 سكر ريبوزي ناقص الأكسجين
القواعد الآزوتية	الغوانين (G) الأدينين (A) الأوراسيل (U) السيتوزين (C)	الغوانين (G) الأدينين (A) التيمين (T) السيتوزين (C)
البنية		


ADN
استنساخ
ARNm
ترجمة
بروتين
وظيفة

تعبير مورثي

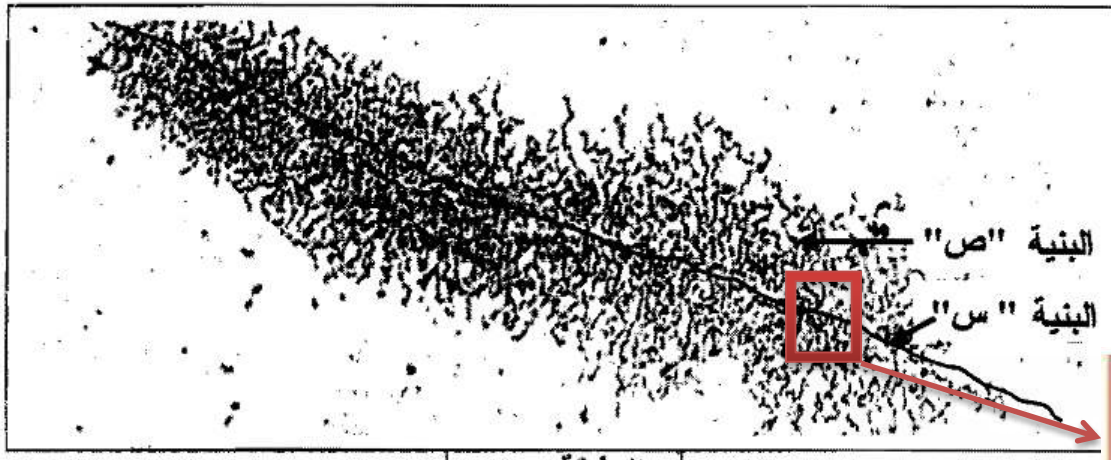
استنساخ
ترجمة
تعبير مورثي

المشكل3: كيف يتم نسخ المعلومة الوراثية الموجودة في الـADN

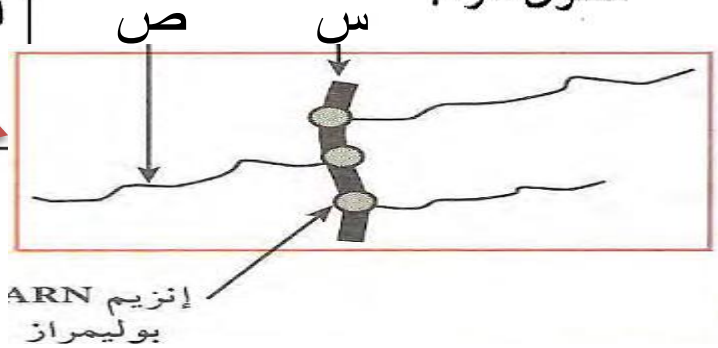
الإستنساخ

تتحدد صفات الفرد انطلاقا من معلومة وراثية بفضل سلسلة من التفاعلات ، وتتمثل الدعامة الجزيئية لهذه المعلومة في المورثة. نقترح دراسة مراحل تعبير المورثة والعناصر المتدخلة في ذلك.

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



الوثيقة (1)



من بكالوريا 2009 شعبة علوم تجريبية

1 ـ باستغلال الوثيقتين

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

ب ـ سمّ المرحلة الممثلة بالوثيقة (1) ، ولماذا تعتبر هذه المرحلة أساسية ؟

ج- حدد إتجاه الإستنساخ (سؤال إضافي)

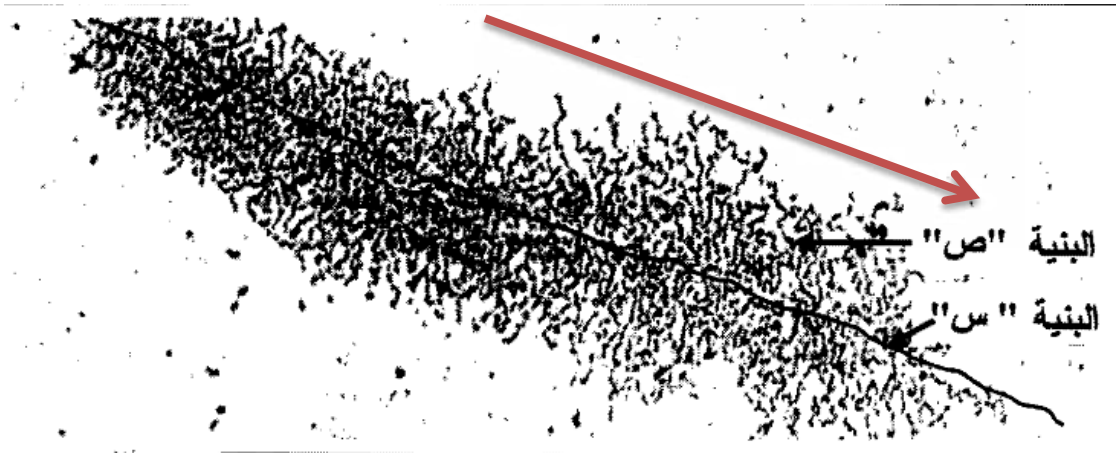
الإجابة

أ/البنية س هي الـADN

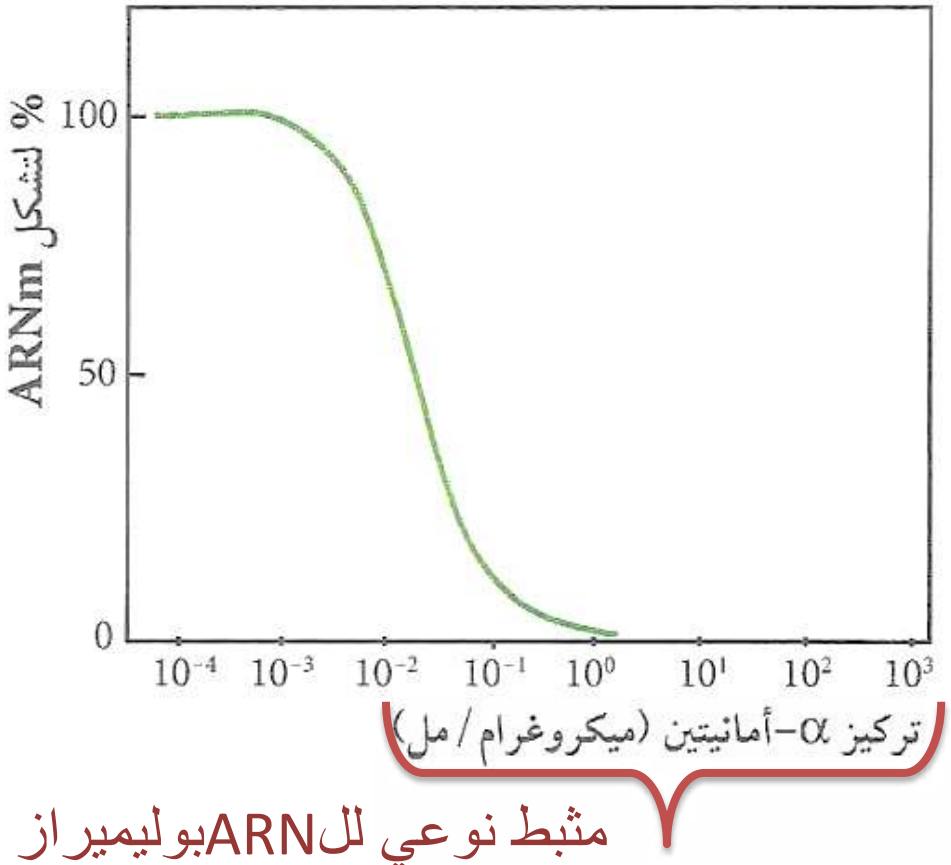
البنية ص هي الـARNm

ب/ المرحلة المشار إليها هي الإستنساخ، تعتبر أساسية لأنها تظمن نقل نسخة من المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى

ج/ إتجاه الإستنساخ:



س: ماهو دور إنزيم ARNبوليميراز



مثبط نوعي للARNبوليميراز

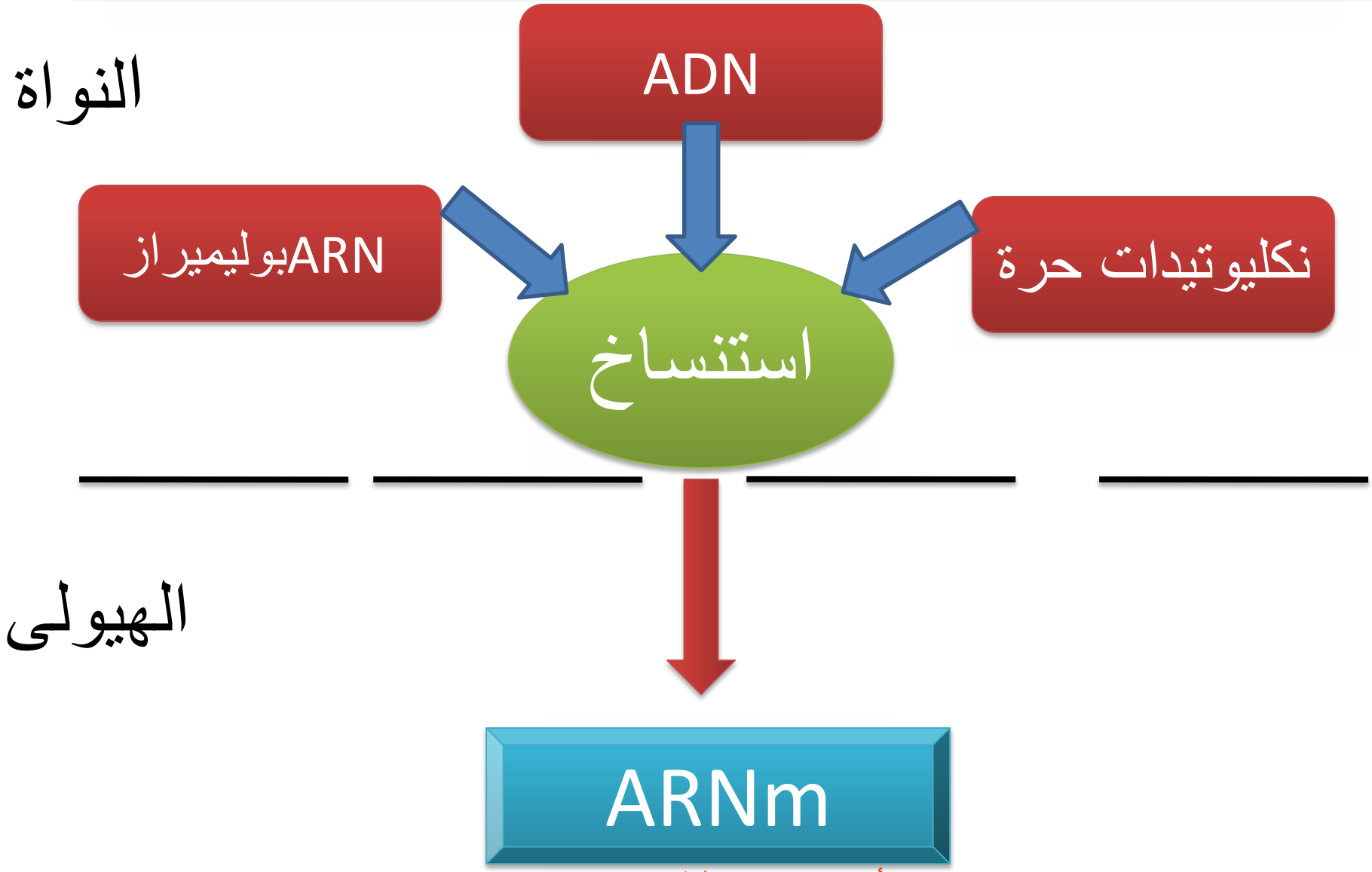
تم إستعمال مثبط نوعي للARN بوليميراز وقياس نسبة تشكل الARNm

المعلومة المستخرجة:

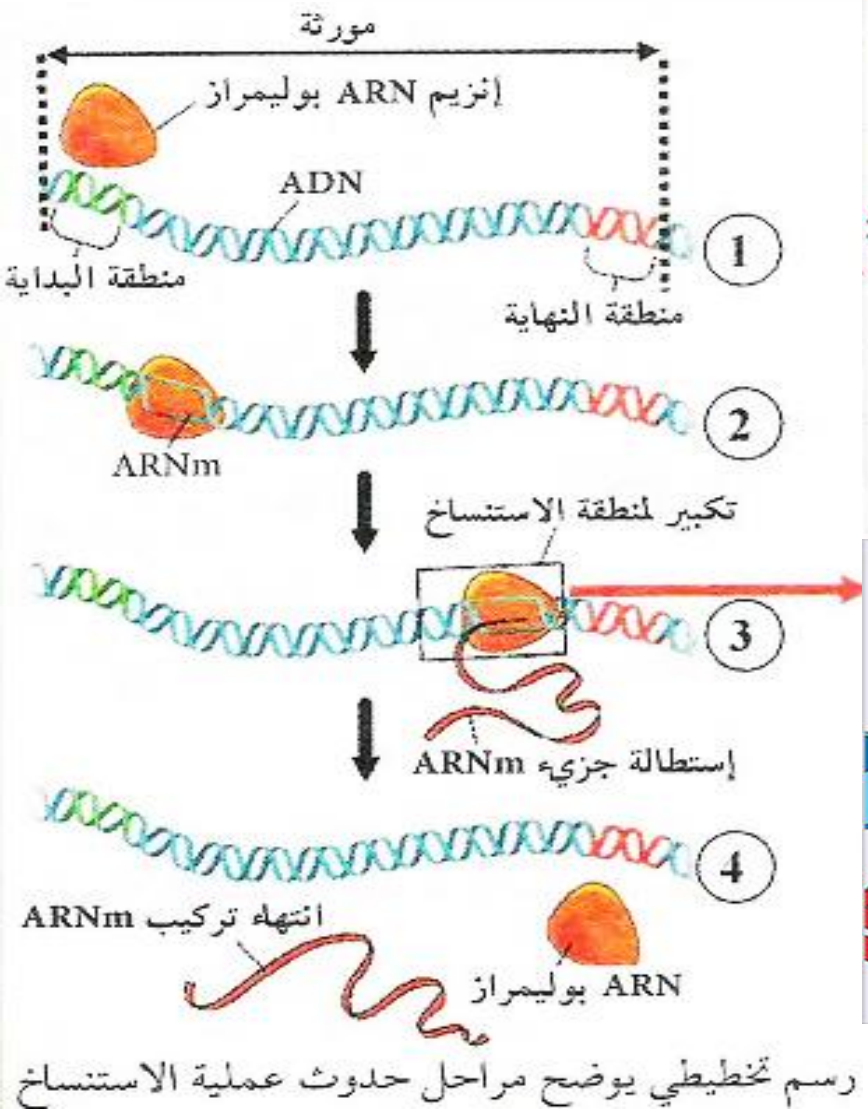
كلما نقصت كمية الARNبوليميراز قلت نسبة تشكل الARNm

أذن الARNبوليميراز مسؤول عن تشكل الARNm في النواة

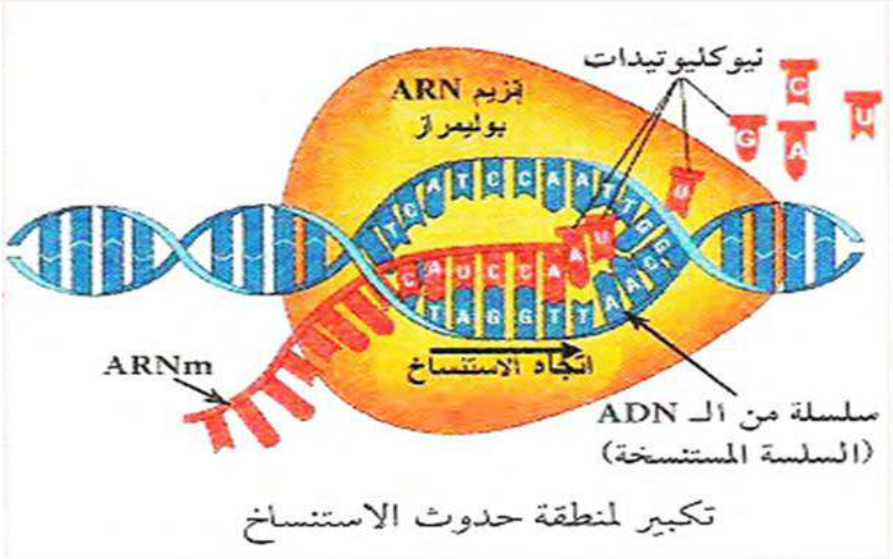
س: ماهي شروط حدوث عملية الإستنساخ وماهو مقرها؟



