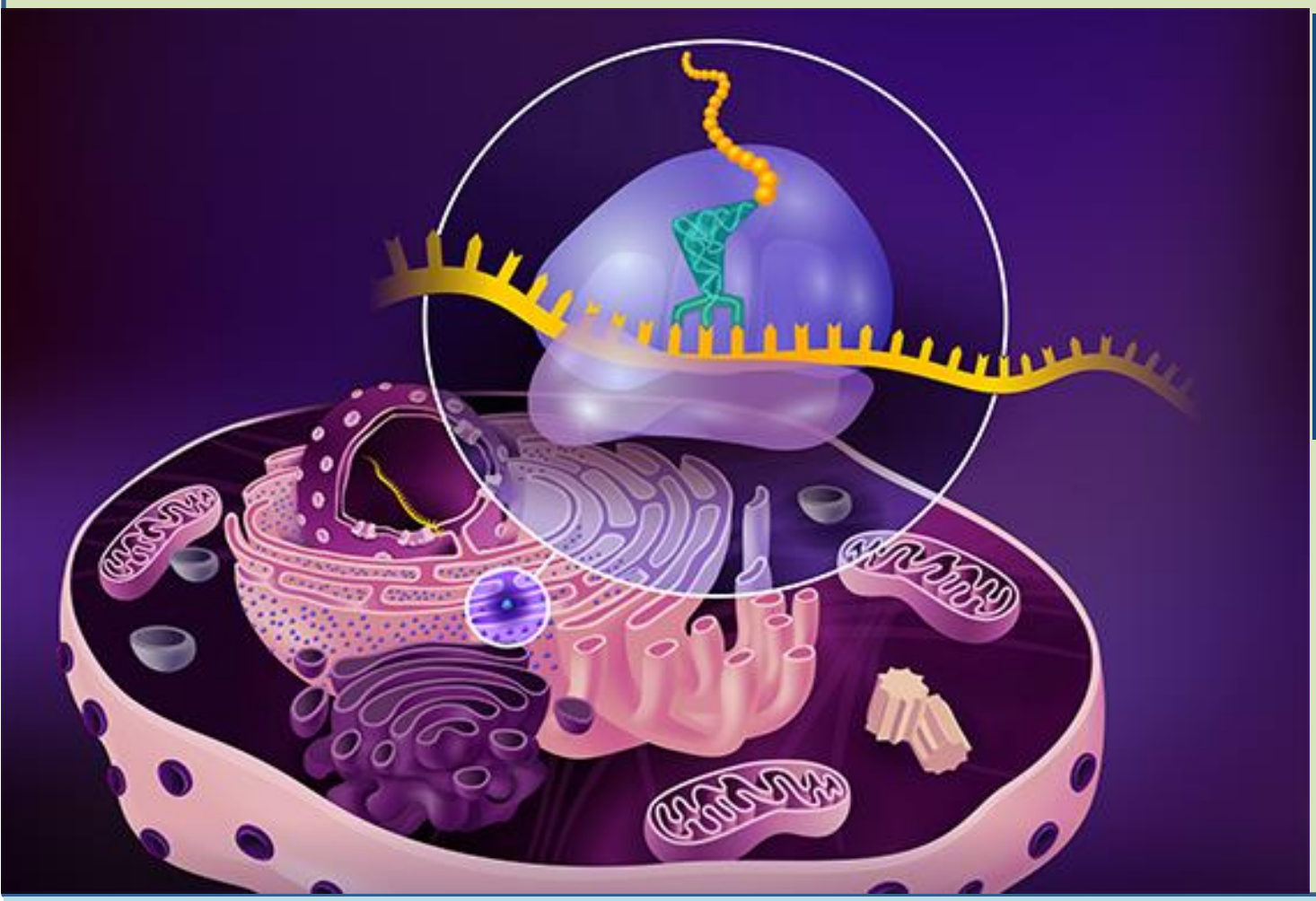
BAC
2016

سلسلة التحضير الجيد للبكالوريا

مادة علوم الطبيعة والحياة

الوحدة1 : تركيب البروتين

العدد 1



24 تمرين نموذج مرفق بالتصحيح
تغطي كل أفكار الوحدة ومتوافقة مع المنهاج الرسمي

أعداد
الأستاذ : بوالريش أحمد
متقن القل

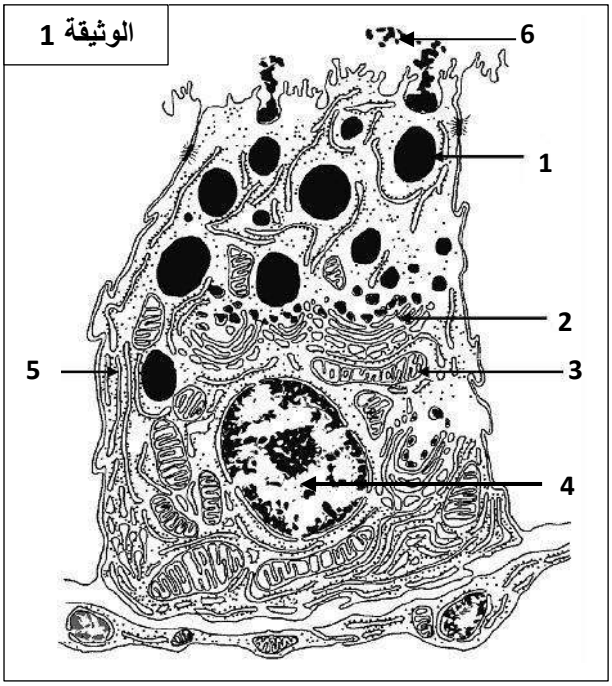
التمرين الأول

I- تبين الوثيقة 1 خلية بنكرياسية لها القدرة على تركيب و إفراز هرمون ذو طبيعة بروتينية

1 - أكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 6 .

2 – استخرج من الوثيقة ثلاث مؤشرات تدل على أن هذه الخلية ذات وظيفة إفرازية.

الوثيقة 1



II - لدراسة بعض مظاهر تركيب البروتين نقترح التجارب التالية :

التجربة الأولى :

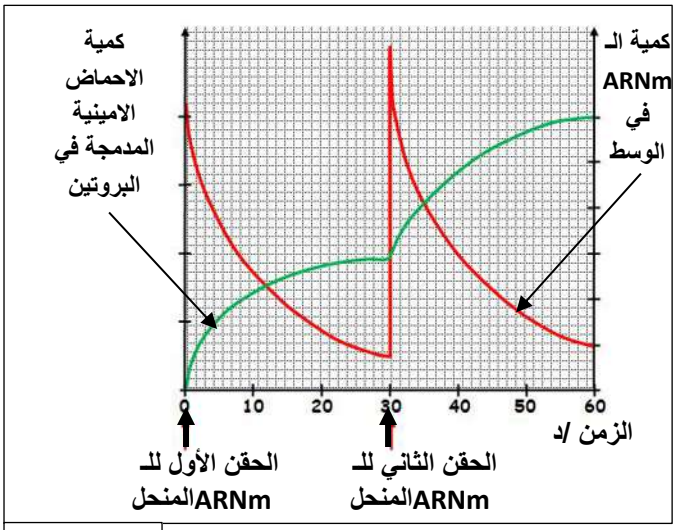
بالاعتماد على تقنية خاصة نقوم بعزل العضيات الخلوية : 2 ، 4 ، 5 من الوثيقة **1** ثم نضع كل منها في وسط ملائم به المواد الضرورية لتركيب البروتين ، يبين الجدول التالي نتائج تحليل محتوى كل وسط :

الوسط	تركيز البروتينات	ADN	ARN	تركيب البروتين
الوسط A	10	98	10	0
الوسط B	20	0	84	97
الوسط C	45	0	1	0

1 – حدد العضية الموجودة في كل وسط ، معللا إجابتك .

التجربة الثانية :

نقوم بعزل العناصر السيتوبلازمية ثم نضعها في وسط زرع غني بأحماض أمينية مشعة ثم نضيف في الزمن ز=0 و ز= 30 د الحمض النووي ARNm و خلال التجربة نقوم بقياس كمية البروتينات المركبة و كمية ال ARNm في الوسط ، و النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة **2** .



الوثيقة 2

2) حلل هذه الوثيقة . ماذا تستنتج ؟

التجربة الثالثة :

لمعرفة الشروط الضرورية لحدوث العملية التي تحدث على مستوى العضية 5 ، يسحق كبد فأر في وسط يحافظ على بنية العضيات الخلوية فنحصل على مستخلص كبدي متجانس. تفصل القطع الخلوية للمستخلص الكبدي بعملية الطرد المركزي . نختبر فعالية تركيب البروتين في المستخلص المتجانس الكامل و مختلف القطع الخلوية . النتائج المحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

التجارب	النتائج : تركيب(+) او عدم تركيب(-) البروتينات المشعة
مستخلص كامل+احماض أمينية مشعة	+
مستخلص كامل + احماض أمينية مشعة + مادة (DNP) توقف استعمال الـ ATP	-
مستخلص كامل مغلى + أحماض امينية مشعة	-
ARNm + ريبوزومات +احماض امينية مشعة	-
ARNm + ريبوزومات + ATP + احماض امينية مشعة	-

3 – ما هي المعلومات المستخرجة من تحليلك لهذه النتائج ؟

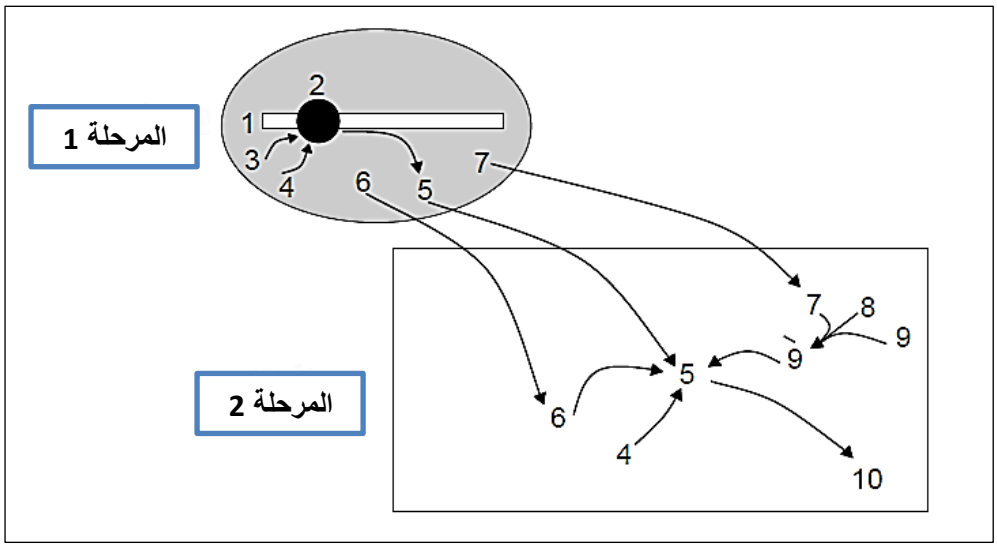
4 - بتوظيف معلوماتك المكتسبة ، ماهي العوامل الاخرى المتدخلة في تركيب البروتين؟

5 – بين برسم متقن علية جميع البيانات العملية التي تحدث في مستوى العضية 5.