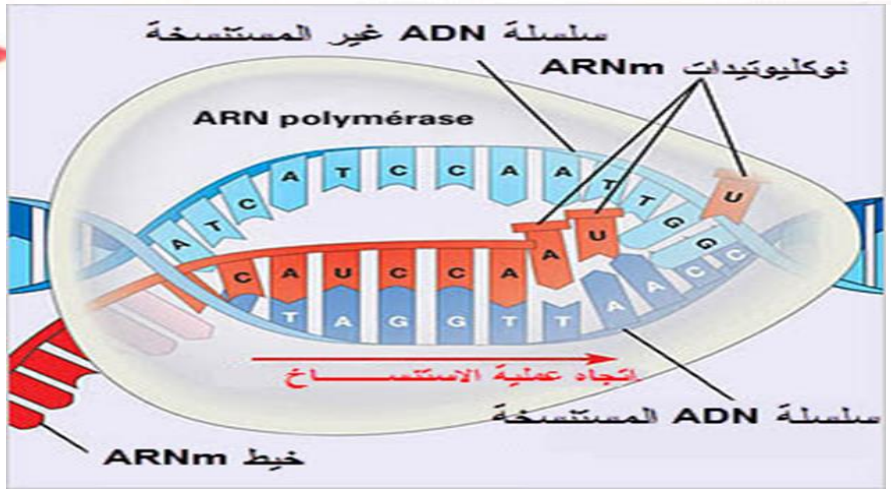
س:ماهي مراحل حدوث عملية الإستنساخ

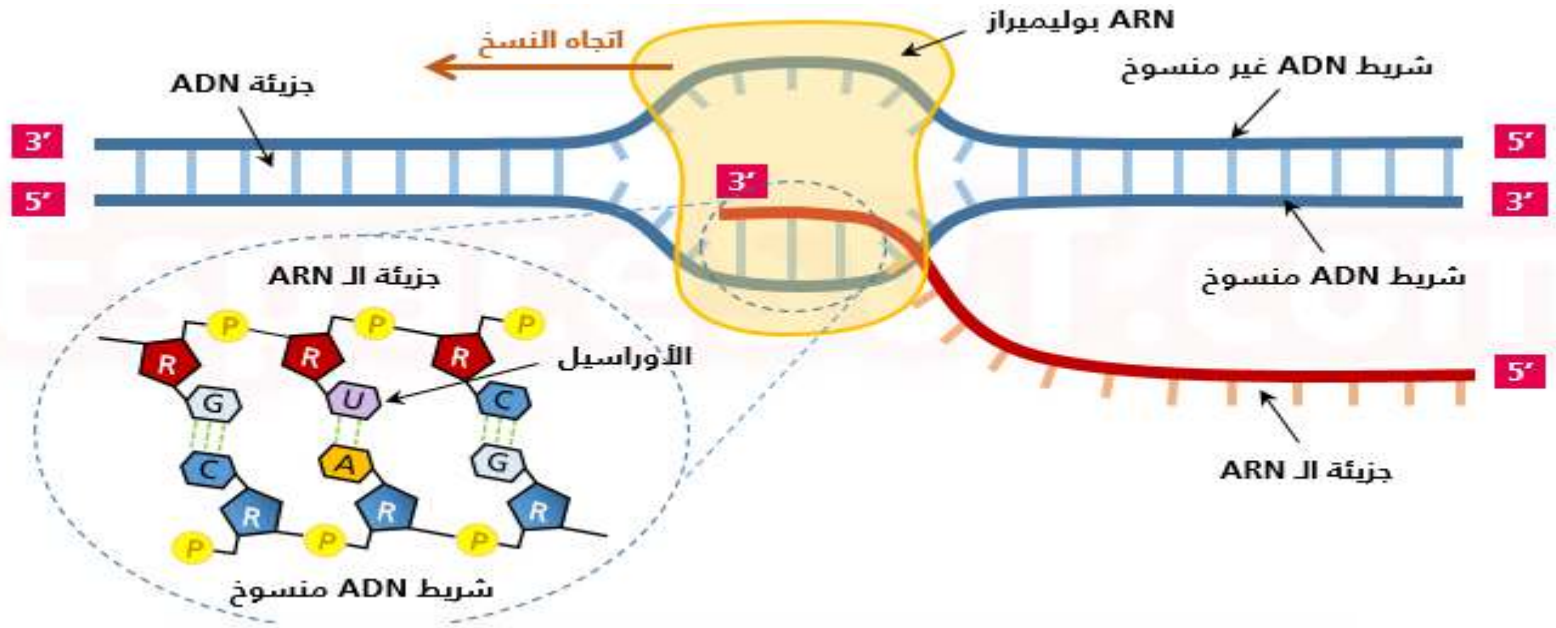


رسم تخطيطي يوضح مراحل حدوث عملية الاستنساخ



تكبير لمنطقة حدوث الاستنساخ





مراحل حدوث عملية الإستنساخ

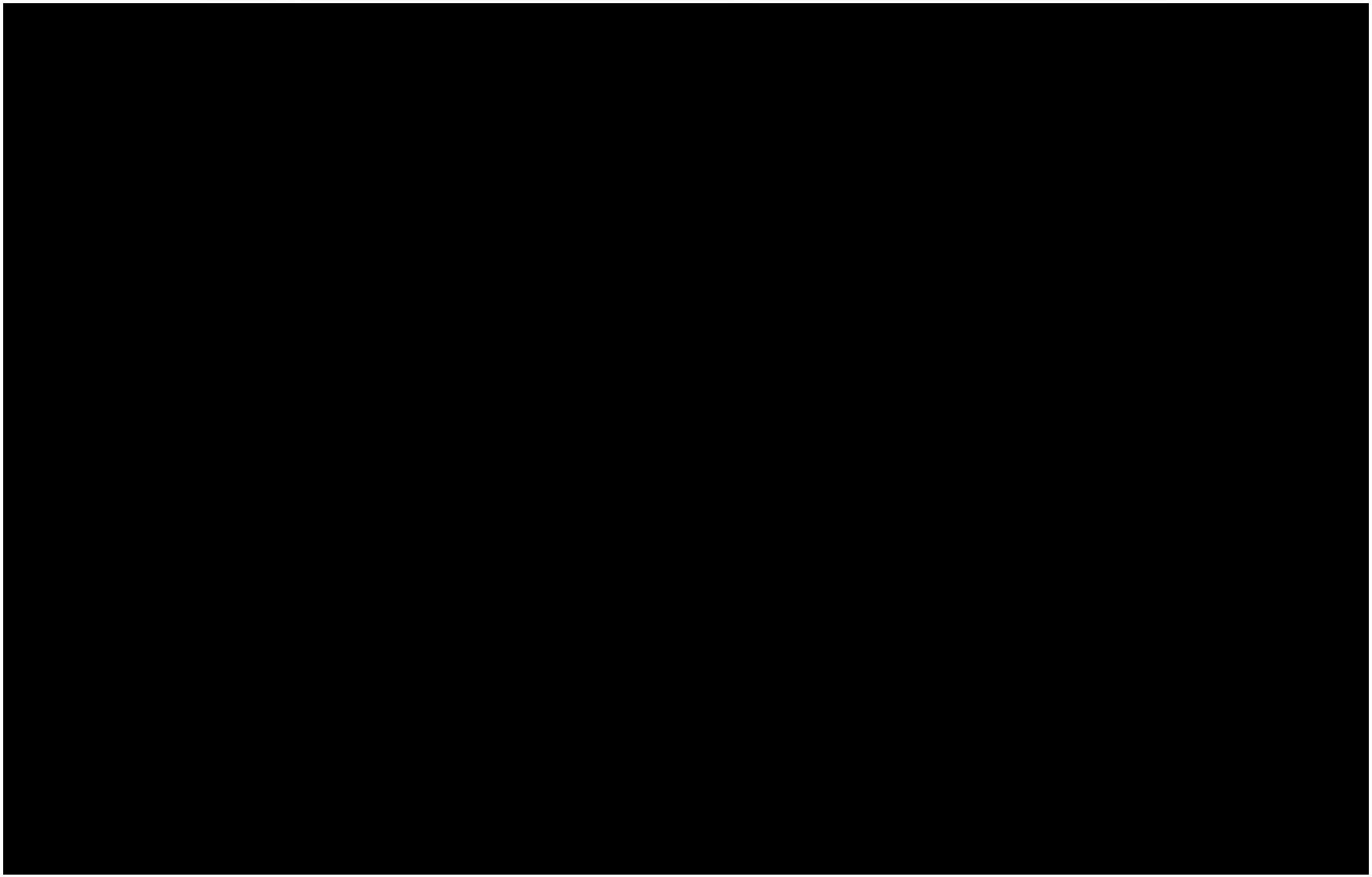
- مرحلة الإنطلاق: يرتبط فيها إنزيم ARN بوليميراز ببداية المورثة
- مرحلة الإستطالة: يتم فيها فك إلتفاف سلسلتي الـADN بكسر الروابط الهيدروجينية بين السلسلتين و التعرف على تتالي النكليوتيدات في إحداهما (السلسلة المستنسخة) وتثبيت النكليوتيدات الحرة المكملة لها مما يؤدي إلى إستطالة سلسلة الـARNm

- مرحلة النهاية: يتوقف فيها الإستنساخ عندما يصل الإنزيم إلى تتابع يشير إلى نهاية المورثة حيث يحرر الـARNm وينفصل الإنزيم عن المورثة وتستعيد سلسلتي الـADN إلتفافهما
- ملاحظة: يمكن صياغة هذه المراحل على شكل نص علمي إذا طلب منا كتابة نص علمي حول عملية الإستنساخ

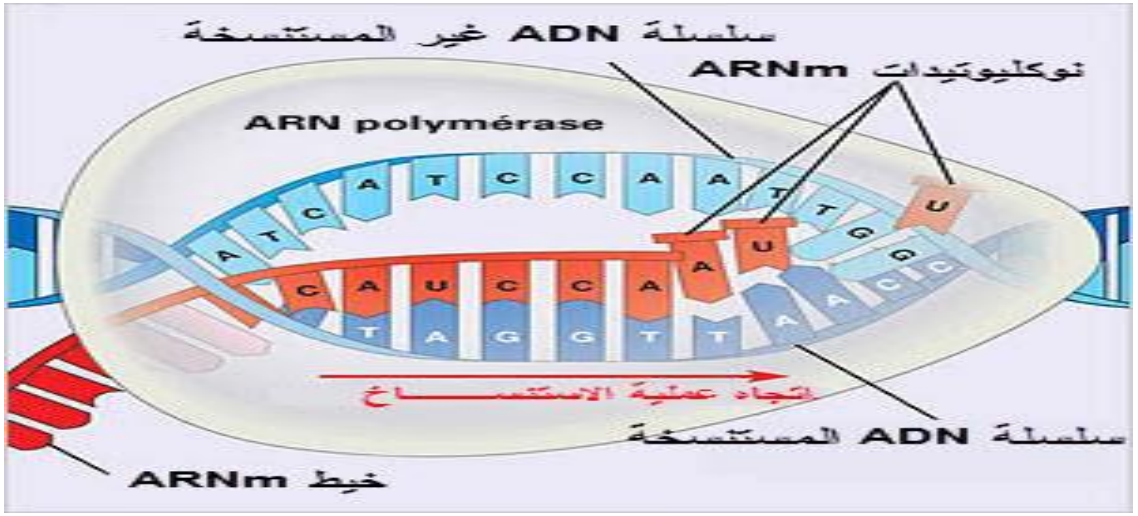
خلاصة

مرحلة الإستنساخ: تتم في النواة ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الـARNm إنطلاقا من إحدى سلسلتي الـADN(السلسلة الناسخة) في وجود إنزيم الـARN بوليميراز، وتخضع لتكامل النكليوتيدات بين سلسلة الـARNm والسلسلة الناسخة

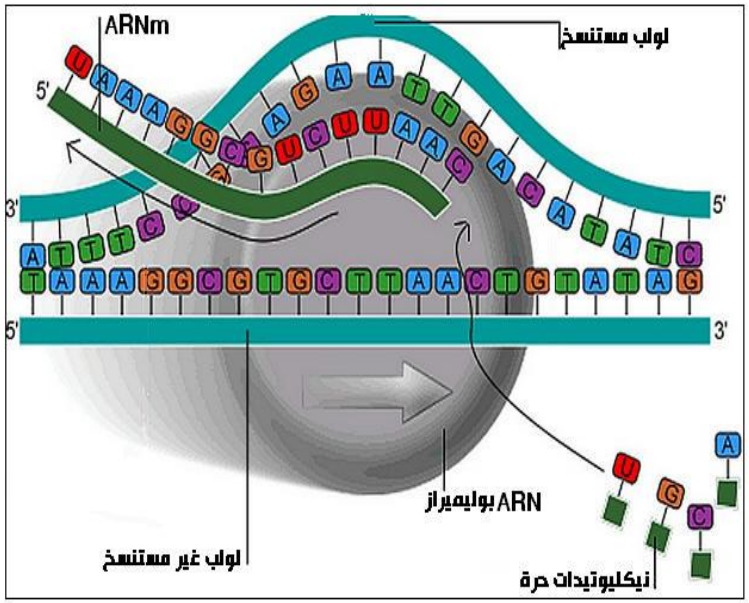
فيديو توضيحي لعملية الإستنساخ



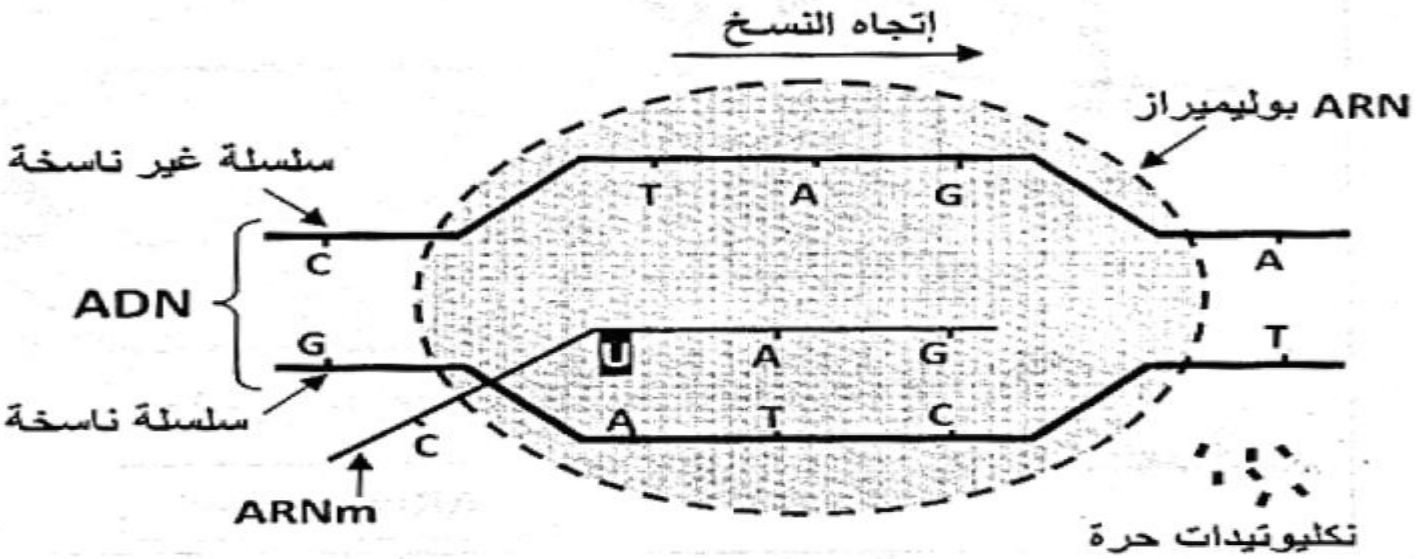
ماهي العلاقة بين الـADN و الـARNmالمستنسخ

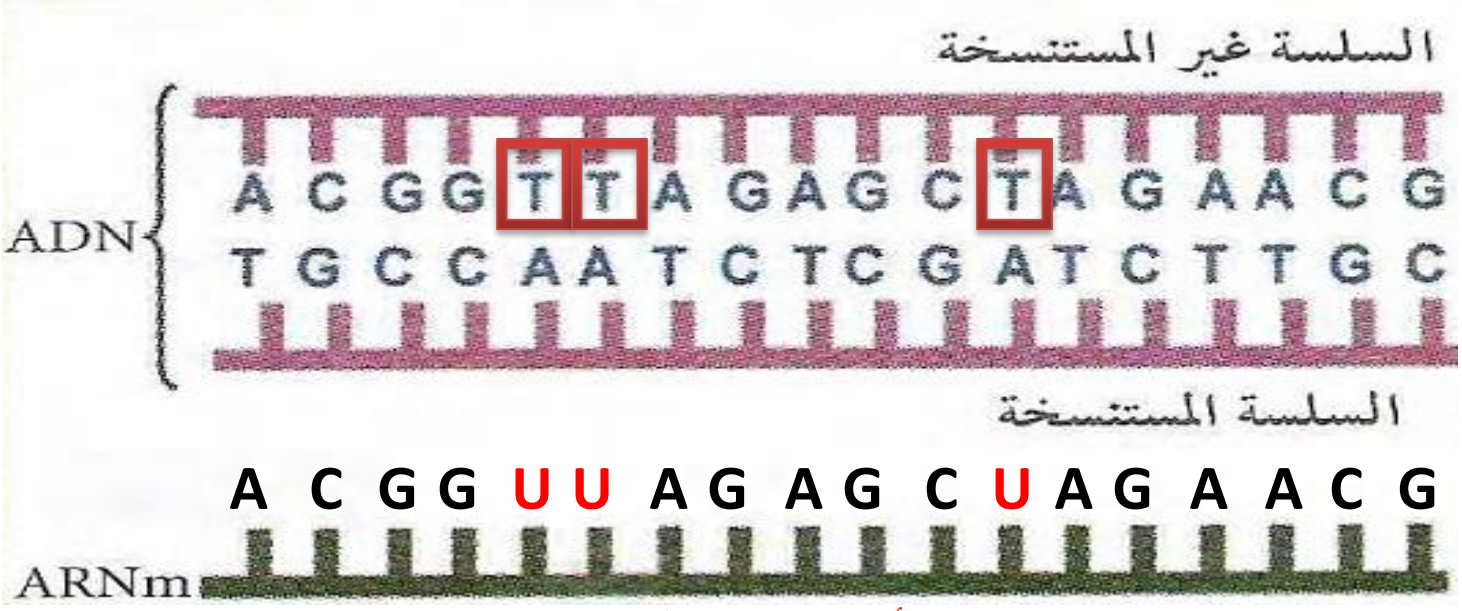


لاحظ العلاقة بين السلسلة الغيـــر مستنســـخة مـــن الـــADN و خـــيط الـــ ARNm
ماذا تستنتج؟

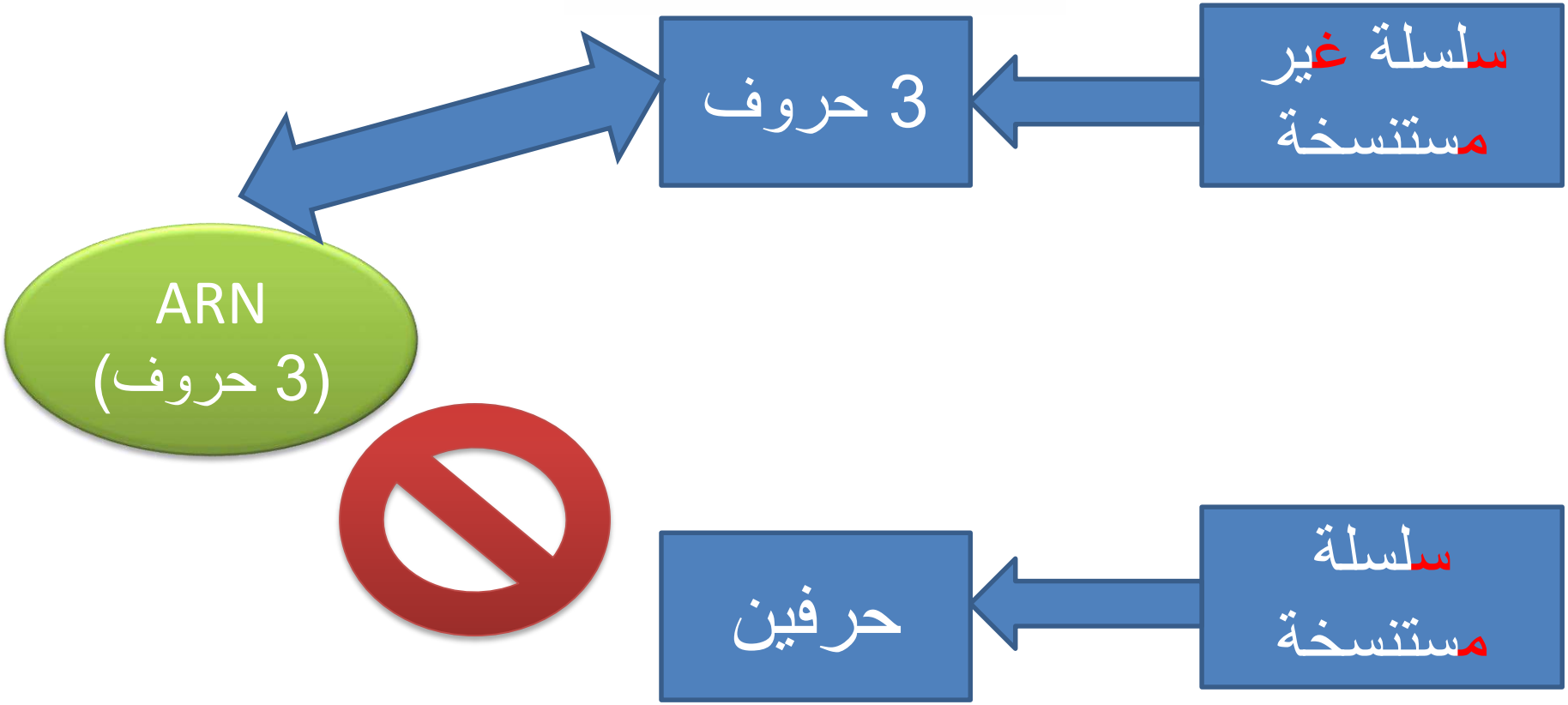


العلاقة بين الـADNو الـARNm





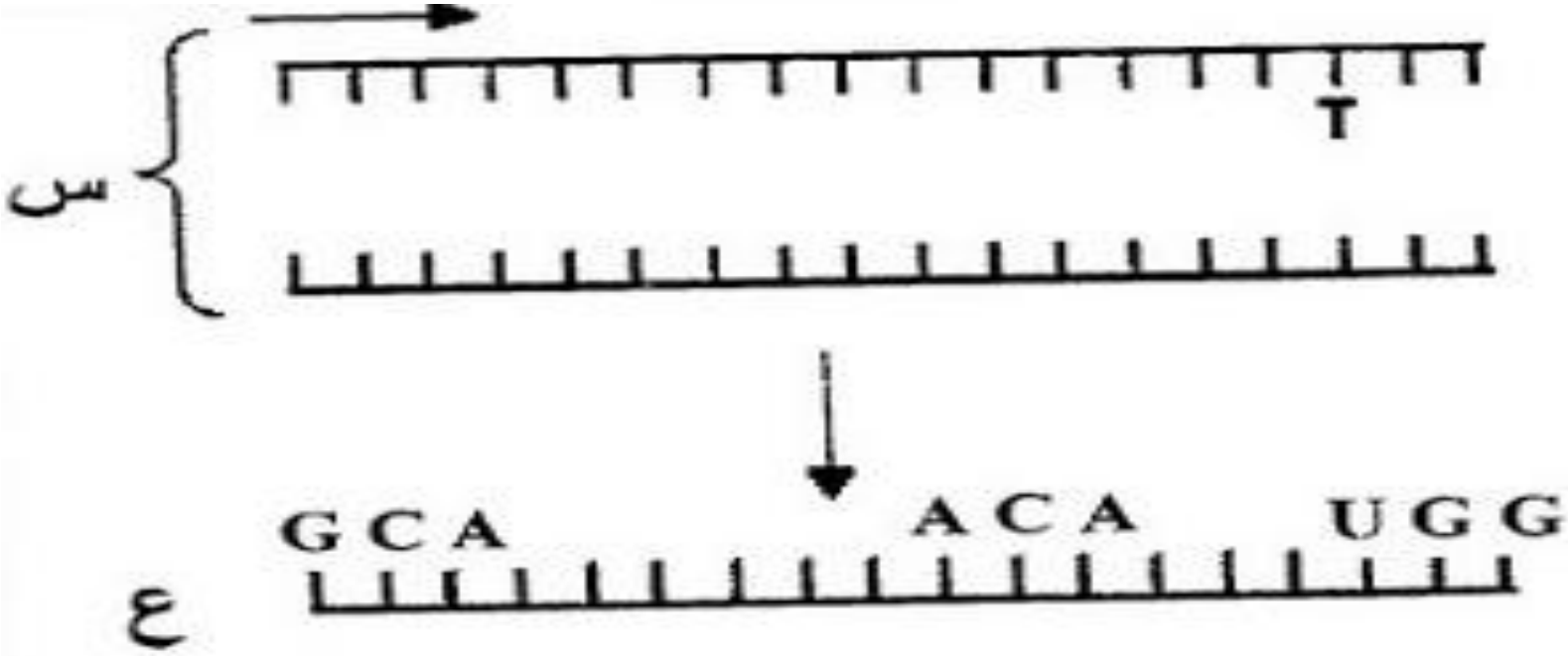
طريقة للتذكر



إذن:

سلسلة الـ ARNm مطابقة للسلسلة الغير مستنسخة من الـADN لكن تختلف عنها فقط بتغيير القاعدة T بالقاعدة U

تقويم



تعرف على البنيتين س و ع
اكمل المخطط

المشكل4:كيف تتم ترجمة الرسالة الوراثية الـARNm؟

الترجمة: هي الانتقال(التعبير) من المعلومة الوراثية المحمولة على جزيئة الـARNm إلى لغة بروتينية على شكل متعدد ببتيد (تتالي أحماض أمينية) في الهيولى.

الإحتمالات

- **الإحتمال الأول:** كل كلمة نووية مكونة من حرف واحد

  ينتج لدينا اربع كلمات نووية هي A.C.G.Uوهي غير كافية لتغطية كامل كلمات اللغة البروتينية الـ20 إذن الإحتمال الأول خاطئ

- **الإحتمال الثاني:** كلمات نووية مكونة من حرفين ولدينا 04 احرف يكون الإحتمال يساوي 4^2 أي 16 كلمة نووية وهذا العدد غير كافي لترجمة جميع كلمات اللغة البروتينية الـ20

توضيح:

	A	G	C	U
A	AA	AG	AC	AU
G	GA	GG	GC	GU
C	CA	CG	CC	CU
U	UA	UG	UC	UU

عند تشكيل كلمات من حرفين ينتج لدينا 16 كلمة نووية

	A	C	G	U	
A	AAA	ACA	AGA	AUA	A
	AAC	ACC	AGC	AUC	C
	AAG	ACG	AGG	AUG	G
	AAU	ACU	AGU	AUU	U
C	CAA	CCA	AGA	CUA	A
	CAC	CCC	CGC	CUC	C
	CAG	CCG	CGG	CUG	G
	CAU	CCU	CGU	CUU	U
G	GAA	GCA	GGA	GUA	A
	GAC	GCC	GGC	GUC	C
	GAG	GCG	GGG	GUG	G
	GAU	GCU	GGU	GUU	U
U	UAA	UCA	UGA	UUA	A
	UAC	UCC	UGC	UUC	C
	UAG	UCG	UGG	UUG	G
	UAU	UCU	UGU	UUU	U

الإحتمال الثالث: كلمات نووية مكونة من 3 أحرف ولدينا 04 أحرف يكون الإحتمال يساوي 4^3 أي 64 كلمة نووية وهذا العدد كافي لترجمة جميع كلمات اللغة البروتينية الـ20

ملاحظة:

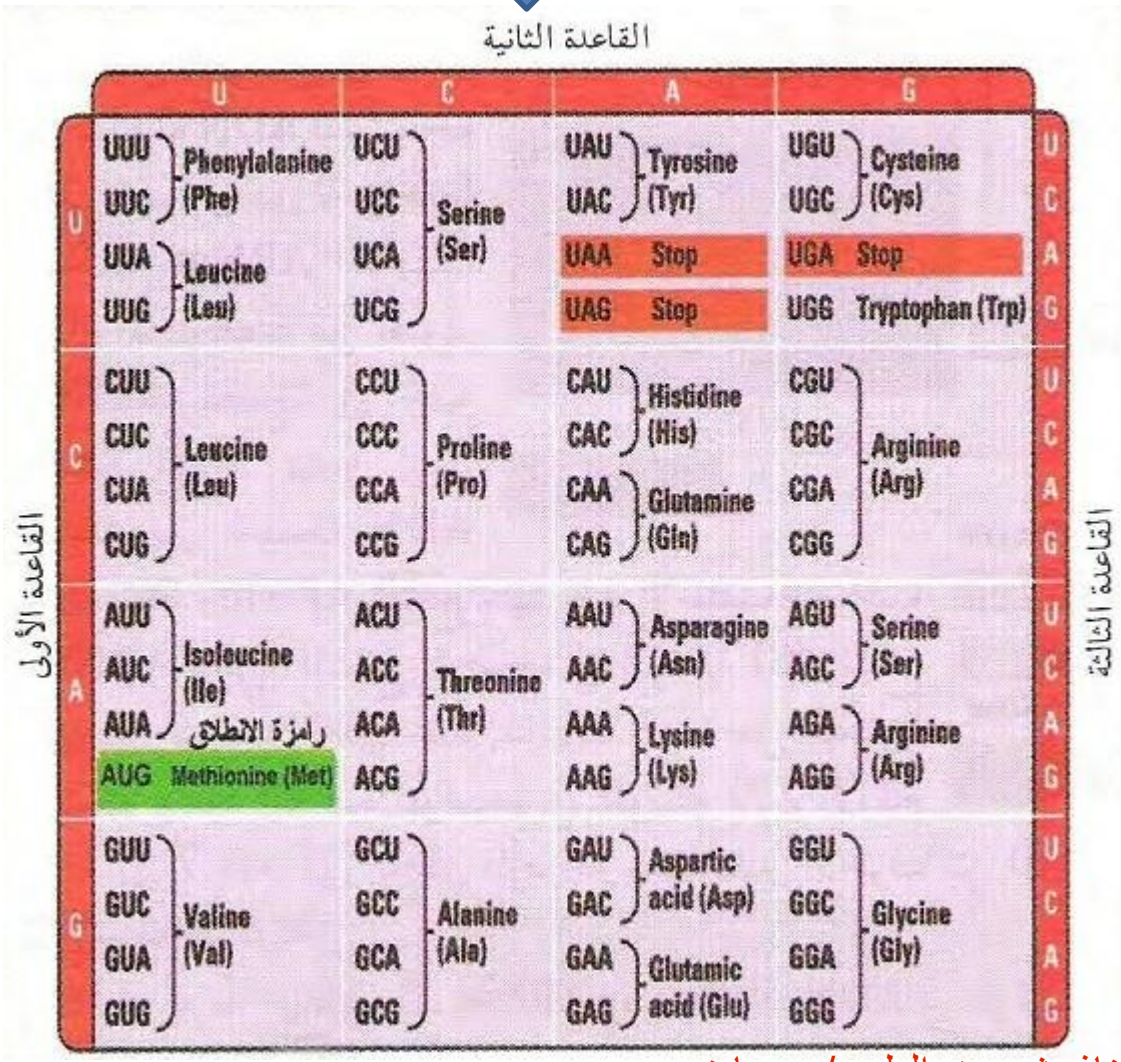
وجود 64 كلمة نووية(تسمى رامزة) تشفر لـ20 حمض أميني يعني إمكانية وجود اكثر من كلمة نووية تشفر لحمض أميني واحد

مثل:

UAUو UACتشفر للحمض الأميني تيروسين

س: هل لكل الكلمات في اللغة النووية معنى في اللغة البروتينية؟

لاحظ الوثيقة



الإجابة:

ليس لكل الكلمات في اللغة النووية معنى في اللغة البروتينية حيث توجد 03 كلمات لاتعبر عن أي حمض أميني هي UAA/UGA/UAG وتسمى رامزات التوقف

ملاحظة: رامزة الإنطلاق هي AUG اللتي تشفر للحمض الأميني ميثيونين وهي الرامزة التي تسمح ببداية الترجمة

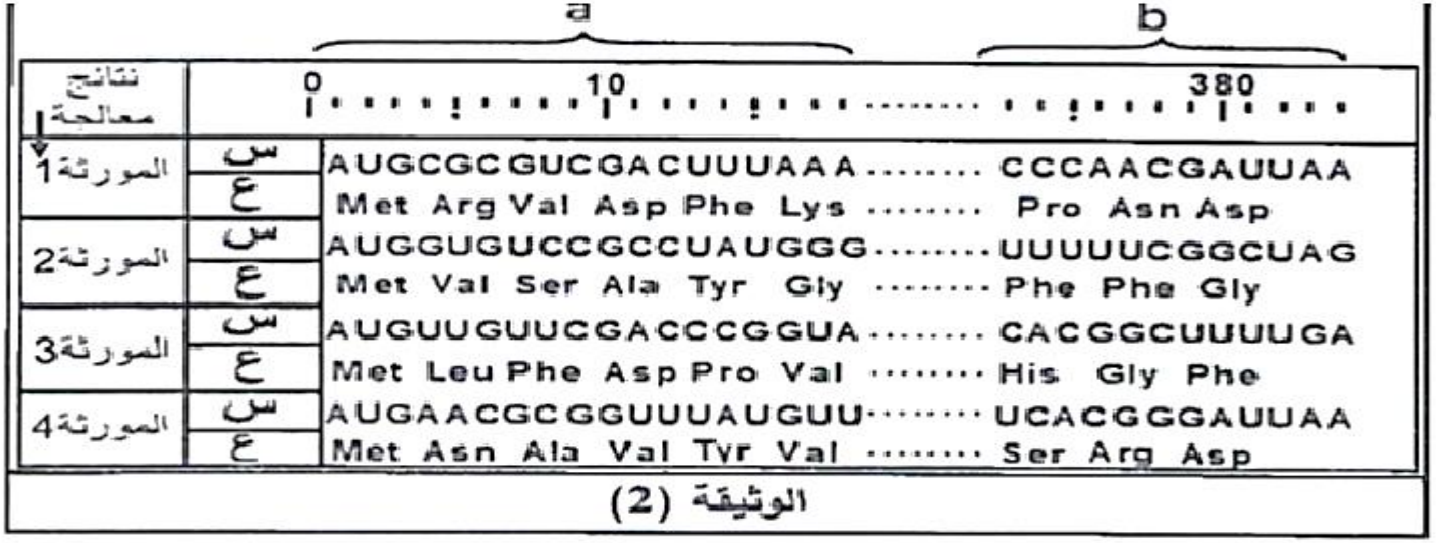
- س: بين أهمية الجدول السابق؟
- ج: جدول الشفرة الوراثية يعد القاموس الذي نعتمد عليه للإنتقال من اللغة النووية إلى اللغة البروتينية
- س:ماهي الملاحظات التي يمكن إستخراجها من الجدول؟
- ج : الملاحظات المستخرجة من جدول الشفرة الوراثية هي:

- وحدة الشفرة الوراثية تتمثل في ثلاثية من القواعد الآزوتية تدعى بالرامزة وعددها 64 رامزة
- يمكن لعدة رامزات أن تشفر لحمض أميني واحد
- توجد 3 رامزات لا تشفر لأي حمض أميني تسمى رامزات التوقف وهي UAA . UAG . UGA
- الرامزة AUG تشفر للحمض الأميني ميثيونين وهي رامزة الإنطلاق

تقويم (بكالوريا)

II- سمحت دراسة أربع مورثات باستعمال مبرمج محاكاة Anagène بالحصول على النتائج الممثلة في الوثيقة (2).