التمرين الثاني

تعتبر البروتينات جزيئات أساسية في حياة الخلية نظرا لتنوعها الكبير . يساهم في تركيب البروتين عدة بنى تعمل بتنسيق كبير بينهما.

1 – تبين الوثيقة (1) آليات تركيب البروتين في مستوى خلية حقيقية النواة.



الوثيقة1

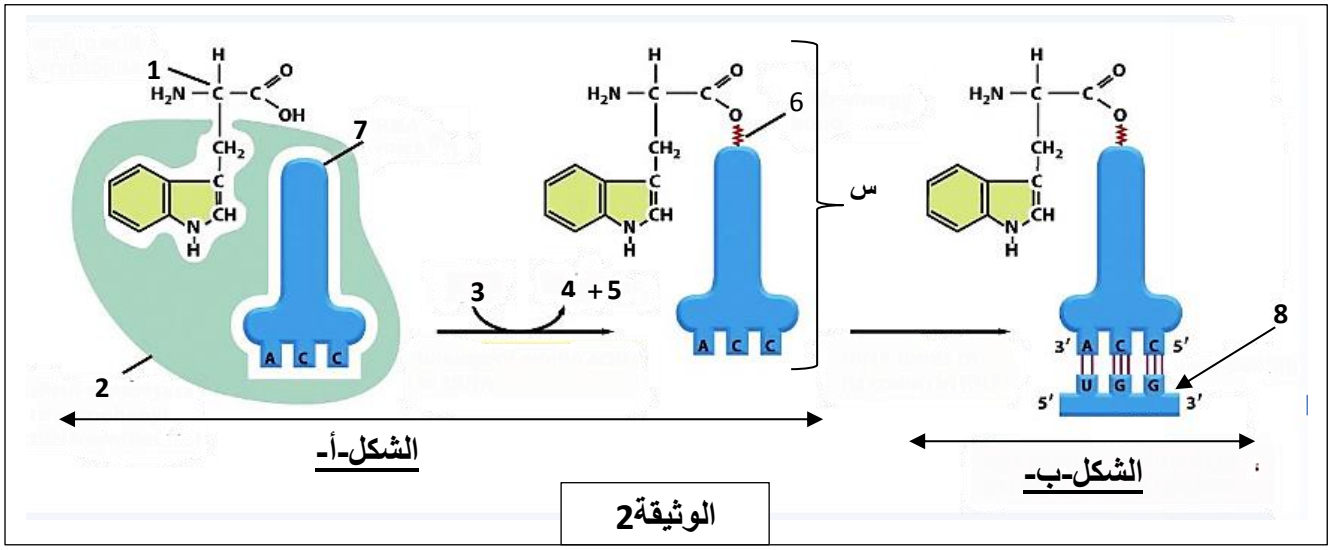
أ - سمّ البيانات المرقمة.

بـ - قدّم تعريفا للمرحلتين (1) و (2) , ثم **حدد** موقع حدوث كل منهما في الخلية.

جـ - **علل** ضرورة العنصر(5) في تركيب البروتين.

د – وضح كيف تتغير بنية العنصر(10) كي يكتسب بنيته الوظيفية باعتباره انزيما أحادي السلسلة الببتيدية.

2 – يمثل الشكلان (أ)و(ب)من الوثيقة (2) مرحلتين اساسيتين لآلية تركيب العنصر (10) من الوثيقة1.



الوثيقة2

أ – **تعرف** على البينات المرقمة من 1إلى8 .

بـ - تعرف على المرحلتين المبينتين في الشكلين (أ)و(ب)من الوثيقة (2) ، حدد بدقة متطلبات ومقرحدوث كل منهما.

جـ - ماذا يمثل العنصر (س) ، **صف** مراحل تشكله.

د - فيما يتمثل دور العنصر(6) من الوثيقة (2).

هـ - باستغلالك لمعطيات الوثيقة (2) ومعارفك المكتسبة ،**بين** أن بنية العنصر (7) تسمح بتأمين الربط بين المعلومة الوراثية والاحماض الأمينية الموافقة.

3 – يملك مخبري قارورتين مجهولتي المحتوى من الأحماض الأمينية ، الأولى بها غليسين (Gly) والثانية بها ليزين (Lys). تتواجد أمامه كل لوازم الفصل بالهجرة الكهربائية وقارورة ثالثة بها محلول ذي PH=1.

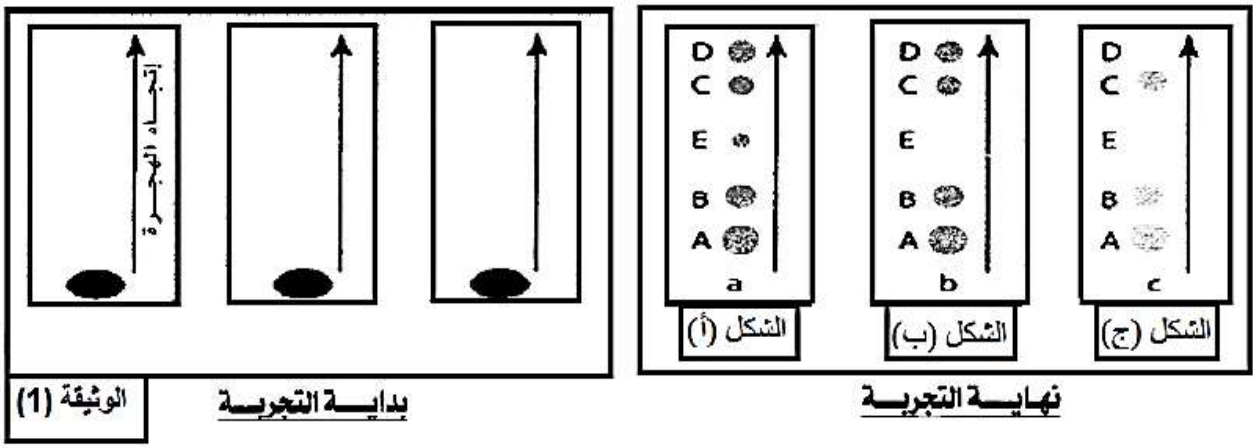
– **ماهي** الطريقة التي تقترحها على المخبري كي يتمكن من تحديد الحمض الأميني الموجود في كل قارورة في حدود الشروط المتوفرة أمامه ؟ - **وضح** ذلك .

(قيم الـ PHi غير ضرورية) ، $R(Lys)=\mathbf{(CH_2)_4\text{-}NH_2}$. $R(Gly)=\mathbf{H}$.

التمرين الثالث

I. تتطلب إحدى مراحل التعبير الورثي تدخل أنماط من الأحماض النووية الريبية، لغرض التعرف عليها وتحديد دورها نستعرض التجارب التالية:

التجربة 1: نقوم بعزل الأحماض النووية الريبية من خلية حيوانية ضمن شروط تجريبية مختلفة ثم نخضعها لتقنية الفصل الكروماتوغرافي والوثيقة (1) تمثل وضعية هذه الجزيئات عند بداية ثم نهاية التجربة.



1. معتمدا على نتائج الفصل الكروماتوغرافي بين أن الشكل - أ- من الوثيقة (1) يعبر عن نشاط تركيبي للبروتينات على مستوى الخلية الحية.
2. تعطى عملية معالجة خلية حية بمادة (α - amanitine) (مثبط نوعي لإنزيم الـ ARN بوليميراز) نتائج مماثلة لنتيجة الفصل التي يمثلها الشكل - ب- من الوثيقة (1).
   - ما هي المعلومات المستخلصة من خلال هذا الإجراء التجريبي؟
3. نقوم بعزل الريبوزومات الحرة من مستوى الهيالوبلازم (الهيولى) ونقوم بفصل مكوناته بتقنية الفصل الكروماتوغرافي فنحصل على النتائج الموضحة في الشكل- جـ من الوثيقة (1).
   - ماذا تستنتج من تحليل النتائج التجريبية للشكل - جـ من الوثيقة (1)؟

التمرين الرابع

لإبراز العلاقة صفة- بروتين والعلاقة مورثة- بروتين، نقترح دراسة مرض وراثي يسمى ارتفاع تركيز الكولسترول في الدم (Hypercholestérolémie). في الحالة العادية ينقل جل الكولسترول في الدم على شكل جزيئات بروتينية- دهنية تسمى جزيئات LDL. تتوفر الخلايا العادية على مستقبلات غشائية تتعرف بشكل نوعي على جزيئات LDL وتمكن من إدخالها إلى السيتوبلازم، مما يساهم في انخفاض نسبة الكولسترول في الدم .لتعرف سبب مرض ارتفاع تركيز الكولسترول في الدم أنجزت دراسة على أشخاص عاديين وآخرين مصابين، موزعين على ثلاث مجموعات.

	عدد المستقبلات العادية لجزيئات LDL (وحدة اصطلاحية)	تركيز الكولسترول في الدم ($g.L^{-1}$)
المجموعة 1: أشخاص سليمون	52	من 0,5 إلى1,6
المجموعة 2: أشخاص ذوو إصابة متوسطة الشدة	28	من 1,9 إلى 2,2
المجموعة 3: أشخاص ذوو إصابة خطيرة	0	من 4,7 إلى 4,9

الوثيقة 1

تقدم الوثيقة1 عدد المستقبلات الغشائية العادية لجزيئات LDL في خلايا المجموعات الثلاثة مع تركيز الكولسترول لديها.

1 صف نتائج الوثيقة 1، ثم بين العلاقة بين هذه النتائج والحالة الصحية لأشخاص كل مجموعة.(1.5 ن)

يتوفر مستقبل جزيئات LDL على جزء خارجي يثبت جزيئات LDL وعلى جزء سيتوبلازمي مسؤول عن إدخال هذه الجزيئات إلى سيتوبلازم الخلية. لتحديد سبب مرض ارتفاع تركيز الكولسترول في الدم يقدم الشكل (أ) من الوثيقة2 قطعة من المورثة المسؤولة عن تركيب الجزء السيتوبلازمي للمستقبل عند كل من الشخص السليم والشخص المصاب بالمرض، وتمثل الوثيقة 3 بنية هذا المستقبل عند شخص سليم وآخر يعاني من إصابة شديدة بالمرض.

الأشخاص السليمون	...TTT-TTG –ACC-GCG-GAA...
الأشخاص المصابون بمرض ارتفاع تركيز الكولسترول	...TTT-TTG –ATC-GCG-GAA... (منحى القراءة ←)

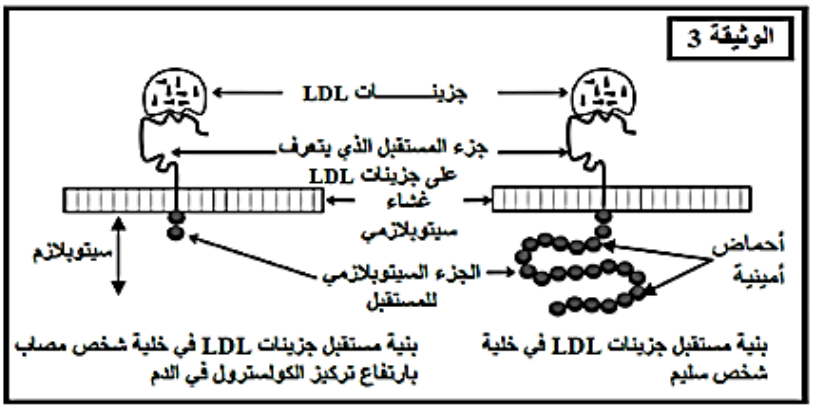
الشكل(أ): متتالية الجزء القابل للنسخ من أليلي المورثة المسؤولة عن تركيب مستقبل جزيئات LDL.

الوحدات الرمزية	UGA UAG UAA	CGC CGU CGA	CUU CUC CUA	UGG	AAC AAU	AAA AAG
الأحماض الأمينية المقابلة	بدون معنى	Arg	Leu	Try	Asp	Lys

الشكل(ب): مستخلص من جدول الشفرة الوراثية

الوثيقة 2

2 باعتماد معطيات الوثيقة2، أعط متتالية الأحماض الأمينية لجزء الأليل العادي وجزء الأليل الطافر.(1 ن)



3 قارن بنية المستقبل عند كل من الشخص السليم والشخص المصاب، وفسر الاختلاف الملاحظ اعتمادا على جوابك على السؤال السابق. (1 ن)

4 بين العلاقة بين هذه البنية والحالة الصحية عند كل من الشخص السليم والشخص المصاب.

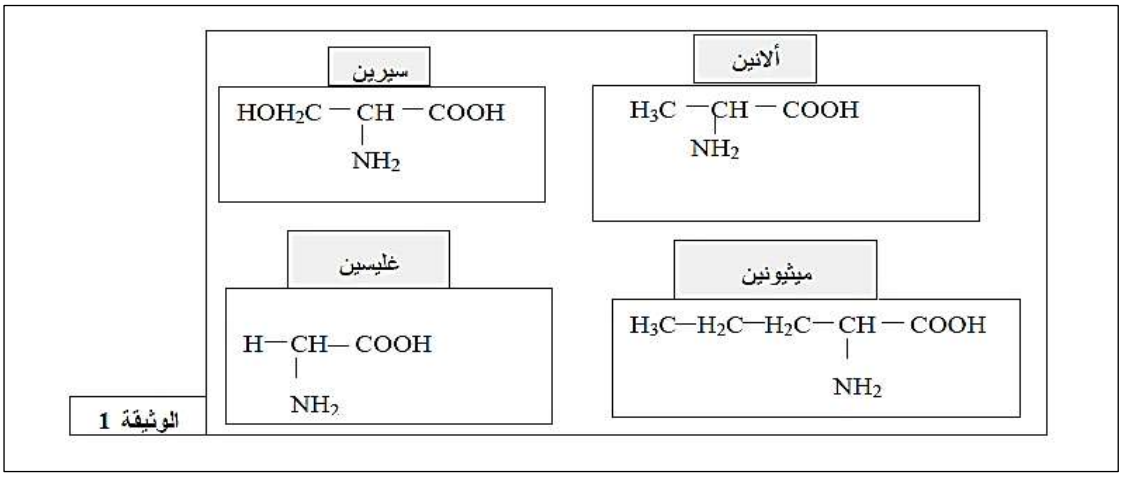
5 – أحسب عدد النيكليوتيدات للريبونيكليوتيد الخاص بالبروتين السليم انطلاقا من الوثيقة3 .

التمرين الخامس

البروتينات جزيئات عالية التخصص ، بنيتها الفراغية و بالتالي وظيفيتها محددة وراثيا بفضل المعلومة الوراثية التي تحملها جزيئة الـ ADN.

I – 1 – أ - أكتب المعادلة الإجمالية لتشكل رابطة ببتيدية بين حمضين أمينيين.

بـ - أكتب الصيغة المفصل للرباعي الببتيد المتشكل من 4 أحماض أمينية المبينة في الوثيقة (1) على الترتيب التالي: [سيرين ألانين غليسين ميثيونين] .



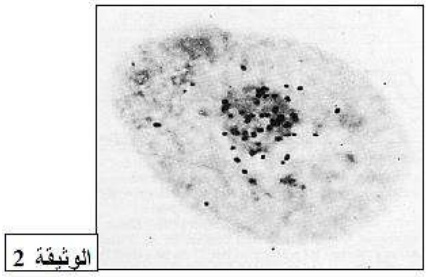
2 – أ - ما عدد أنواع رباعيات الببتيد التي يمكن الحصول عليها باستعمال الأحماض الأمينية المبينة بالوثيقة (1)؟

- **ما هو عدد مختلف أنواع الرباعيات الببتيد التي يمكن الحصول عليها باستعمال العشرون الحمض أميني الموجودة في الطبيعة؟- علل إذن التنوع الكبير للبروتينات.**

بـ - إن وظيفية البروتين تحددها طبيعة و ترتيب الأحماض الأمينية .وضح ذلك.

II - نرغب في دراسة تعبير المعلومة الوراثية التي تحملها جزيئة الـ ADN

1 –أ - زرعت خلايا في وسط زرع مناسب يحوي اليوراسيل المشع، النتائج المحصل عليها ممثلة بالوثيقة(2)

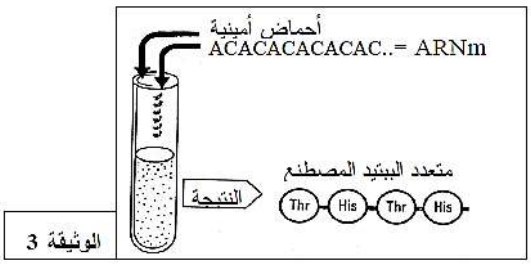


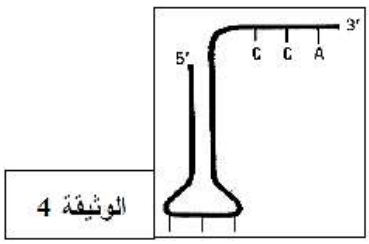
- **ماذا تستخلص من هذه النتائج التجريبية ؟**

نزود مستخلص بكتيري (يحوي محتوى البكتيريا حيث تم تخريب أغلفة هذه الأخيرة) بجزيئات مختلفة من الـ ARN تم اصطناعها و تحمل شفرات محددة ، الشروط التجريبية و النتائج المحصل عليها ممثلة بالوثيقة (3) .

حلل هذه النتائج التجريبية و ماذا تستخلص ؟

ج- تمثل الوثيقة (4) نموذج مبسط لجزيئة الـARNt





- تعتبر هذه الجزيئة وسيلة لحل تشفير المعلومة الوراثية ، **وضح ذلك.**

2- أ - أربط علاقة بين المعلومات المستخلصة من الوثائق 2 و 3 و 4 لتبين أن تتابع الأحماض الأمينية في جزيئة البروتين يكون محددا وراثيا.

بـ - مستعينا بما سبق و بمعلوماتك، صف في رسم تخطيطي وظيفي مختلف مراحل تعبير المعلومة الوراثية.

التمرين السادس

من اجل تحديد الآليات المتدخلة في تركيب البروتين نقترح عليك الدراسة التالية

I- أثناء عملية تركيب البروتين توظف الخلية الجزيئة الموضحة في الوثيقة 1 .