علما أنّ الجزء (a) يمثل بداية السلسلة والجزء (b) يمثل نهاية السلسلة.



الوثيقة (2)

1- انطلاقا من نتائج الوثيقة (2):

أ- بيّن الجوانب التي عالجتها دراسة هذه المورثات باستعمال مبرمج Anagène.علل إجابتك.

ب- حدّد وحدة الشفرة الوراثية مع التعليل.

جـ- استخرج خصائص الشفرة الوراثية.

د- مثّل قطعة المورثة (1) الموافقة للجزء (a) محددا السلسلة الناسخة.

2- تتميز السلاسل (ع) الموافقة للمورثات الأربعة بتخصص وظيفي.

أ- احسب عدد الوحدات البنائية للسلسلة (ع) الوظيفية للمورثات الأربعة.

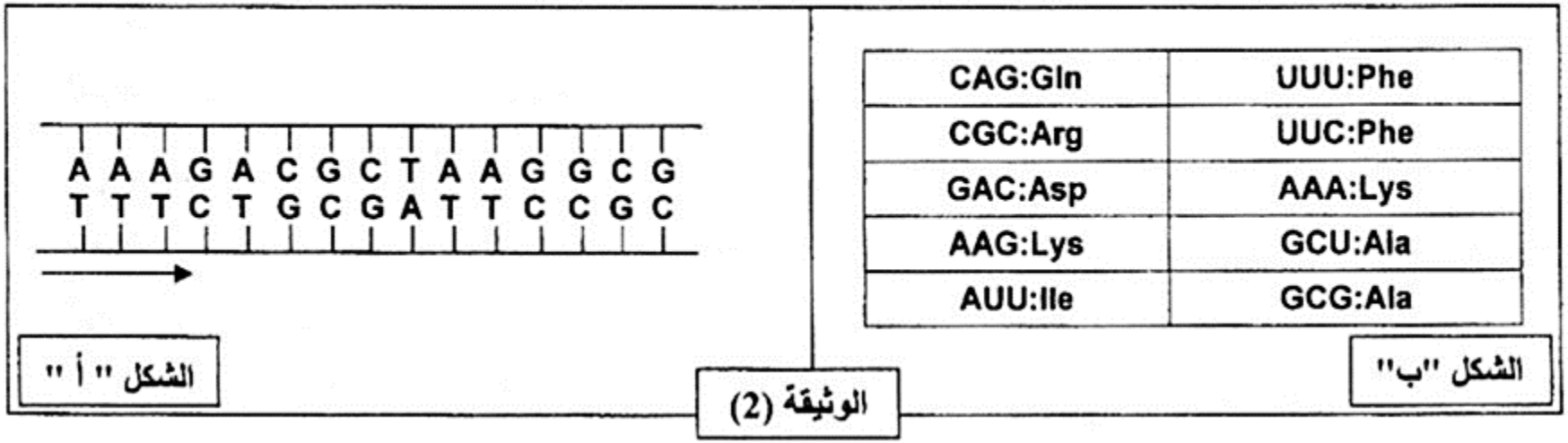
ب- برّر إذن سبب تخصصها الوظيفي.

III- مما سبق ومن معارفك أنجز رسما تخطيطيا تفصيليا تُبرز فيه مراحل العلاقة بين المورثة وناتج تعبيرها المورثي.

مساحة للإجابة

تقويم (بكالوريا)

III- يمثل الشكل "أ" من الوثيقة (2) جزءا من مورثة تشرف على تركيب بيبتيد تدخل في تركيبه الوحدات السابقة المشار إليها في (I -3) ، ويمثل الشكل "ب" من الوثيقة (2) جزءا من قاموس الشفرة الوراثية.



CAG:Gln	UUU:Phe
CGC:Arg	UUC:Phe
GAC:Asp	AAA:Lys
AAG:Lys	GCU:Ala
AUU:Ile	GCG:Ala

1- باستعمال معطيات الوثيقة (2)، شكّل سلسلة البيبتيد التي يشرف على تركيبها هذا الجزء من المورثة.

.....

.....

.....

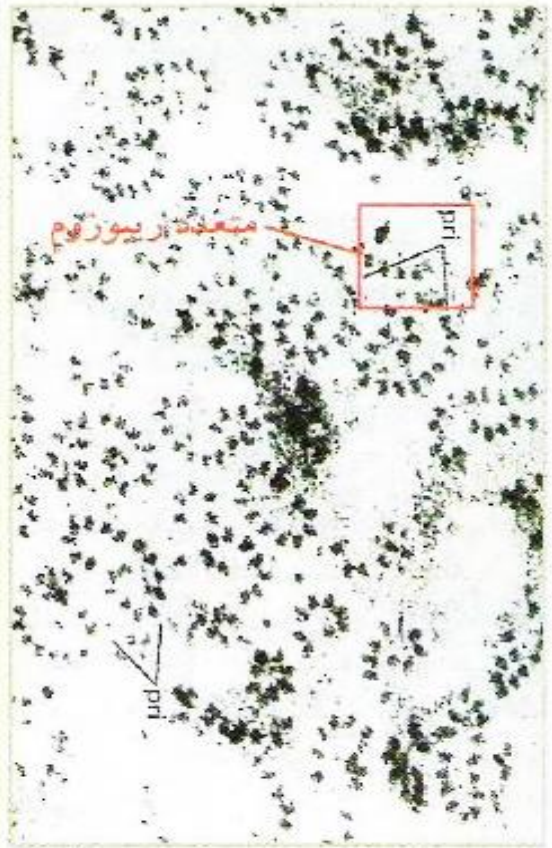
.....

.....

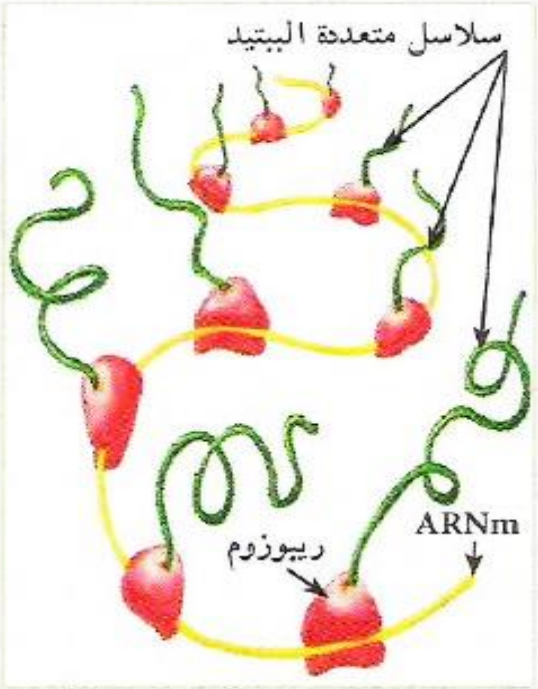
.....

المشكل5: ماهو مقر تركيب البروتين في الهيولى

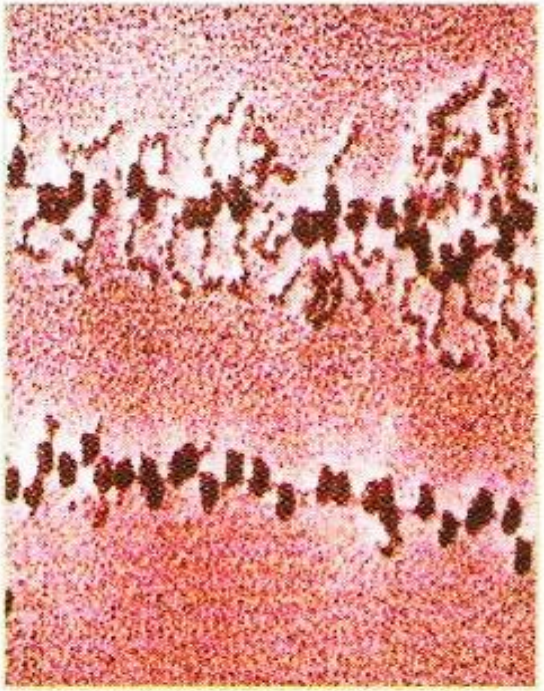
تم عن طريق التصوير الإشعاعي الذاتي تحديد مقر تركيب البروتين في هيولى الخلية بعد حقنها بأحماض امينية موسومة بنظير مشع. كما تم بالمجهر الإلكتروني أخذ صور بتكبير قوي لموقع تركيب البروتين النتائج موضحة في الوثيقة



صورة اشعاع ذاتي توضح عملية الترجمة



رسم تخطيطي لمتعدد الريبوزوم أثناء حدوث الترجمة


صورة بالمجهر الإلكتروني توضح عملية الترجمة

الإجابة

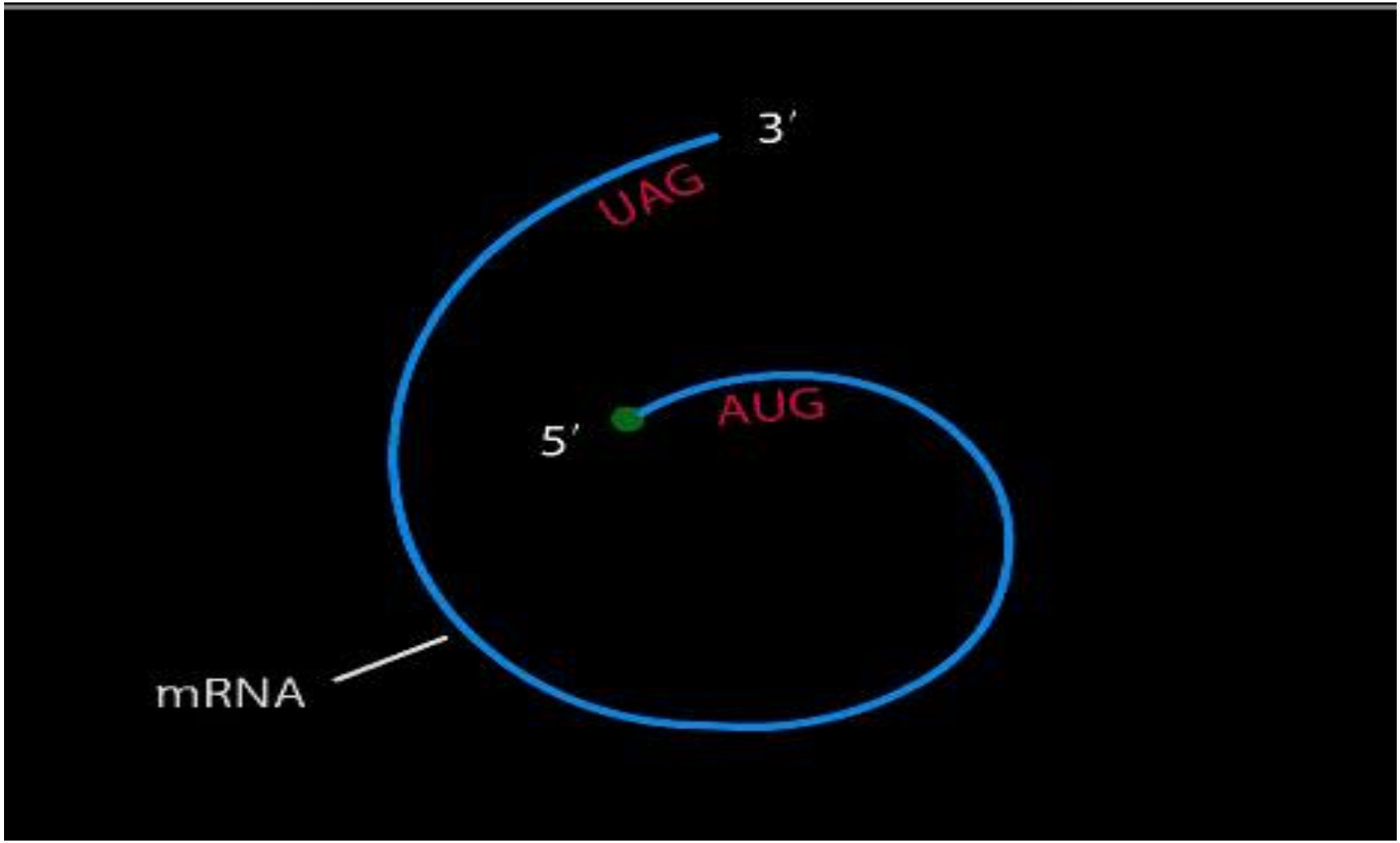
- نلاحظ تجمع الإشعاع على مستوى الريبوزومات المرتبطة بال ARNm
- هذا التجمع يعرف بمتعدد الريبوزوم ومن هذا نستنتج أن الريبوزومات هي العضيات المسؤولة عن تركيب البروتين في الهيولى
- س: عرف متعدد الريبوزوم
- ج: متعدد الريبوزوم (البوليزوم polysome) هو مجموعة من الريبوزومات مرتبطة بخيط ARNm واحد بحيث يقوم كل ريبوزوم ببناء سلسلة ببتيدية في نفس الوقت

- س:إستنتج العلاقة بين متعدد الريبوزوم وكمية البروتين المصنعة؟
- ج:متعدد الريبوزوم هو طريقة فعالة لتركيب كميات كبيرة من بروتين معين في وقت أقل

الإستنتاج:

- مقر تركيب البروتين في الهيولى يتم على مستوى الريبوزوم
- تسمح القراءة المتزامنة للـARNm نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بالتحكم في كمية البروتين المصنعة

فيديو توضيحي لمتعدد الريبوزوم

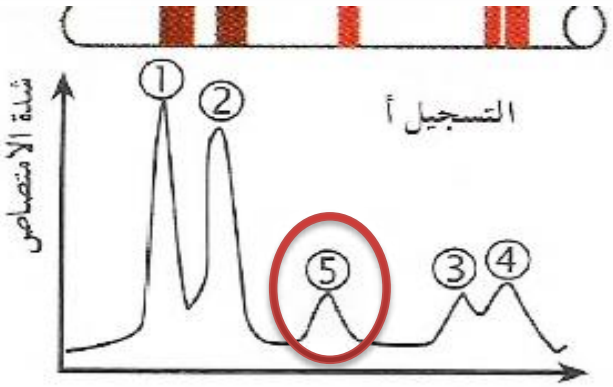


تقنية الطرد المركزي

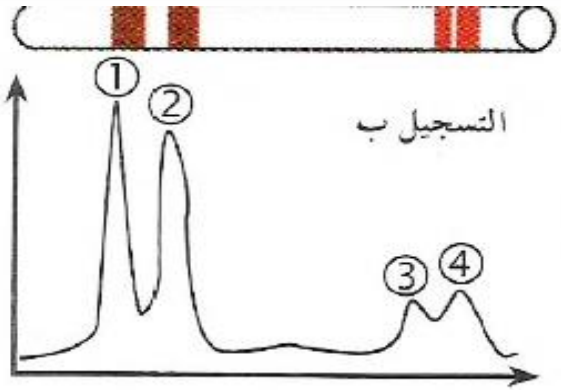
- تقنية تستعمل لفصل مكونات المحاليل التي نريد دراستها حيث نضع المحلول في أنبوب يقوم الجهاز بتدويره بسرعة عالية وعند نهاية الدوران نجد أن الأجزاء المراد فصلها انقسمت حسب كثافتها حيث الأكبر كثافة تكون أقرب لقاع الأنبوب
- من إستعمالاتها:
- فصل مكونات الخلية
- فصل أنواع من البروتينات أو أنواع من الأحماض النووية حسب كثافتها

س: ماهي أنماط ال ARN المتواجدة في الهيولى؟

تبين التجربة الموضحة في الوثيقة فصل الأحماض النووية الريبية الهيولية (ARN) بطريقة الطرد المركزي، وقياس كميتها أثناء فترة تركيب البروتين وخارج هذه الفترة، عن طريق قياس شدة امتصاص الضوء (تزداد شدة الامتصاص بزيادة الكمية). النتائج المتحصل عليها موضحة في الوثيقة



أثناء فترة تركيب البروتين



خارج فترة تركيب البروتين

كما أن دراسات أخرى حول خصائص الأنواع المختلفة من ARN الهيولية في الخلايا مكنت من الحصول على النتائج الموضحة في الوثيقة

نوع الـ ARN	% من مجموع الـ ARN في الخلية	معامل الترسيب (S)	الوزن الجزيئي	عدد النيوكليوتيدات
الريبوزومي ARNr	80	23	1.2×10^6	3700
		16	0.55×10^6	1700
		5	3.6×10^6	111
الناقل ARNt	15	4	2.5×10^6	75
الرسول ARNm	5	مختلف	مختلف	مختلف

س: قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين أ و ب؟

ج: التحليل: تمثل المنحنيات نتائج فصل الأحماض الريبية النووية (الـARN الهيولي) حيث تعبرشدة الإمتصاص عن كمية الـARN،حيث تزداد شدة إمتصاص الضوء بزيادة كمية الـ ARN المتواجد في الهيولى (المفصول بتقنية الطرد المركزي)، أثناء فترة تركيب البروتين وخارجها حيث نلاحظ: تكون كمية أنواع الـ ARN الخاصة بالشوكتين 1و2و3و4 ثابتة أثناء فترة تركيب البروتين وخارجها.أما كمية الـ ARN الخاص بالشوكة 5 فإنها تلاحظ فقط أثناء فترة تركيب البروتين.