1 – سمي الجزيئة المعرفة بالبيانات من 1 إلى 5 (الوثيقة1) **ثم أكتب** جميع البيانات المرقمة من 1 إلى 6.

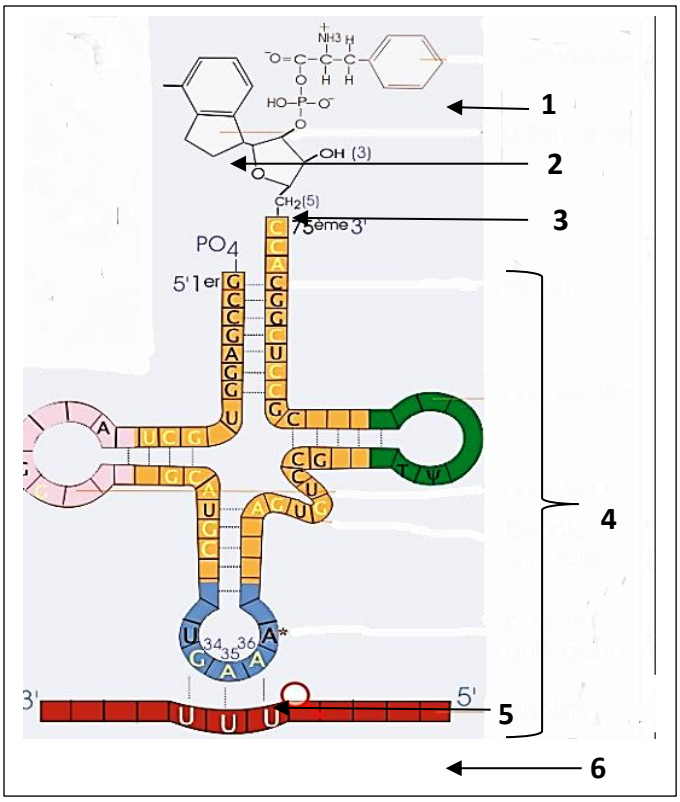
2 - ماهو في نظرك ، الحد الادنى من انواع الجزيئة 4 اللازمة لتركيب البروتين في الخلية ؟ **علل** اجابتك.

3 – ماهي العلاقة بين الجزيئة 4 والجزيئة 6 .

4 - للجزيئة 4 قدرة وظيفية مضاعفة ، **وضح** ذلك.

5 – ما هي العلاقة بين الجزيئة4 وسلسلتي الـ AND الحاملة للمورثة ؟

II – يقدم الشكل (أ) من الوثيقة2 ترتيب القواعد الازوتية لجزء ARNm المسؤول عن تركيب عديد الببتيد المبين في الشكل (ب) من نفس الوثيقة.



الوثيقة1

الشكل-أ-	CCC CUC UGU GGU GAU GAA AAA UGC CAU اتجاه القراءة ⟶
الشكل-ب-	Pro – Leu – Cys – Gly – Asp – Glu – Lys – Cys – His 1 2 3 4 5 6 7 8 9
الشكل-ج-	Pro – Leu – Ala – Gly – Asp – Glu – Lys – Cys – His 1 2 3 4 5 6 7 8 9

الوثيقة2

1 – أعط ترتيب القواعد الازوتية المكونة لجزء المورثة المتدخلة في تركيب عديد الببتيد المبين في الشكل (ب) من الوثيقة2.

بعد حدوث التحول الكيميائي المبين في الوثيقة 3 ، ثم وضع المركب (ARNt- Ala) المحصل عليه في وسط تجريبي مناسب يحتوي على ARNm السابق (الشكل أ من الوثيقة 2) مما أدى إلى تركيب عديد الببتيد المبين في الشكل (ج) من الوثيقة 2.

2 – انطلاقا من الوثيقة 3 ، **حدد** نتيجة هذا التحول الكيميائي على كل من الحمض الاميني والـ ARNt.

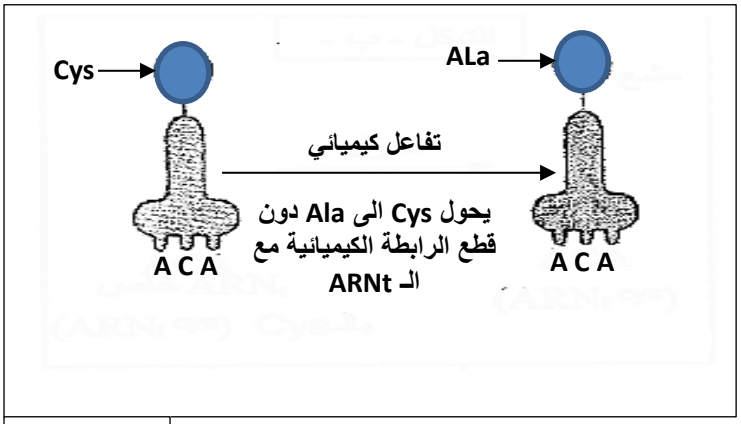
3 – أ – قارن عديد الببتيد المحصل عليه (الشكل ج من الوثيقة3) بعديد الببتيد الممثل في (الشكل ب) من نفس الوثيقة.

ب - فسر نتيجة هذه المقارنة.

4 – اعتمادا على معلوماتك وعلى هذه المعطيات:

حدد ما يلي:

أ – الآلية التي تسمح بتعرف الرامزات على الاحماض الامينية.



الوثيقة3

ب - المستوى الخلوي الذي يتم فيه تعرف الرامزات على الاحماض الامينية ، وكذا اسم العضية الخلوية المتدخلة أثناء هذا التعرف.

جـ - سم الظاهرة المرتبطة بتركيب البروتين والتي تتدخل خلالها هذه العضية الخلوية وكذا مراحله.

التمرين السابع

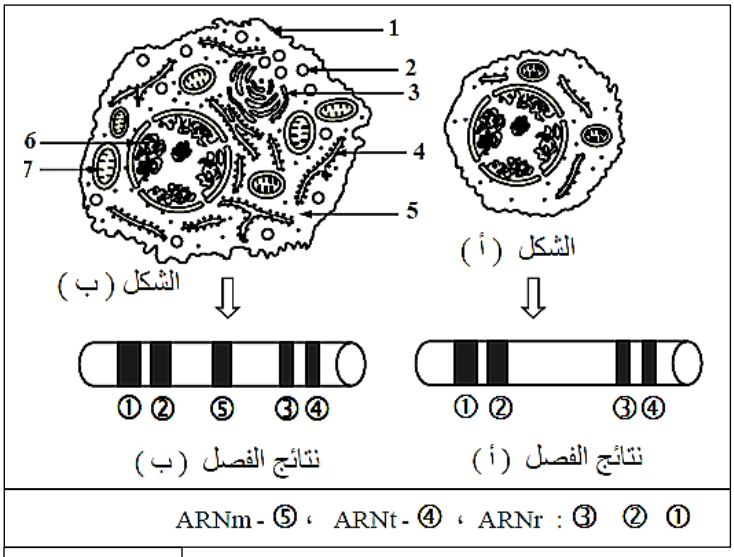
البروتينات هي جزيئات متخصصة تركبها خلايا الكائنات الحية بصورة منتظمة للقيام بمختلف نشاطاتها الحيوية.

1 – الوثيقة (1) تمثل نوعين من الخلايا التي تلعب دورا في الدفاع عن العضوية، ونتائج فصل أنماط الـ ARN الهيولي للخليتين.

أ - **أكتب** البيانات المرقمة من 1إلى9.

بـ - قارن نتائج الفصل.

جـ - عين الخلية التي توجد في حالة نشاط.**علل** إجابتك.



الوثيقة1

2 – تمثل الوثيقة (2) صورة مأخوذة بالمجهر الالكتروني من خلية الشكل(ب) من الوثيقة(1).

أ - **ضع** عنوان للبنية السيتوبلازمية الملاحظة في الوثيقة2 .

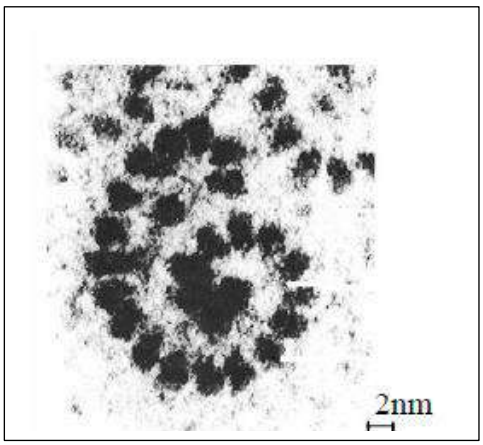
بـ – انجز رسم تخطيطي **تفسيري** لهذه البنية مرفق بالبيانات .

جـ – هذه البنية تسمح بتركيب العديد من انواع البروتينات ؟

إذا كان **نعم** ، **كم؟**

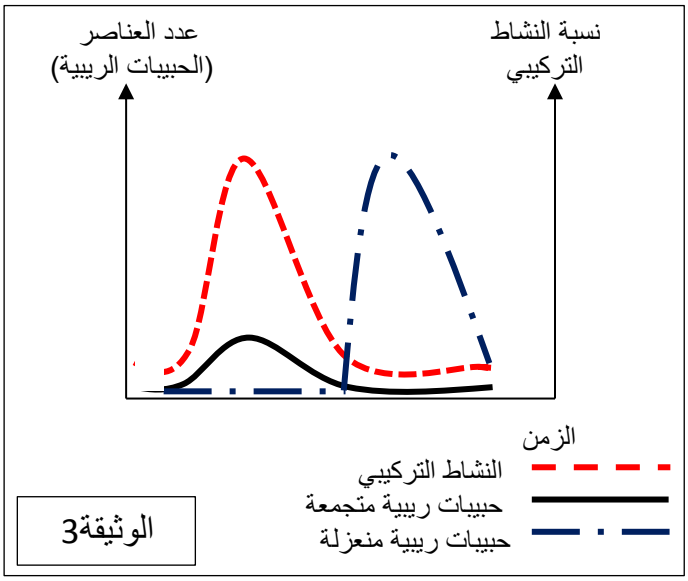
د - هذه البنية تسمح بتركيب العديد من الجزيئات لنفس البروتين؟

اذا كان **نعم** ؟ **كم؟**



الوثيقة2

3 – تمثل الوثيقة (3) تغير نسبة النشاط التركيبي لاحدى الخليتين (الوثيقة1) حسب حالة الريبوزومات وعددها.

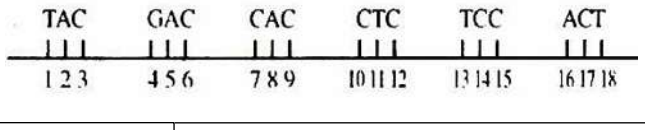


الوثيقة3

أ – **حلل** النتائج المحصل عليها والممثلة بالوثيقة3.
ب - **استنتج** حالة الريبوزومات الاكثر فعالية في عملية تركيب البروتين.
جـ - **ماذا تستخلص** فيما يخص الاهمية البيولوجية للعناصر الممثلة في الوثيقة (2) والتي تظهرها هذه التجربة؟

التمرين الثامن

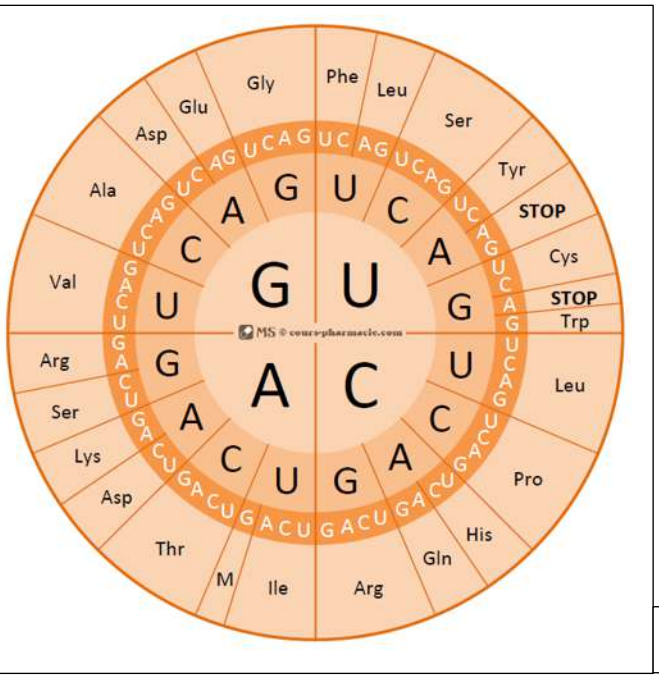
مرض البياض مرض ناتج عن اختفاء مادة الميلانين (مادة ملونة) من الجلد والشعروجسم المصاب غير قادر على تركيب هذه المادة.
1 – نقوم بعزلARN هيولي من خلايا حقيقية النواة تعمل على إظهارصفة الميلانين.نحقن هذا الـ ARN في بيضة منزوعة النواة لحيوان زاحف فنلاحظ تركيب الميلانين.
أ – **ماهي** المعلومة التي يمكن استخلاصها من هذه التجربة؟
ب - **لماذا** ننزع النواة من البيضة المحقونة بالـ ARN ؟
2 – ليكن ترتيب نيكليوتيدات جزء من المورثة المسؤولة عن صنع الإنزيم الذي ينشط إحدى تفاعلات تركيب الميلانين المبين في الوثيقة (1)



الوثيقة1

أ – **حدد** الشفرة (الرسالة الوراثية) المحمولة من هذه المورثة.
ب – **اعتمادا** على الوثيقة (2,1) **استنتج** ترتيب الاحماض الامينية الداخلة في تركيب البروتين المتشكل.
جـ - ما هي النتيجة التي تترتب عن تغير النيكليوتيدةرقم (4) من المورثة بنيكليوتيدة السيتوزين (C).
د – **عرف** الظاهرة الوراثية التي تسمح بحدوث هذا التغير.
3 – انطلاقا من النتائج المتحصل عليها في هذا التمرين ومعلوماتك المكتسبة، **وضح** برسم تخطيطي متقن عليه البيانات كيف يتم التعبير عن المعلومات الوراثية في حقيقيات النواة.

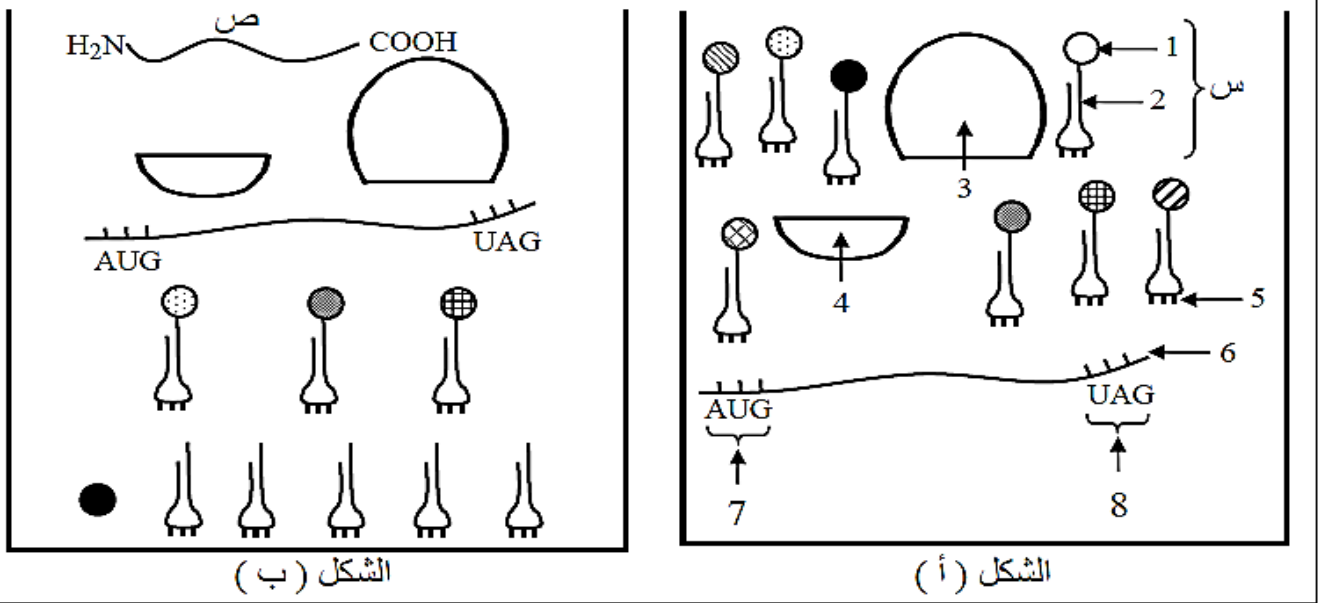
ملاحظة :
تعطى الشفرة الوراثية في الوثيقة (2).



الوثيقة 2

التمرين التاسع

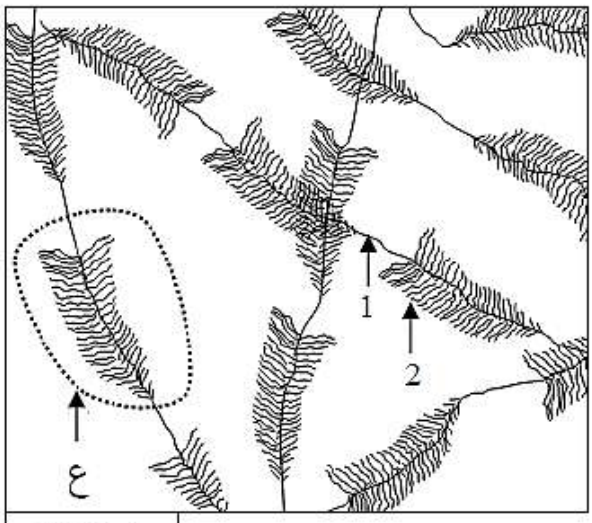
تتميز الخلايا الحية بقدرتها على تركيب البروتينات، وهذا نتيجة سلسلة من الأحداث تتم بواسطة عناصر نووية وهيولية ولإبراز ذلك نقترح هذه الدراسة:
تم تحضير مستخلص خلوي يحتوي على جميع العناصر اللازمة لتركيب السلسلة الببتيدية كما هو ممثل في الوثيقة(1) حيث الشكل(أ) يظهر أهم هذه العناصر، أما الشكل (ب) فيمثل النتيجة المحصل عليها بعد دقائق.



الوثيقة 1

1 – أ - قدم أسماء البيانات المرقمة من 1 إلى8 .
ب - سم الظاهرة التي سمحت بظهور العنصر) ص (في الشكل(ب) **وحدد** مقرها في الخلية.
جـ - العنصر(س) هو نتيجة نشاط خلوي يحدث على مستوى الخلية، **صف** مراحل هذا النشاط الخلوي.
2 - من خلال معطيات الشكل(أ) و الشكل(ب) :
- **استخرج** عدد القواعد الأزوتية للعنصر رقم 6 و عدد الوحدات البنائية للعنصر(ص).
- **علل** إجابتك .

3 - خلال النشاط الممثل في الوثيقة (1) يرتبط العنصر(3) بالعنصر (4).
أ - **في أي** مرحلة من النشاط المدروس يحدث هذا الارتباط ؟
ب - **أنجز** رسما تخطيطيا تعبر من خلاله عن هذه المرحلة.
4 - عملية تركيب البروتين مرتبطة كذلك بحدوث النشاط الخلوي الممثل في الوثيقة (2) .
أ - **سم** هذا النشاط الخلوي ثم اذكر أهميته.
ب - **لخص** في جدول أهم الاختلافات بين العنصر 1 و العنصر2.
ج - **صف** في نص علمي الظاهرة التي تحدث على مستوى الجزء المؤطر (ع) .