الإستنتاج: أحد أنواع الـ ARN يتواجد فقط أثناء فترة تركيب البروتين.

س: حدد أنواع الـ ARN في كل شوكة؟

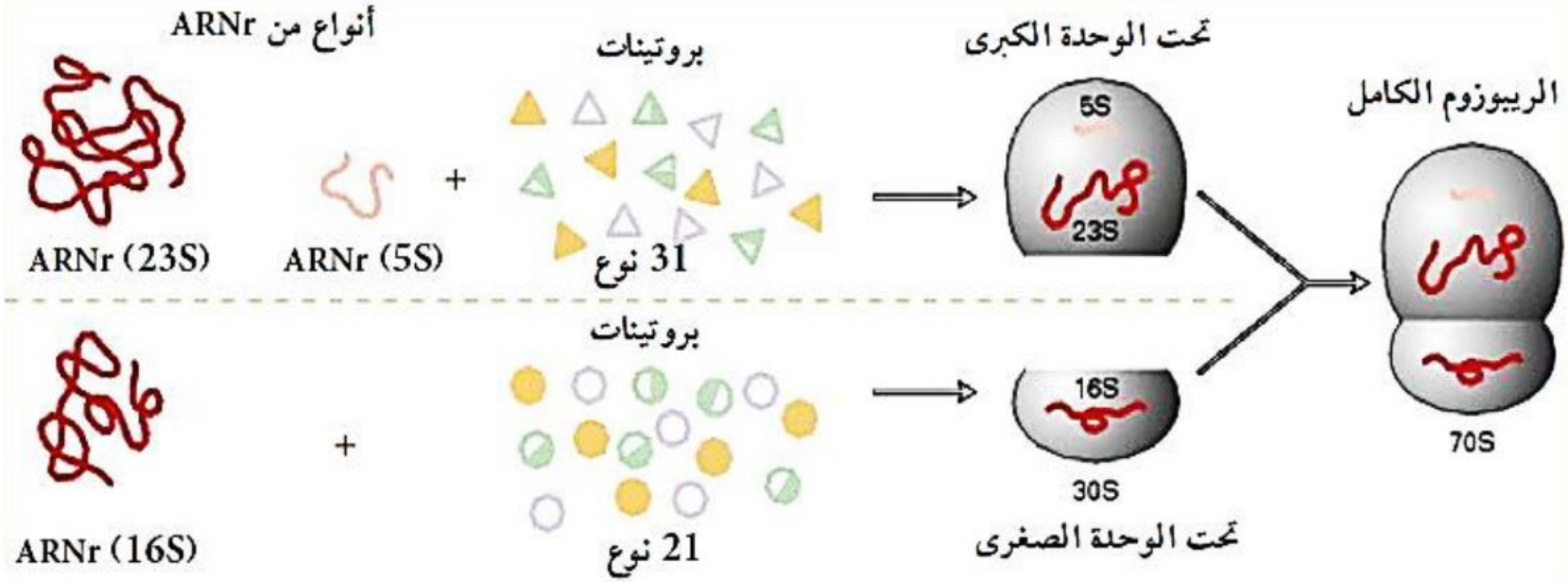
ج: - الشوكة 1و2و3 تمثل أنواع من الـARNr(لأنها تظهرفي حالة تركيب البروتين وخارجها ولأن لها أكبر معاملات للترسيب)

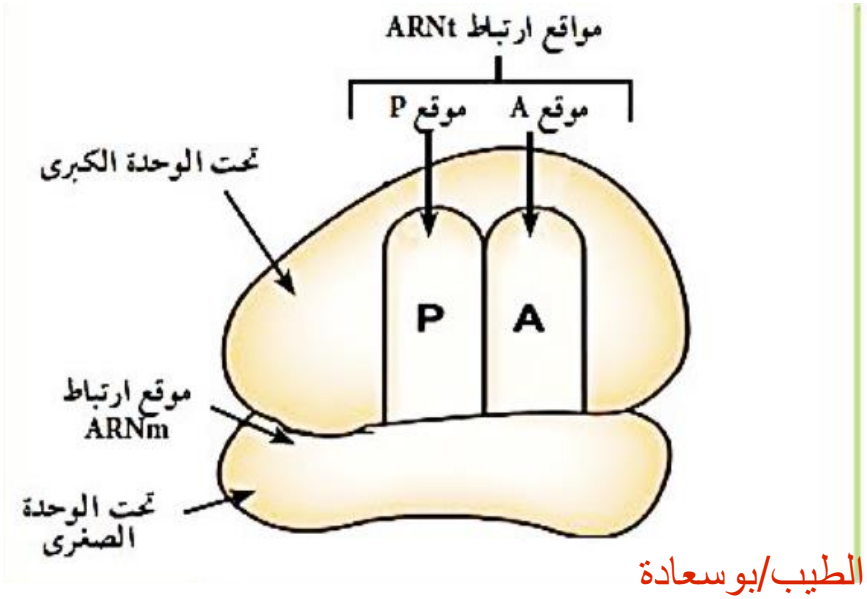
- الشوكة 4 تمثل الـARNt

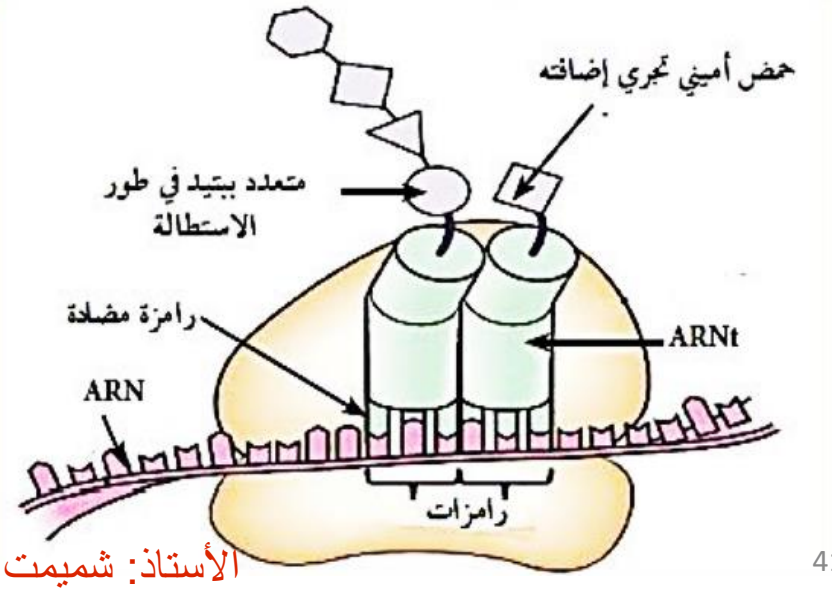
- الشوكة 5 تمثل الـARNm(لأنه يظهرأثناء فترة تركيب البروتين فقط

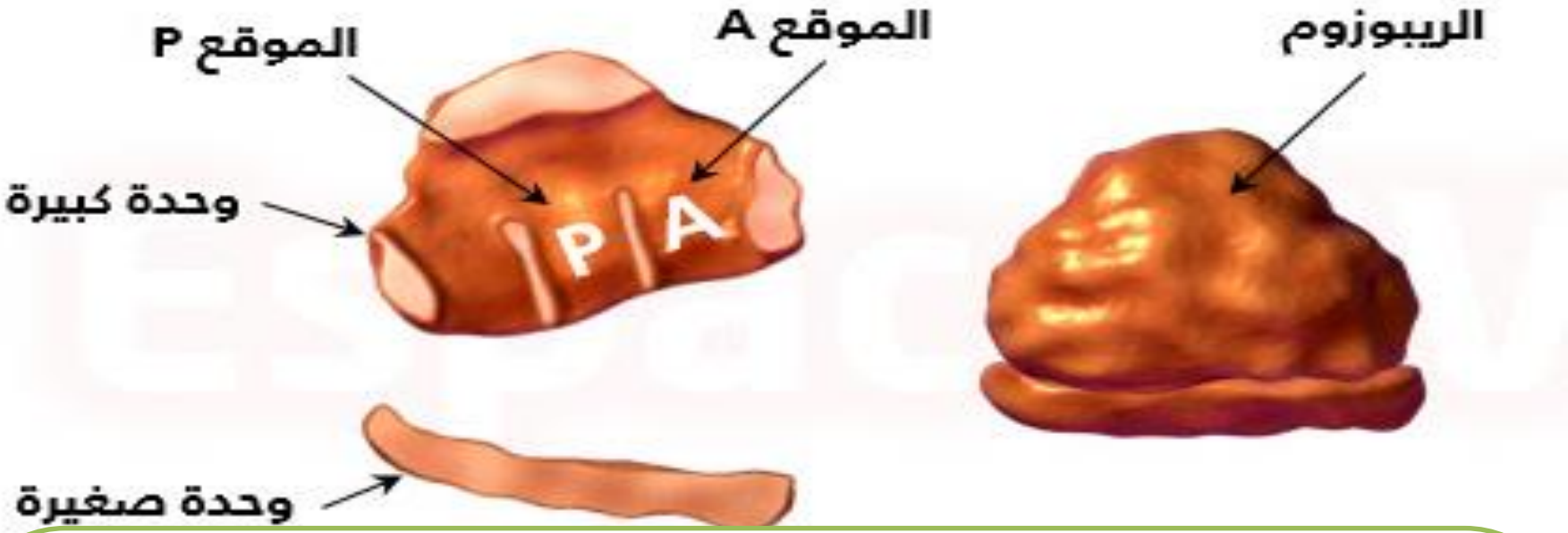
النتيجة: يوجد 5 أنواع من الـARN ضرورية لتركيب البروتين 3 منها ARNr و ARNm وARNt

س: مما يتكون الريبوزوم؟









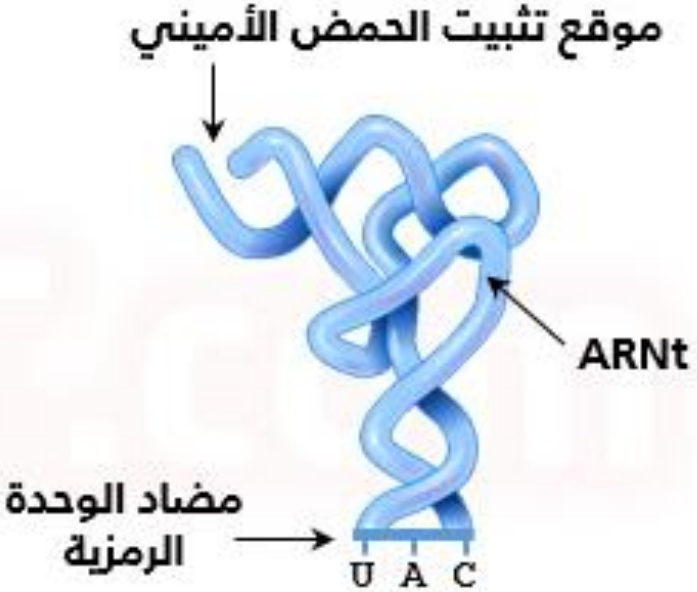
س:إستنتج الطبيعة الكيميائية للريبوزوم؟

ج: يتكون الريبوزوم من بروتينات متنوعة و 3انواع من الـARN خاصة بالريبوزومات (ARNr)

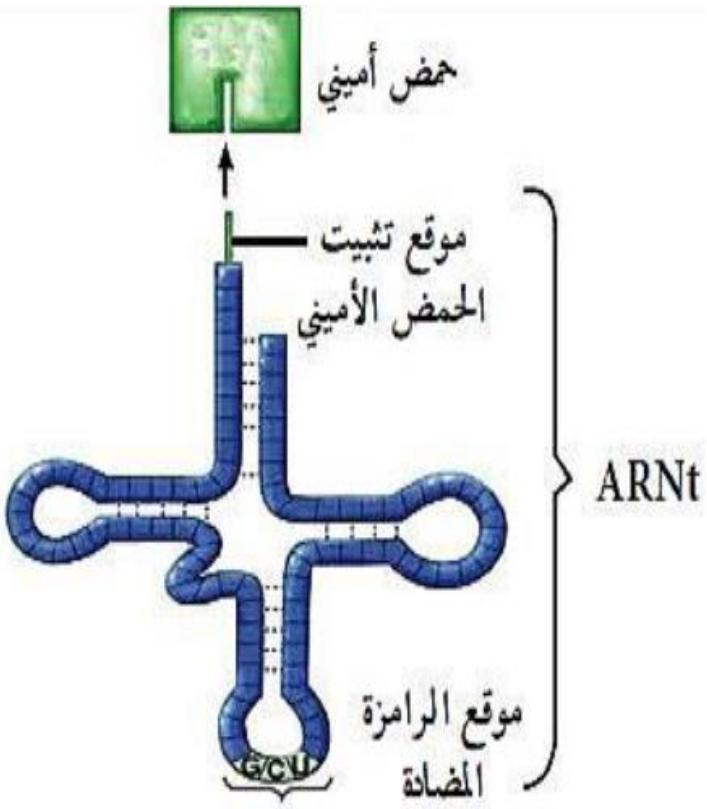
س:قدم وصفا لبنية الريبوزوم؟

ج:الريبوزومات جسيمات كروية عددها كبير داخل الخلية تتكون من تحت وحدتين ، تحت وحدة كبرى (50S) تحتوي على موقعين لإرتباط الـARNt هما AوP ،وتحت وحدة صغرى تحمل موقع قراءة رامزات الـARNm

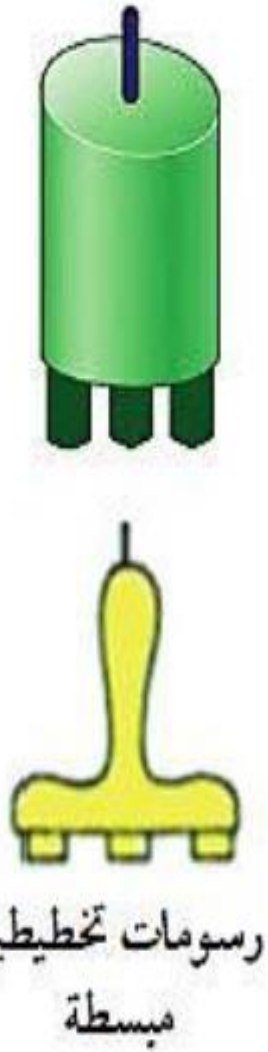
الـARNt



بنية ثلاثية الأبعاد لـ ARNt (حرف L مقلوب)



بنية ثنائية الأبعاد لـ ARNt (ورقة النفل Trèfle)