الوثيقة 2

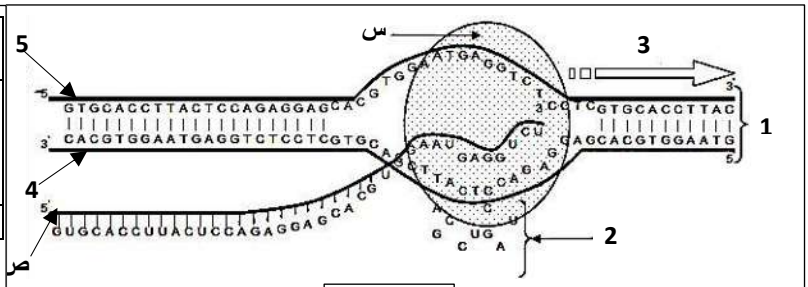
التمرين العاشر

لدراسة بعض مظاهر التعبير المورثي , نقترح الدراسة التالية :

I – تفقد الخلايا الجذعية الحمراء (الخلية الأم للكرية الحمراء) نواتها لتتحول الى خلية شبكية ثم إلى كرية حمراء.
يتشكل خضاب الدم داخل الخلية الجذعية الحمراء ويستمر هذا التشكل لوقت قصير داخل الخلية الشبكية , بينما ينعدم داخل الكريات الحمراء الشكل (1) من الوثيقة (1) .
يمثل الشكل (2) من الوثيقة (1) إحدى مراحل التعبير المورثي التي تحدث على مستوى النواة .

الخلايا	خلية جذعية حمراء	خلية شبكية		كرية حمراء
الجزيئة		اقل من 10 ساعات على فقد النواة	بعد 10 ساعات على فقد النواة	
ARNm	موجود	موجود	منعدم	منعدم

الشكل 1

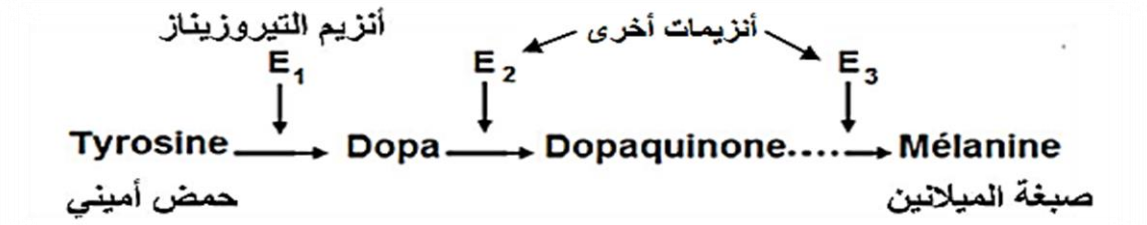


الشكل 2

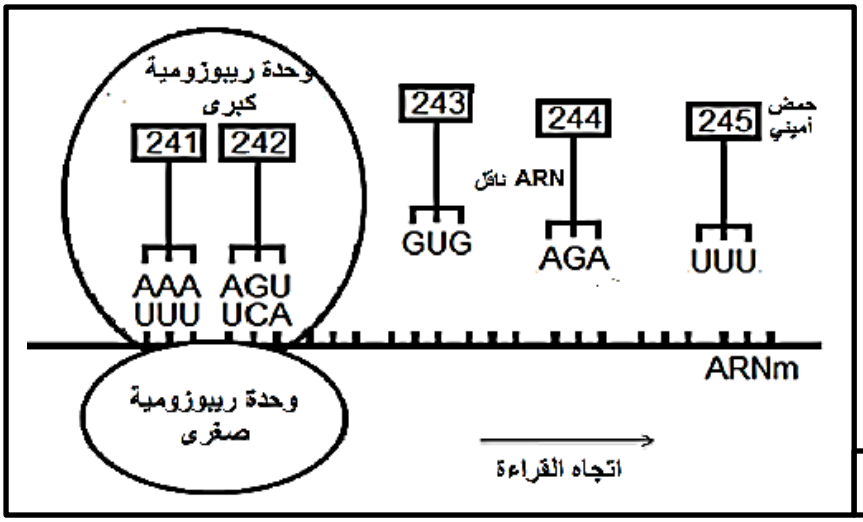
الوثيقة 1

1 – اعتمادا على المعطيات السابقة والشكل (1) من الوثيقة (1) :
أ- حدد الاشكالية التي يطرحها تركيب خضاب الدم من طرف الخلية الشبكية ؟
ب- إقترح فرضية للإجابة عن الاشكالية المطروحة .
2 – تعرف على العناصر المرقمة من 1إلى5 , ثم تضع عنوان مناسب للشكل (2) من الوثيقة (1).
3 – ماذا يمثل العنصر (س) , ثم أشرح دوره في المرحلة الممثلة في الشكل (2).
4 – تعرف على العنصر (ص) ، ثم حدد دوره ومكوناته الكيميائية .
5 – اعتمادا على معطيات الشكل (1) وإجابتك عن السؤال (4) ،فسر قدرة الخلية الشبكية على تركيب خضاب الدم.

II – يرتبط لون الفرو عند الأرنب بصبغة الميلانين التي تتدخل في تركيبها أنزيمات نوعية وفق التفاعلات الآتية :



ينجم عن غياب أوخلل في أنزيم التيروزيناز عند الأرنب عدم تركيب صبغة الميلانين وبالتالي الأصابة بالمهق (مرض وراثي يصاحبه ابيضاض الشعر) .
تمثل الوثيقة (2) بعض مراحل تركيب أنزيم التيروزيناز E_1 على مستوى خلية عادية انطلاقا من الحمض الأميني رقم 241 إلى الحمض الأميني رقم 245 .



الوثيقة 2

1 – تعرف على المرحلة الممثلة في الوثيقة (2).

2 – أعط تتابع الأحماض الأمينية الاحماض الأمينية لقطعة أنزيم التيروزيناز E_1 ، وحدد جزء السلسلة المستنسخة لـ ADN الأليل العادي .

تمثل الوثيقة (3) جزءا من تتابع نيكليوتيدات الأليل الطافر المسؤول عن تركيب أنزيم التيروزيناز عند خلية غير عادية لانتاج الميلانين.

..... AAA AGT GAG ATT T .....

..... 241 - 242 - 243 - 244 .....

الوثيقة 3

3 – بالاعتماد المعطيات والوثائق السابقة ومكتسباتك ، بين كيفية ظهور الاليل الطافر ثم فسر سبب الاصابة بالمهق عند الارانب .

التمرين الحادي عشر

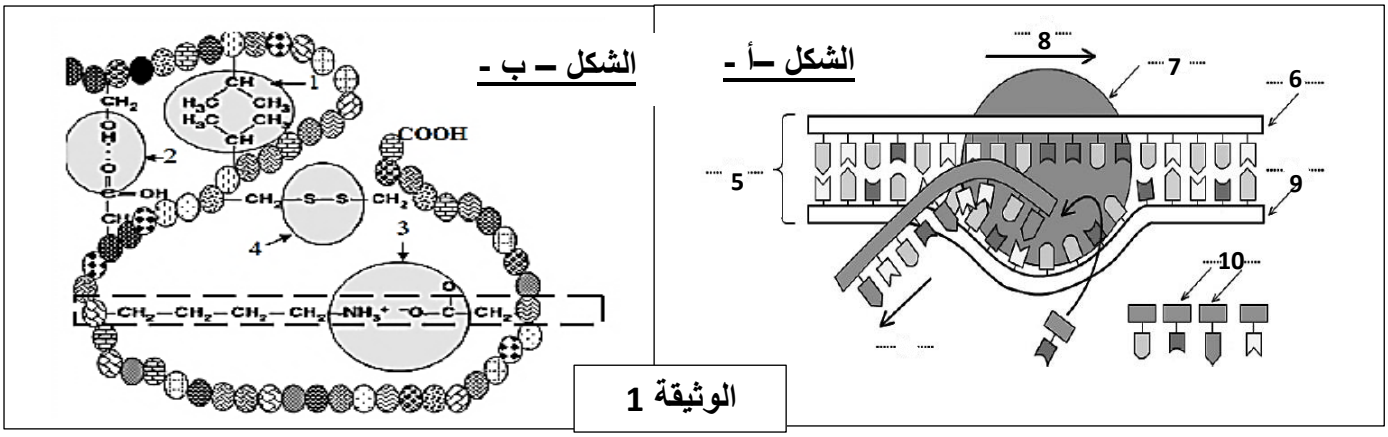
يعتمد تخصص الإنزيمات على بنيتها الفراغية لذا نقترح دراسة العوامل المتحكمة في البنية الفراغية للبروتين.

I – إن انزيم البرمياز يتواجد على مستوى غشاء الكريات الحمراء ويساهم في نقل الجلوكوز إلى داخل الكرية الحمراء الشكل (ب) من الوثيقة 1 يوضح جزءا من هذا الإنزيم ، الشكل(أ) من الوثيقة 1 يمثل إحدى المراحل التي تسمح بتركيب إنزيم البرمياز.

1 – تعرف على البنيات المشار إليها في الوثيقة 1 .

2- مثل بنية الجزء المؤطر من الوثيقة 1 .

3– صف آلية المرحلة الممثلة في الشكل (أ) بدقة مع **ذكر** دور مختلف العناصر المتدخلة في هذا النشاط .