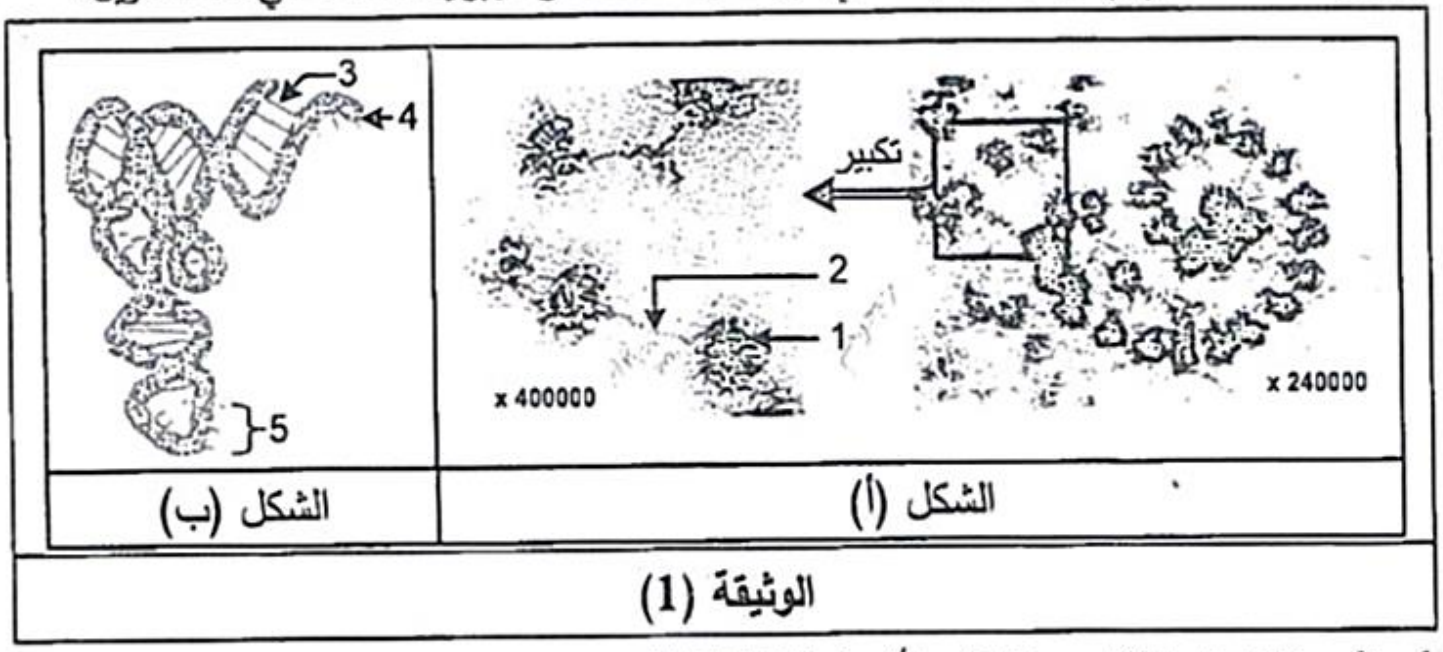
رسومات تخطيطية مبسطة

- س: صف بنية الـARNt؟
- ج: يتكون الـARNt من سلسلة واحدة من متعدد النكليوتيد ملتفة على شكل حرف L مقلوب، كما يحتوي على موقعين هامين هما موقع تثبت الحمض الأميني وموقع الرامزة المضادة.
- ملاحظة: كل ARNt ينقل حمض أميني معين وخاص به
- س: ماهو دور موقع الرامزة المضادة؟
- ج: بواسطتها يتعرف الـARNt على الموقع المكمل له من الARNm ليتم وضع الحمض الأميني المحمول بواسطة الـARNt في المكان المناسب والموافق لترتيب الرامزات الخاصة بالـARNm.(دور الـARNt تثبيت، نقل وتقديم الأحماض الأمينية)

تقويم (بكالوريا)

لإبراز العلاقة بين المورثة المتواجدة في الـ ADN وناتج تعبيرها المورثي عند حقيقيات النواة تُقترح الدراسة التالية:

I- يمثل الشكل(أ) للوثيقة (1) صورة بالمجهر الإلكتروني لوحدة متمايزة تساهم في تحويل اللغة النووية إلى لغة بروتينية، أما الشكل (ب) فيمثل نموذجا ثلاثي الأبعاد لأحد العناصر البيولية المتدخلة في هذا التحويل.



1- قدّم عنوانا مناسبا لكل من الشكلين (أ) و(ب) للوثيقة (1).

2- أ- اكتب أسماء البيانات المرقمة في الشكلين (أ) و(ب) للوثيقة (1).

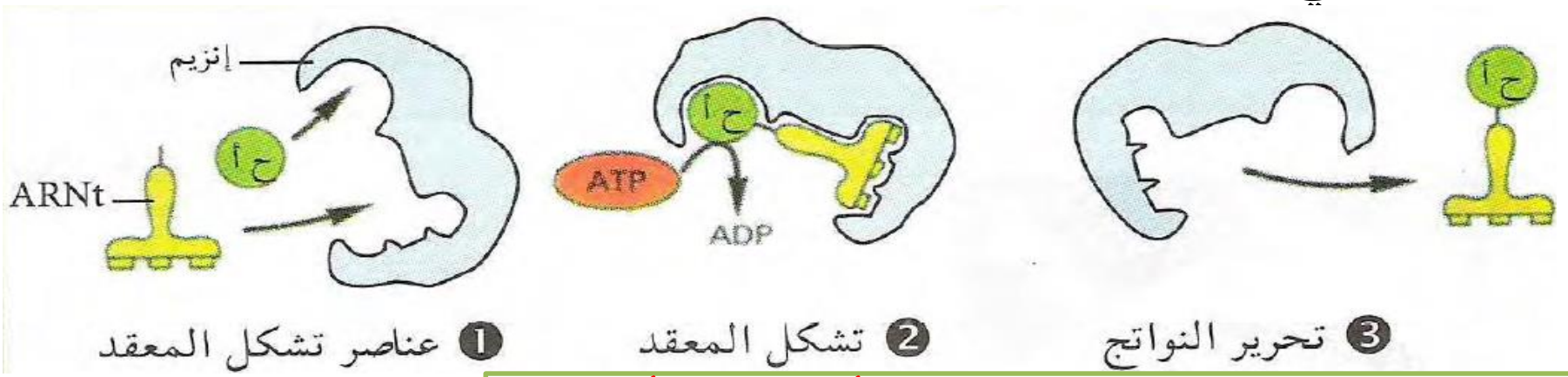
ب- وضّح العلاقة الوظيفية بين الشكلين (أ) و(ب) للوثيقة (1).

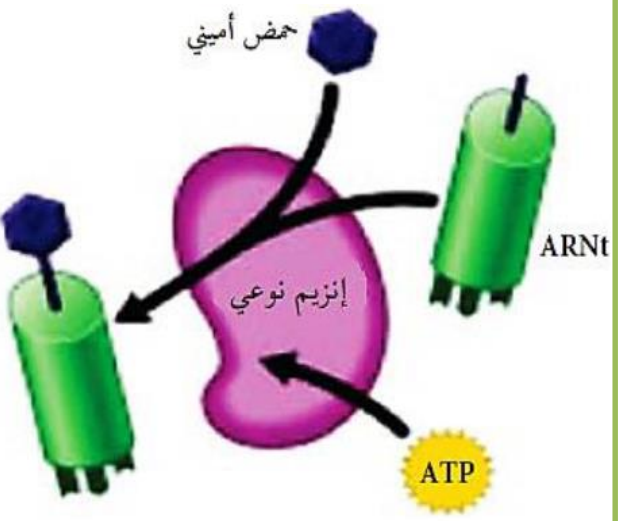
.....

.....

س: كيف يتم تنشيط الأحماض الأمينية

- تنشيط الأحماض الأمينية: هي عملية يتم فيها ربط الحمض الأميني بالـARNt الخاص به





س: ماهي العناصر اللازمة لتنشيط الأحماض الأمينية؟

ج: العناصر اللازمة لتنشيط الأحماض الأمينية هي:

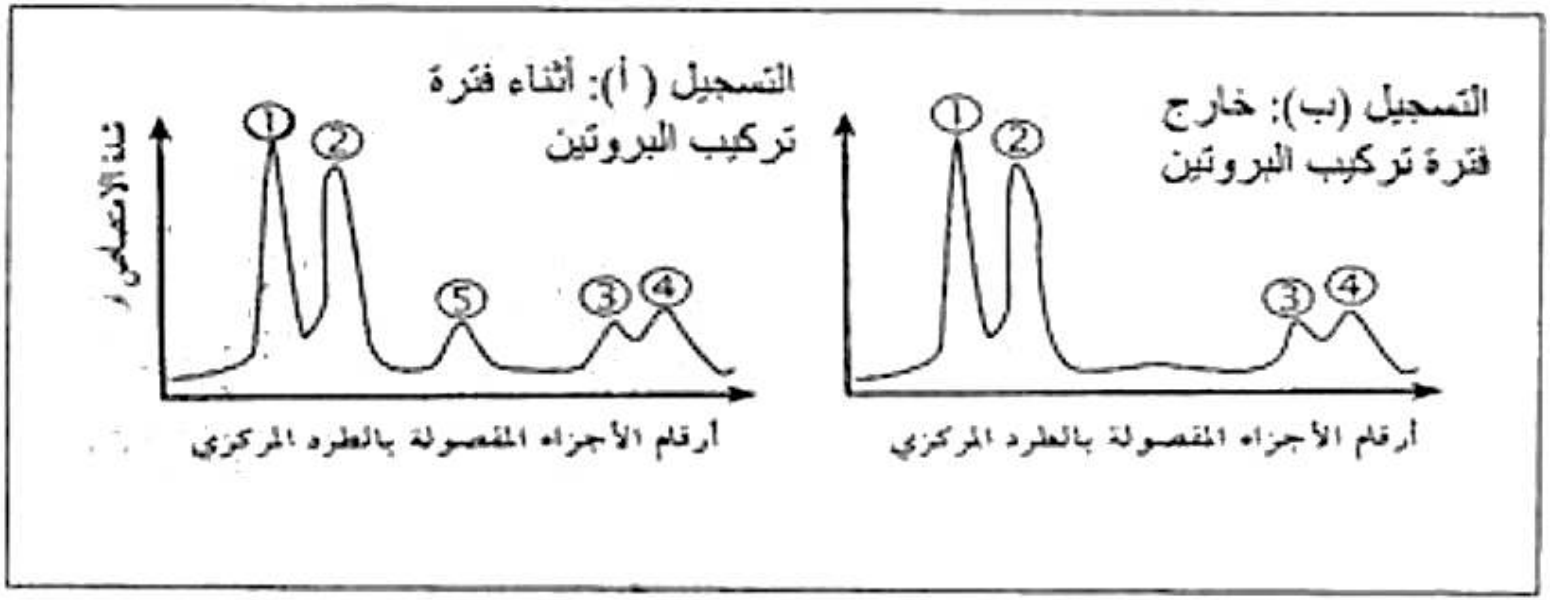
-ARNt + حمض أميني + طاقة(ATP) + إنزيم نوعي

-وينتج عنها حمض أميني منشط (حمض أميني-ARNt

تقويم (بكالوريا)

لإظهار مختلف أنماط ARN في الهيولى المتدخلة في تركيب البروتين، أنجزت التجارب التالية:

1- التجربة الأولى: زرعت خلية بكتيرياسية في وسط يحتوي على مادة طلائعية هي اليوراسيل المشع، بعد فصل جزيئات ARN بتقنية الطرد المركزي متبوعة بالهجرة الكهربائية ، قيست كمية ARN أثناء فترة تركيب البروتين وخارجه. النتائج المتحصل عليها ممثلة في الوثيقة(1)



الوثيقة (1)

التجربة الثانية: عولجت خلية أرنب منتجة للهيموغلوبين قبل تركيب البروتين بمادة ألفا أمنتين(مضاد حيوي يوقف عمل إنزيم ARN بوليميراز) ثم أضيف اليوراسيل المشع لوسط الزرع بعد المعايرة تم الحصول في هيولى الخلية على مجموع الARN مماثل لمنحنى التسجيل(ب) من الوثيقة(1)، و بعد معالجة الخلية السابقة بإنزيم ARN ase

وهو مخرب نوعي

للريبوزومات لوحظ اختفاء الشوكات 1 و2 و3.

1- ما أهمية إضافة اليوراسيل المشع لوسط الزرع في هذه التجربة؟

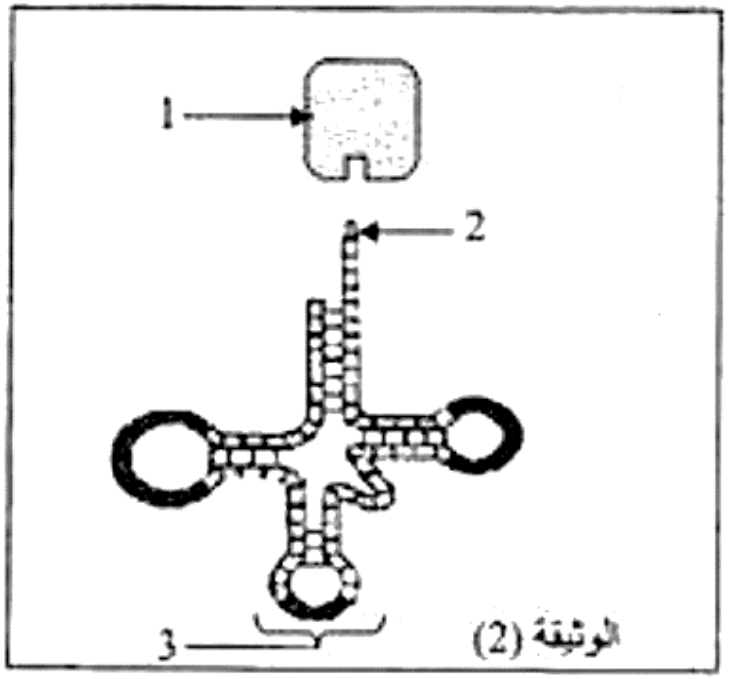
2- قدم تحليلا مقارنا لمنحنيي التسجيلين (أ و ب) الممثلة في الوثيقة (1). ماذا تستنتج ؟

3- الشوكة رقم4 تمثل نوع من الARN كما هو مبين في الوثيقة(2)

أ- أكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 3 .

ب- ارتباط العنصر 1 بالعنصر 2 يتم بعملية يشارك فيها عناصر أخرى.

- سم هذه العملية مع ذكر العناصر الأخرى المشاركة.



الوثيقة (2)

4- استخرج أنواع ال ARN التي تظهرها التجربة والتي تتدخل في تصنيع البروتين.

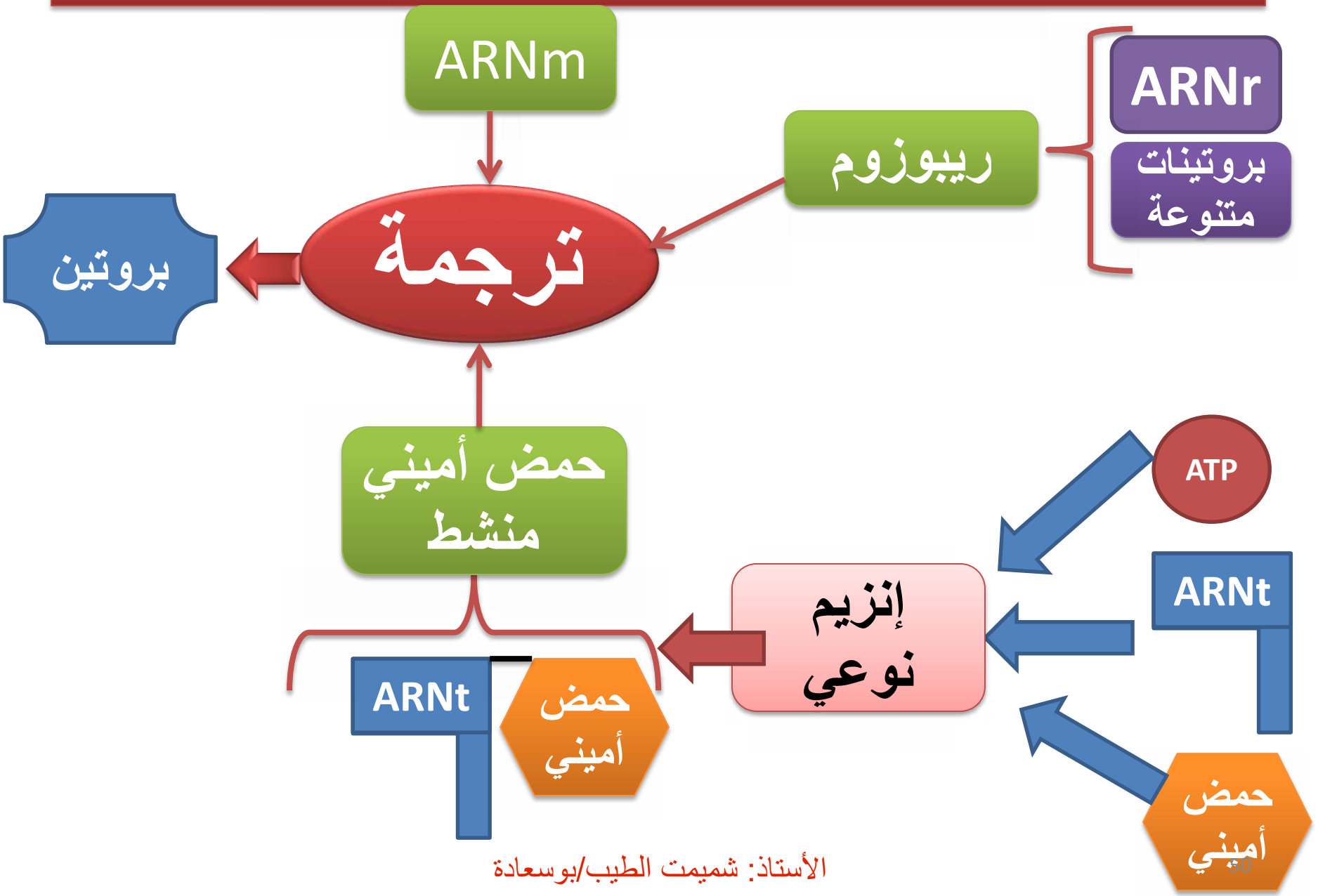
II- اعتمادا على معلوماتك وما جاء في الموضوع ، أنجز مخططا عليه البيانات تبرز فيه تحويل الرسالة الوراثية (ARN) إلى الرسالة البروتينية.