الوثيقة 1

II - غالبا ما تكون الظاهرة الممثلة في الشكل(أ) من الوثيقة 1 ،متبوعة بظاهرة أخرى. لدراسة بعض مراحل هذه الظاهرة وشروط حدوثها ننجز التجارب التالية :

التجربة 1 :

نحضر مستخلصا خلويا من الخلايا β لجزر لانجرهانس تحتوي على أحماض أمينية يكون الحمض الأميني التيروزين مشعا وتوزع إلى أربع أوساط حسب الجدول التالي :

الوسط	المواد المضافة إلى المستخلص	الإشعاع في البروتين (وحدة إفتراضية)
1	ريبوزومات + ATP + ARNm	406
2	ATP + ARNm	15
3	ريبوزومات + ARNm	50
4	ريبوزومات + ATP	5

1 – حلل نتائج الجدول.

2 – حدد شروط تركيب البروتين

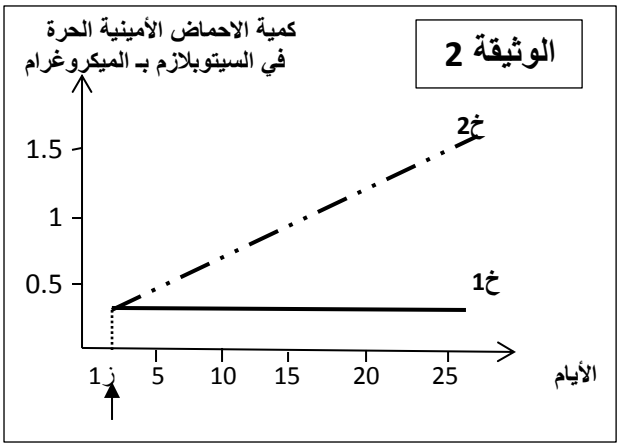
3 – ماهو دور كل عنصر من العناصر المذكورة **في الجدول باختصار .**

التجربة 2 :

تم إجراء التجربة على خليتين (خ1) و(خ2) :

- في بداية التجربة توضع الخليتين (خ1) و(خ2) على التوالي في وسط زرع (م1) و(م2) يحتويان على نفس المكونات طيلة هذه التجربة نمد الوسطين (م1) و(م2) بنفس الأحماض الأمينية كما وكيفا.
- في الزمن (ز1) أضيف للوسط (م2) البيروميسين (مادة تثبط نشاط ARNt).

وقد مكنت معايرة كمية كميات الأحماض الأمينية التي بقيت حرة في السيتوبلازم كل من الخليتين (خ1) و(خ2) من الحصول على النتائج الممثلة في الوثيقة 2 .

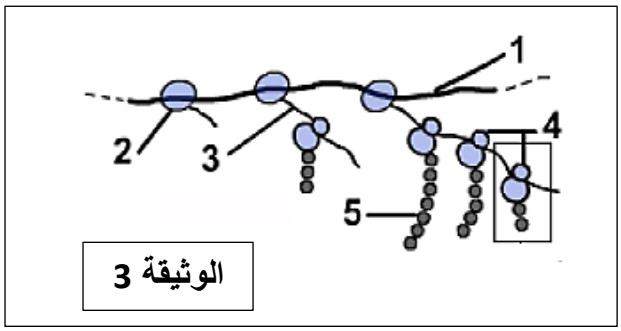


الوثيقة 2

1 – قارن النتائج المحصل عليها عند الخليتين (خ1) و(خ2) من حيث كمية الأحماض الأمينية الحرة في السيتوبلازم.

2 – كيف تفسر نتائج هذه المقارنة ؟

III – تمثل الوثيقة (3) رسما تفسيريا تخطيطيا للظاهرة المدروسة في الجزء II لصورة مجهرية لنشاط احدى مورثات بكتيريا القولون المعوية.



الوثيقة 3

1 – تعرف على البيانات المرقمة ، ثم تعرف على هذه الظاهرة.

2 – انجز رسم تخطيطي عليه البيانات للجزء المؤطر من الوثيقة3.

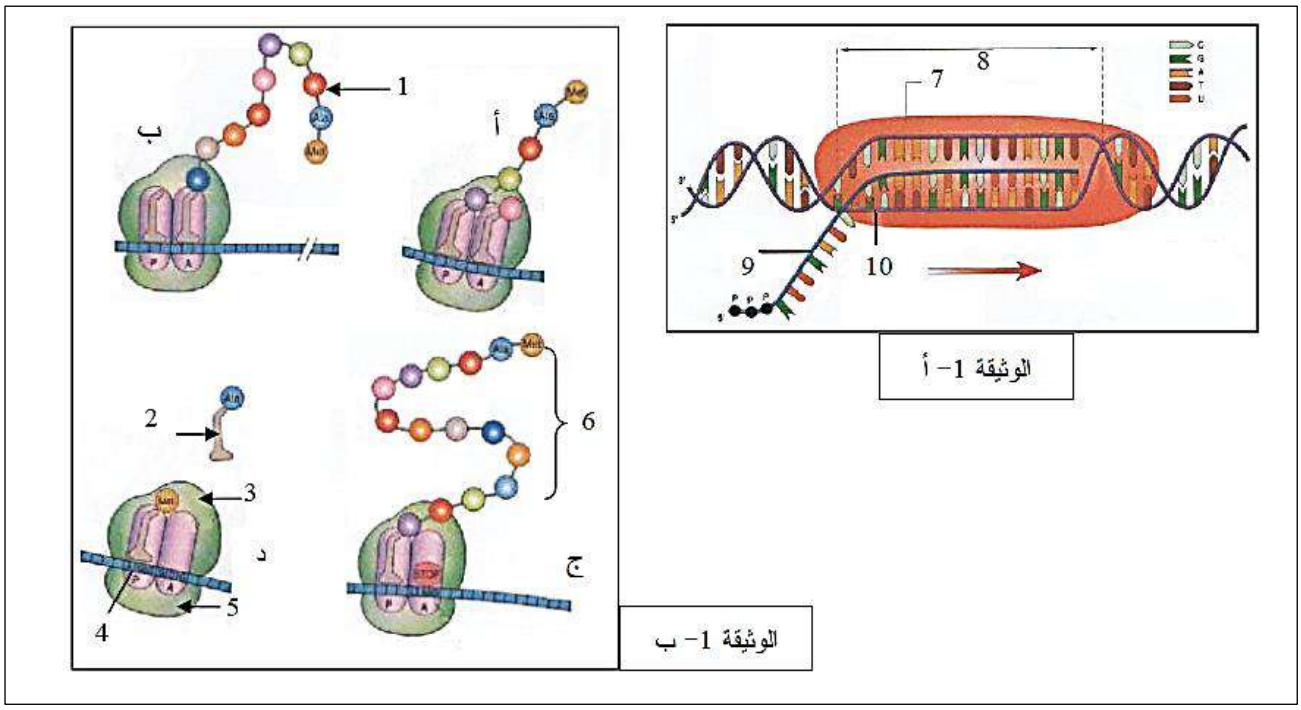
3 –ماهي المعلومات التي يمكنك استخراجها فيما يتعلق بالعلاقة بين الظاهرتين المدروستين.

4 – هل يمكنك تبرير هذه العلاقة ؟

التمرين الثاني عشر

إن الـ ADN , جزيئة متحكمة في المعلومة الوراثية،يتدخل في النشاطات الايضية للخلية و يعطي أصالة كل كائن حي.

I - تمثل الوثيقة 1 (أ,ب) مرحلتين أساسيتين لتركيب البروتين.



1 – تعرف على العناصر المرقمة من 1 إلى 10 .

2 – اعط عنوان لكل من الوثيقتين (1-أ) و (1-ب) .

3 - حدد كيف تسمح الظاهرة المذكورة في الوثيقة (1-أ) بانتقال أمين للمعلومة الوراثية - ترفق الإجابة برسم تفسيري عليه البيانات.

4 – أ - رّتب أشكال الوثيقة (1-ب) حسب تسلسلها الزمني .علل احابتك ؟

ب - ما هي خاصية جزيئة البروتين المتشكلة ؟

II - الإشكالية المطروحة : كيف يمكن لأربعة حروف (النيوكليوتيدات) أن تشكل 20 كلمة مختلفة (الاحماض الامينية العشرين) . للإجابة على هذا التساؤل ، تم تحقيق التجارب التالية:

في عام 1960 تمكن نيرنبرغ و ماتيي من التحصل على ARNm متجانس بحيث يتكون من نوع واحد من الريبونكليوتيد مثل اليوراسيل و الذي سمي بمتعدد اليوراسيل. وضع الـ ARN في وسط يحتوي على مختلف المكونات و العضيات السيتوبلازمية . أضيف للوسط الأحماض الأمنية العشرون المعروفة.

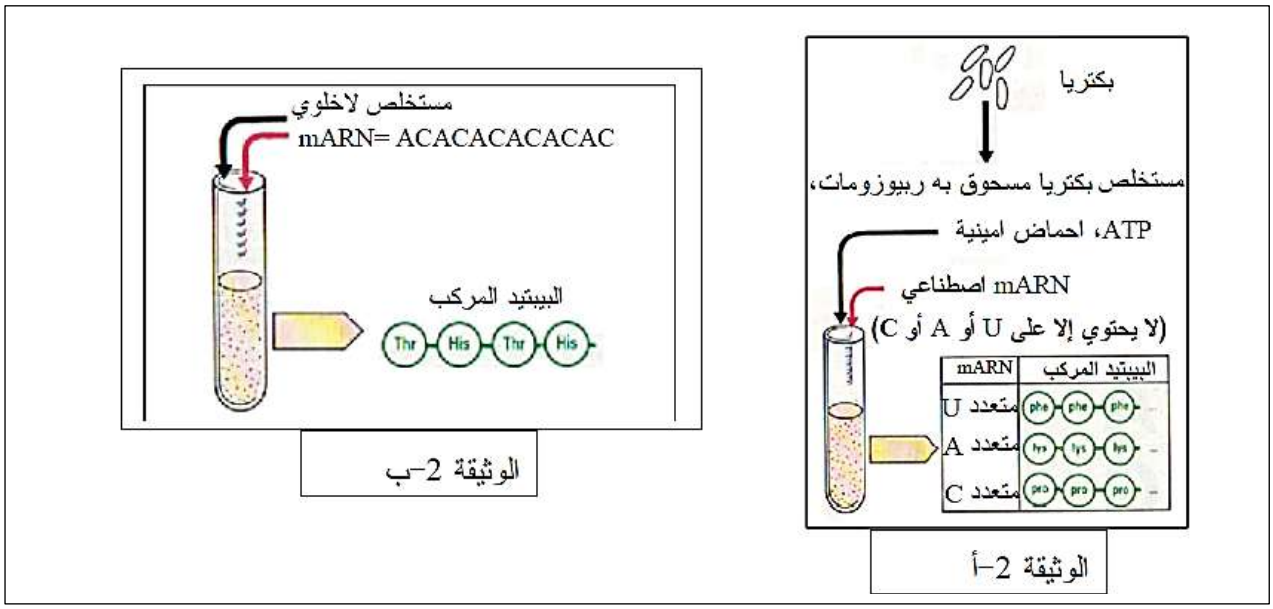
حصل ، في الوسط على متعدد ببتيد يتكون من نوع واحد من الأحماض الأمنية و هو الفنيل آلا نين.
تجارب عديدة أجريت فيما بعد بنفس الطريقة مع تغيير طبيعة ARNm المصنع باستعمال نوع واحد من الريبونكليوتيد (الوثيقة 2-أ) أو نوعين من الريبونكليوتيد (الوثيقة 2-ب).