مساحة للإجابة

. . . . . .

. . . . . .

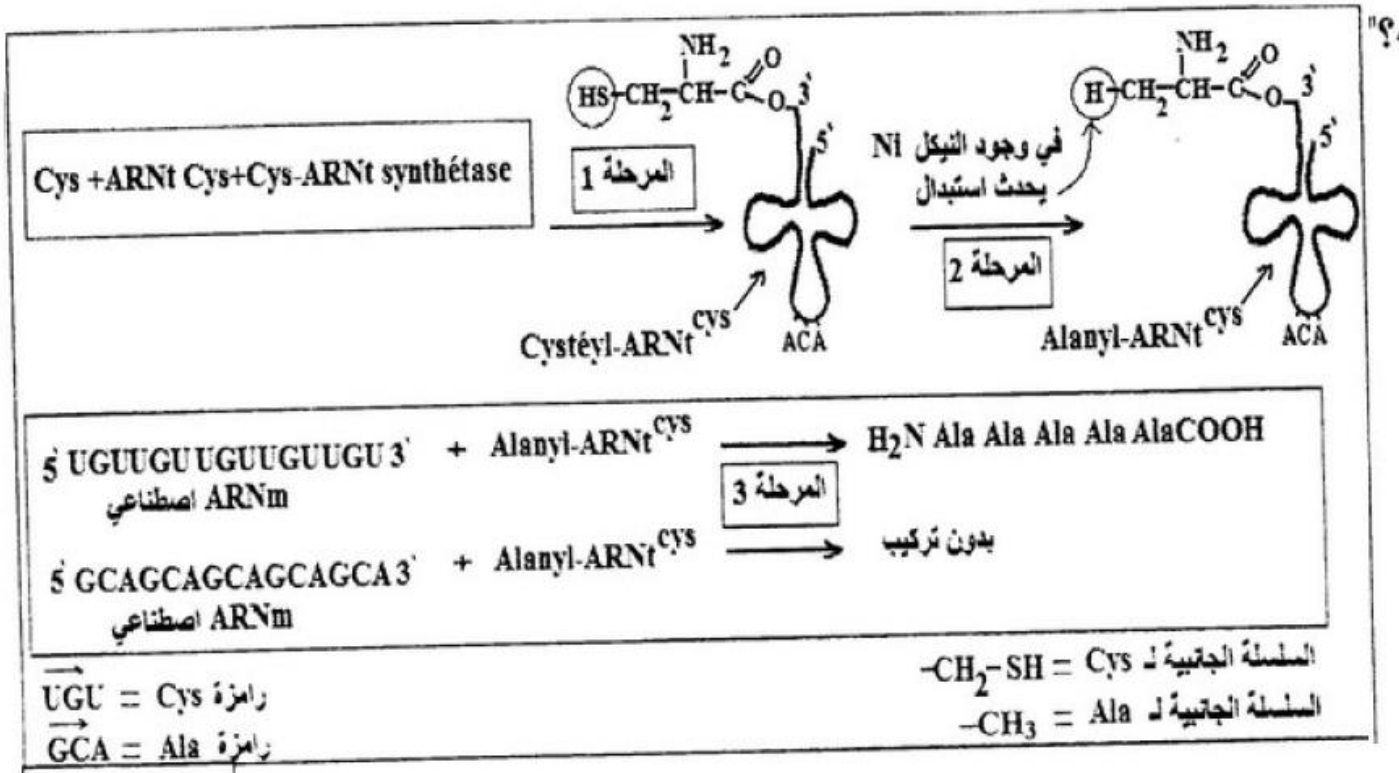
س: ماهي شروط حدوث عملية الترجمة



تقويم (بكالوريا)

لتحديد بعض آليات تركيب البروتين في الخلايا حقيقية النواة، تُقْتَرَح عليك ما يلي:

I- أثناء تركيب البروتين تنتقل الأحماض الأمينية إلى مستوى الرسالة الوراثية (ARNm) والريبوزوم بواسطة الـ ARNt . نريد التحقق تجريبيا من: "**هل التعرف على رامزات الـ ARNm يتم بواسطة الـ ARNt أم بواسطة الحمض الأميني الذي ينقله؟**"



الوثيقة(1)

يمكن بتقنية خاصة، تحويل الحمض الأميني السيستيين Cys المرتبط بـARNt خاص به إلى ألانين 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- حدّد العنصر الذي يتعرف على رامزات الـ ARNm ، مستدلا على ذلك من معطيات الوثيقة (1).

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

- سمّ العناصر (س ،ع ، ص ، ل) ثم مثل برسم تخطيطي على المستوى الجزيئي الوحدة البنائية المُميزة للعنصر (ع).

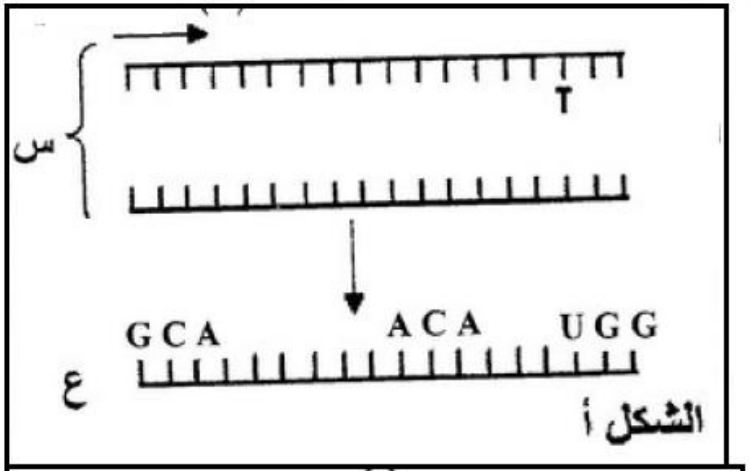
2- تعرف على المرحلتين الممثلتين بالشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة (2).

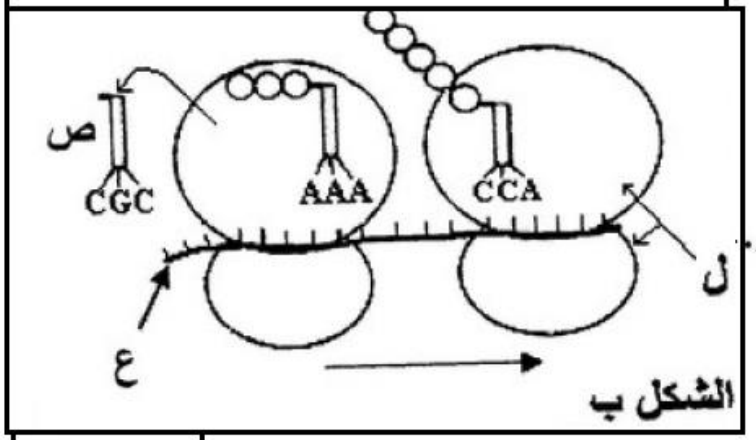
3- أكمل البنيتين (س) و(ع) من الشكل (أ) اعتمادا على معطيات الوثيقة (2).

4- يعتبر العنصر (ع) وسيطا ينقل الرسالة الوراثية.

أَثْبِت أن هذا الوسيط يحمل نفس المعلومة الموجودة في الـ ADN.

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





الوثيقة(2)

مساحة للإجابة

س: ماهي العناصر الضرورية لإنطلاق عملية الترجمة

- ج: يتطلب إنطلاق عملية الترجمة ما يلي:

- ARNm

- تحت الوحدة الصغرى

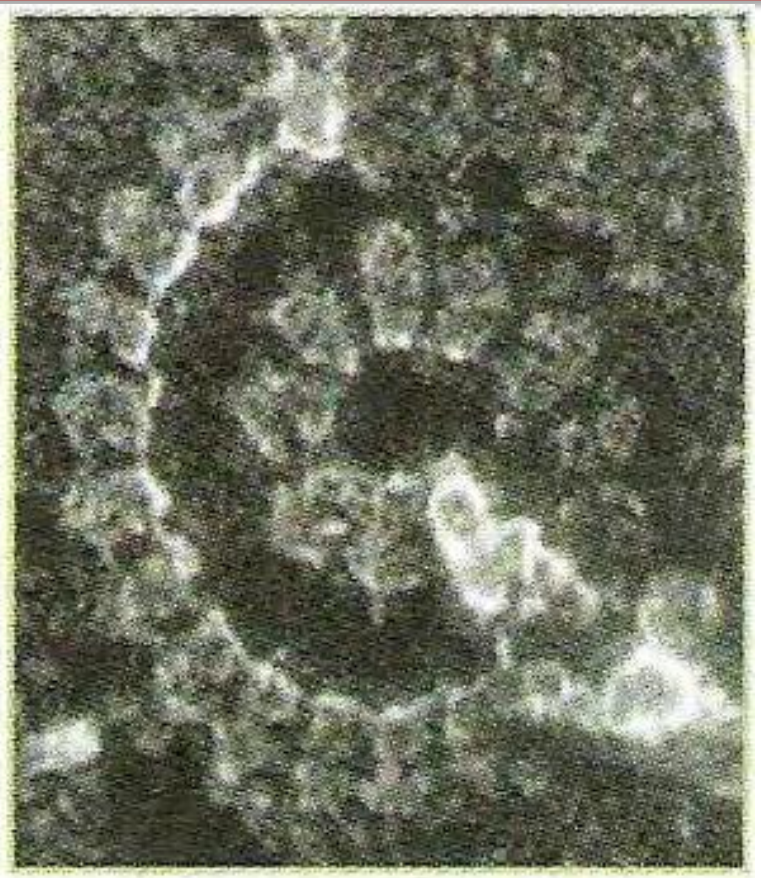
- الـARNt الخاص بالحمض الأميني الميثيونين

- تحت الوحدة الكبرى

- الـARNt الخاص بالحمض الأميني الموالي وفق الرامزة الثانية من الـARNm

س: ماهي مراحل حدوث عملية الترجمة

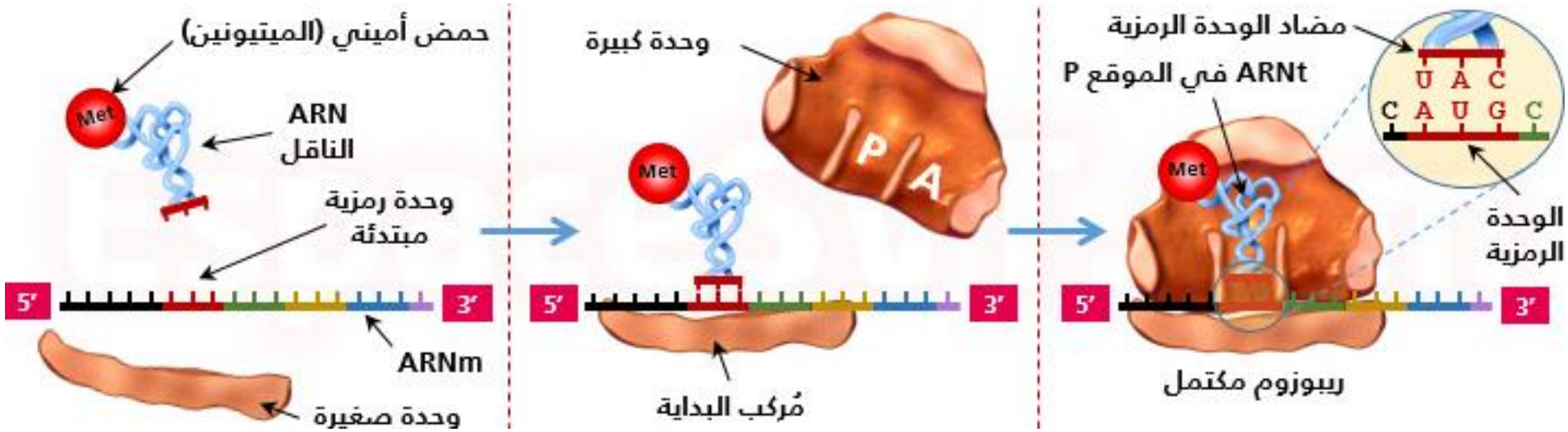
رسم تخطيطي يوضح مراحل الترجمة في متعدد الريبوزوم



صورة بالمجهر الإلكتروني توضح متعدد الريبوزوم في حالة نشاط

تتم عملية الترجمة على ثلاث مراحل هي:

مرحلة الإنطلاق

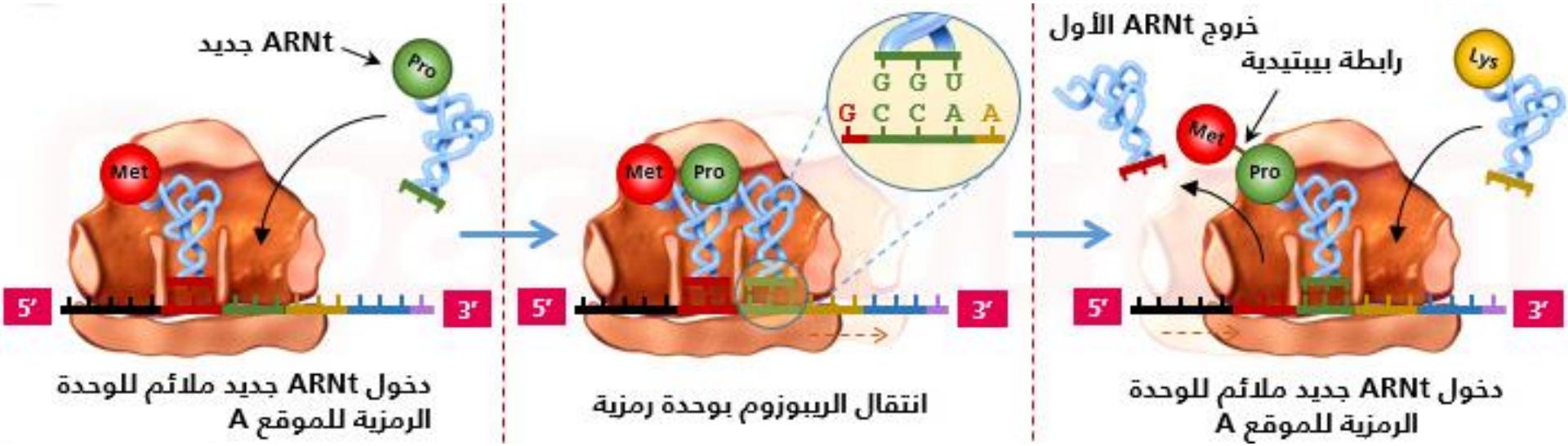


-إرتباط تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم بالـARNm على مستوى الطرف 5'

- توضع الARNt الحامل للحمض الأميني الميثيونين على رامزة الإنطلاق AUG من الـARNm

- تثبت تحت الوحدة الكبرى بحيث يكون الـARNt الحامل للميثيونين في الموقع P من الوحدة الكبرى وهكذا يكون تشكل معقد الإنطلاق

مرحلة الإستطالة



-يتثبت الARNt الحامل للحمض الأميني الثاني عن طريق رامزته المضادة في الموقع A للريبوزوم وفق الرامزة الثانية للـARNm

- تتشكل رابطة ببتيدية بين الميثيونين والحمض الأميني الثاني بتدخل إنزيم محمول على الريبوزوم وإستهلاك طاقة

-يتحرك الريبوزوم بمقدار رامزة واحدة من رامزات الARNm وبذلك يتحرر الARNt الخاص بالحمض الأميني الأول

-بذلك يصبح الموقع A من الريبوزوم شاغرا مما يسمح للـARNt الحامل للحمض الأميني الثالث بالتثبت عليه

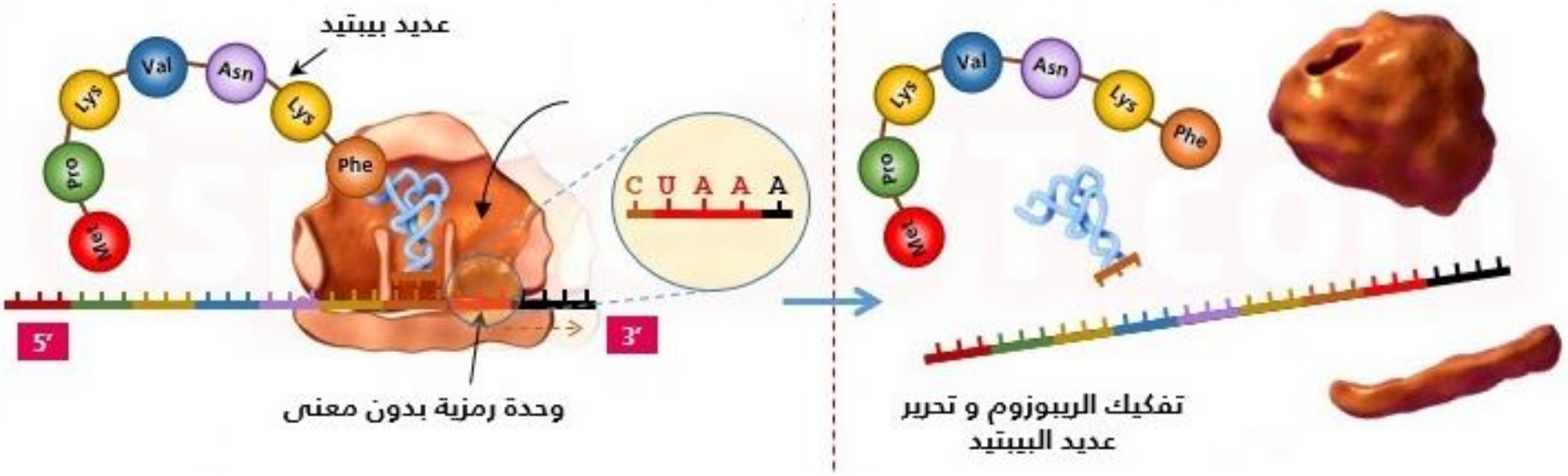
- تتشكل رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني الثاني و الثالث

-يتحرك الريبوزوم خطوة أخرى بمقدار رامزة واحدة وتتكرر العملية السابقة

ملاحظة:

ترتيب الأحماض الأمينية على مستوى السلسلة الببتيدية يفرضه تتالي الرامزات المحمولة على الـARNm

مرحلة النهاية



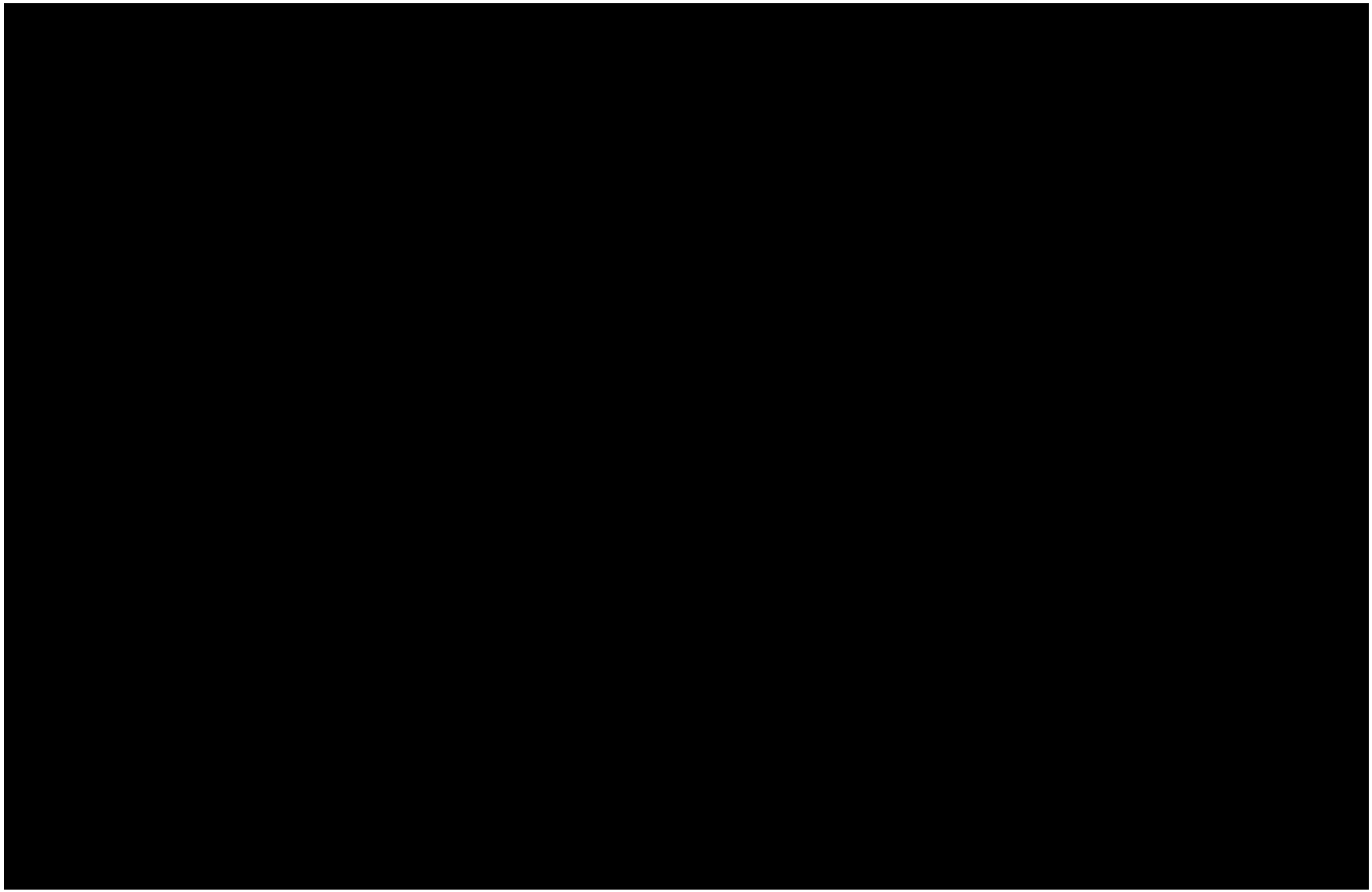
-عندما يصل الريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف(UAA . UAG . UGA) لايوجد أي ARNt يوافقها وبالتالي لا يتم إضافة أحماض أمينية جديدة

-تنتهي الترجمة بإنفصال تحت وحدتي الريبوزوم وتحرير الـARNt الخاص بالحمض الأميني الأخير وتتحرر السلسلة الببتيدية

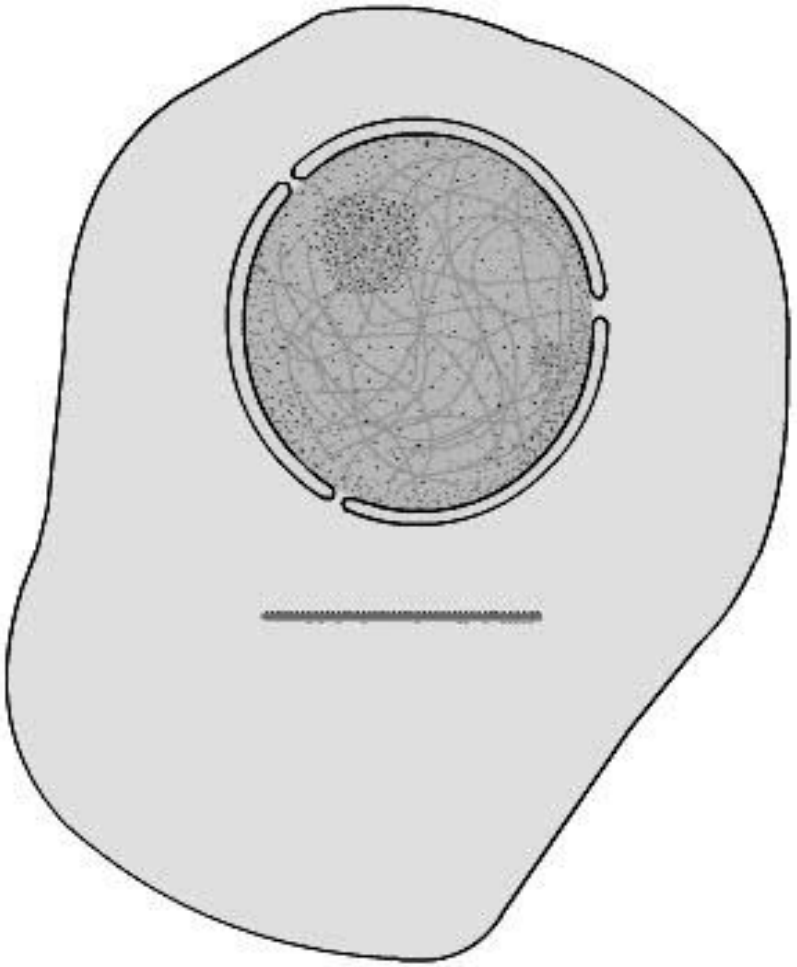
ملاحظة:

- يتم قص الحمض الأميني الأول الميثيونين بواسطة إنزيم خاص لأنه لا يدخل في تركيب البروتين
- يمكن للريبوزوم إعادة الدورة لبناء سلسلة ببتيدية مماثلة
-يكتسب متعدد الببتيد المتشكل تلقائيا بنية ثلاثية الأبعاد تسمح له بأن يكون وظيفيا

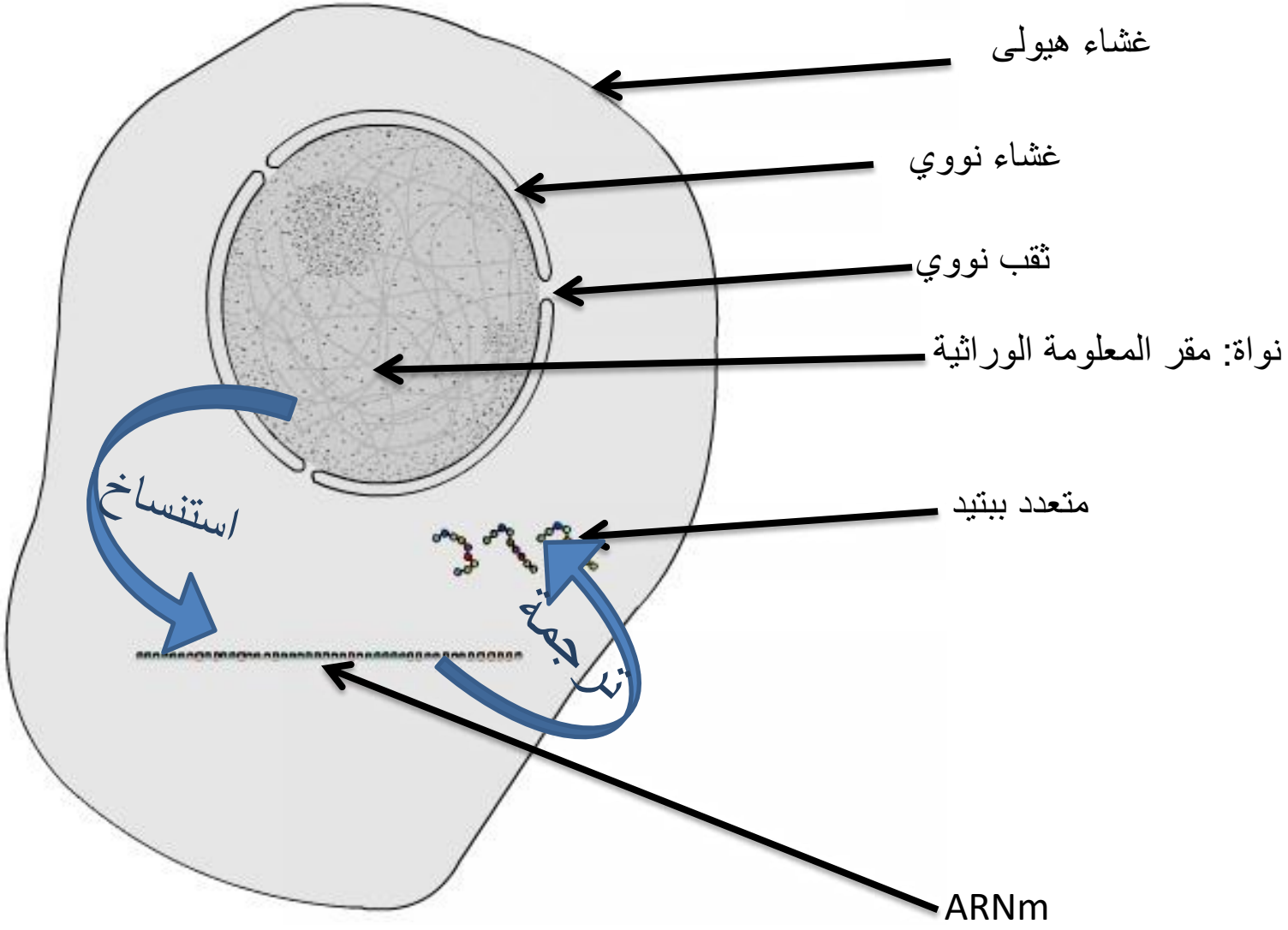
فيديو توضيحي لعملية الترجمة



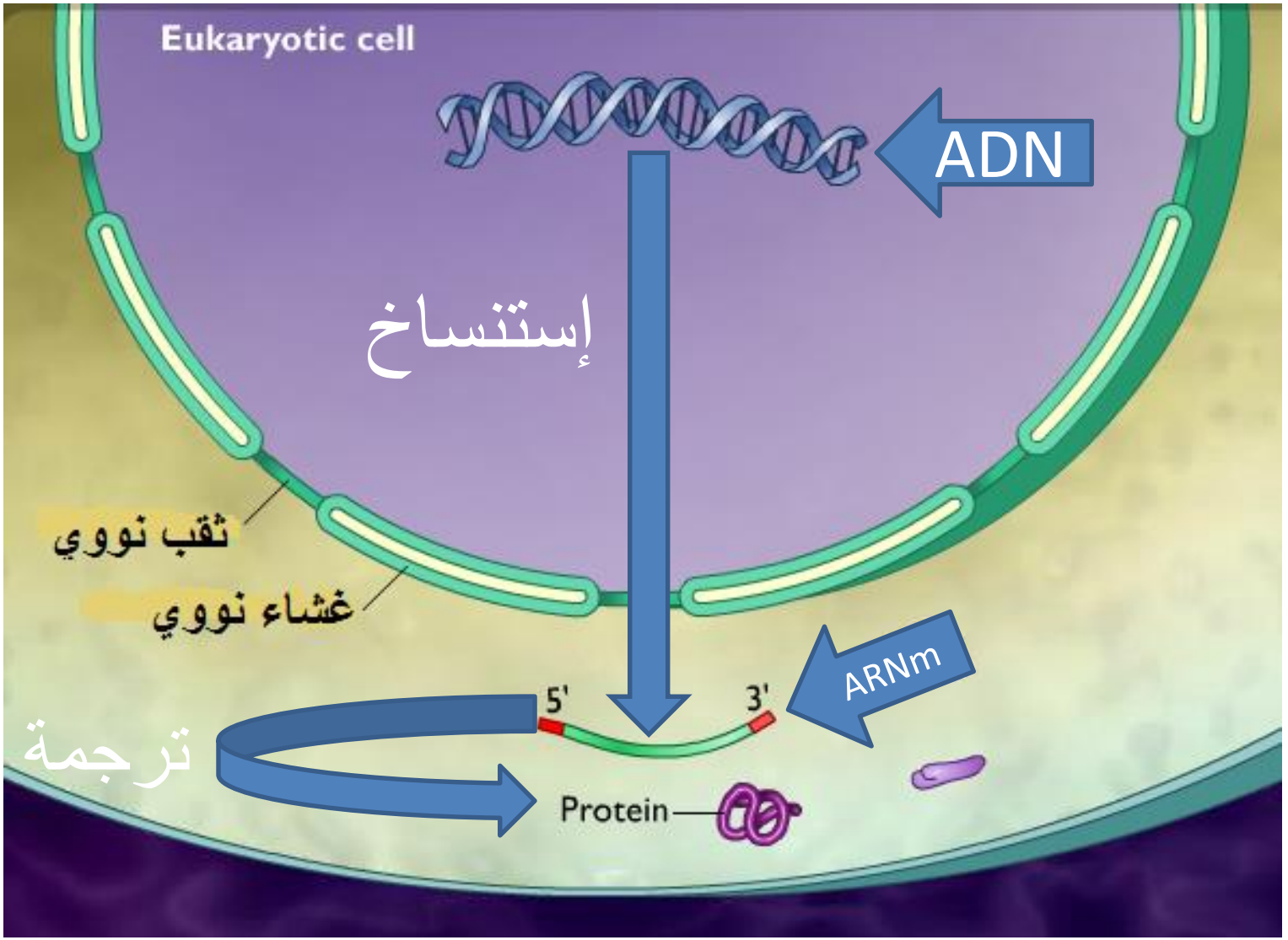
فيديو توضيحي لعملية الترجمة



مخطط تحصيلي


غشاء هيولى
غشاء نووي
ثقب نووي
نواة: مقر المعلومة الوراثية
متعدد ببتيد
استنساخ
ترجمة
ARNm

مخطط تحصيلي


Eukaryotic cell
ADN
إستنساخ
ثقب نووي
غشاء نووي
ARNm
5'
3'
ترجمة
Protein