1 - ما هي النتائج المستخلصة من هذه النتائج التجريبية ؟

2 - عّلل إجابتك.

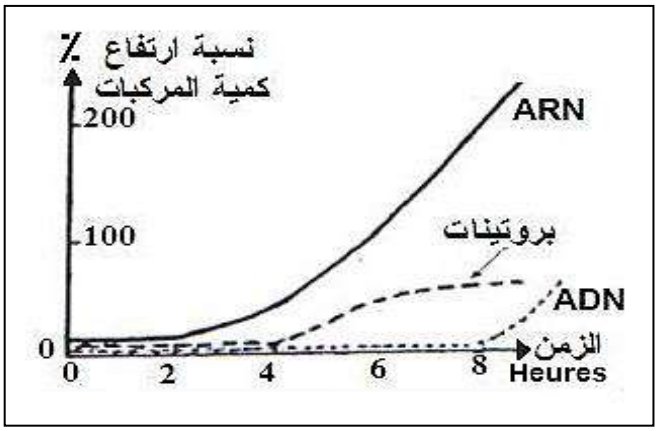
III - باستغلال المعلومات المحصل عليها في الأجزاء **II**و**I** , **عّلل العبارة:**

"الـ ADN المتحكم في المعلومة الوراثية يتدخل في النشاطات الايضية للخلية و يعطي أصالة كل كائن حي."



التمرين الثالث عشر

تم تتبع و معايرة كمية المكونات ADN ، ARNm و البروتينات في هذه الخلية خلال مرحلة من الدورة الخلوية . تمثل الوثيقة 1 النتائج المحصل عليها .



1 - اعتمادا على الوثيقة 1 :

أ - حلل وفسر منحنيات الوثيقة 1 .

ب - هل يتعلق الأمر بحالة راحة أم حالة نشاط ؟ قدم مثال .

جـ- رتب المكونات الثلاث حسب ارتفاع كميتها .

2- يمثل الشكل 1 من الوثيقة 2، أسفله ، قطعة من متتالية الأحماض الأمينية مكونة الأنزيم X عند قرد A .

1 - حدد معتمدا على جدول الشفرة الوراثية متتالية نيكليوتيدات قطعة المورثة المسؤولة عن تركيب هذا الأنزيم .

2- يبين الشكل 2 من الوثيقة 3 شريط المورثة المسؤول عن تركيب نفس الأنزيم X عند القرد B .

أ - حدد انطلاقا من جدول الشفرة الوراثية متتالية الأحماض الأمينية للأنزيم X .

ب - قارن بنية هذا الأنزيم عند كل من القرد A و القرد B .

الشكل 1

Arg	Cys	Try	Val	Cys	Try	Val
1	2	3	4	5	6	7

الشكل 2

GCA	ACA	ACC	CAG	ACA	ATT	CAA
1	2	3	4	5	6	7

جدول الرمز الوراثي

الوحدات الرمزية	CGU	UGU	UGG	GUC	UAA
الأحماض الأمينية	Arg	Cys	Try	Val	بدون معنى

جـ ـ فسر سبب الاختلاف الملاحظ .دعم تفسيرك برسومات تخطيطية .

3- في بعض الأحيان ، قد يصيب البرنامج الوراثي ، المشفر على مستوى ADN ، خللا ، و بالتالي صفات جديدة لم تكن في الآباء ،لنعتبر متتالية القواعد الآزوتية التالية ، المكونة لجزء من ADN :

C	T	T	A	C	G	G	C	C	T	C	G
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

***حدث لهذه المتتالية الأصلية بعض التغيرات مع مرور الأجيال و هي :**

أ ـ الحالة الأولى : تم استبدال القاعدة الآزوتية رقم 8 بالتايمين (T) .

ب ـ الحالة الثانية : تمت إضافة القاعدة الآزوتية السيتوزين (C) بين القاعدة رقم 6 و القاعدة رقم 7 .

ج ـ الحالة الثالثة : تمت إزالة القاعدة الآزوتية رقم 7 ، من المتتالية الأصلية .

1- كيف نسمي هذه التغيرات التي حدثت لجزيئة ADN ؟

2- اعط تعريفا لهذه الظاهرة .

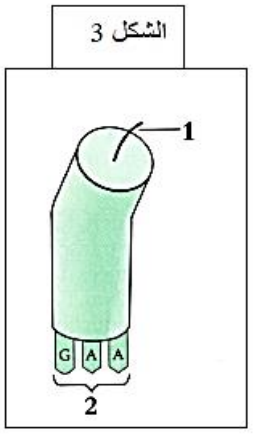
3- **باستعمالك جدول الشفرة الوراثية جانبه ، حدّد قطعة ARN_m ، ثم متتالية الأحماض الأمينية المقابلة لجزء ADN الأصلي .**

4- **حدد جزء ADN الجديد في كل حالة من الحالات الثلاث أ ، ب و ج ، ثم قطعة ARN_m ، ثم متتالية الأحماض الأمينية في كل حالة ، مستعملا الجدول أسفله .**

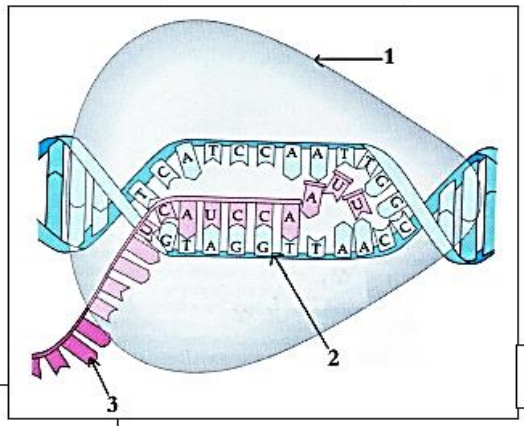
الأحماض الأمينية	ألانين (Ala)	أرجنين (Arg)	اسبارجين Asn	حمض الأسبرتيك Asp	حمض الغلوتاميك Glu	سيستئين Cys	غلوتامين Gln	غلايسين Gly
الرامزات	GCU, GCC, GCA, GCG	CGU, CGC, CGA, CGG, AGA, AGC	AAU, AGC	GAU, GAC	GAA, GAG	UGU,UGC	CAA, CAG	GGU, GGC, GGA, GGG

التمرين الرابع عشر

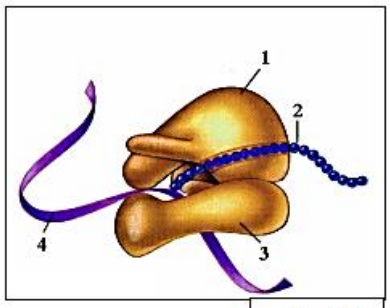
عناصر ضرورية تلعب كل منها دورا هاما في تركيب مادة بنائية في العضوية.



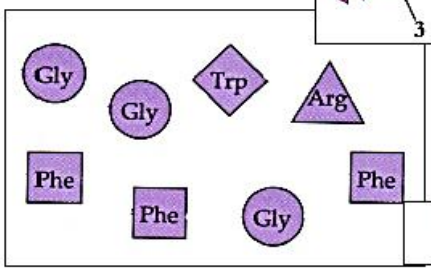
الشكل 3



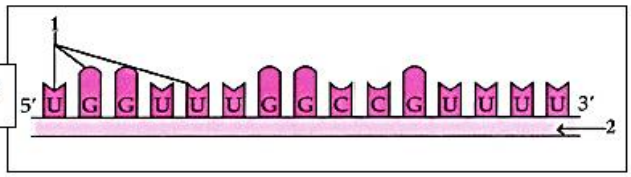
الشكل 2



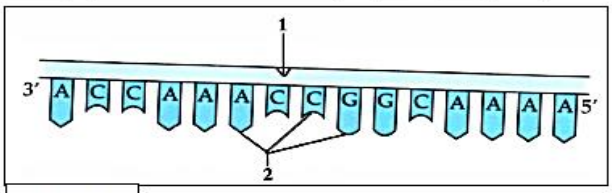
الشكل 1



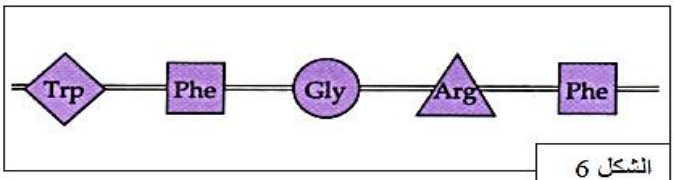
الشكل 5



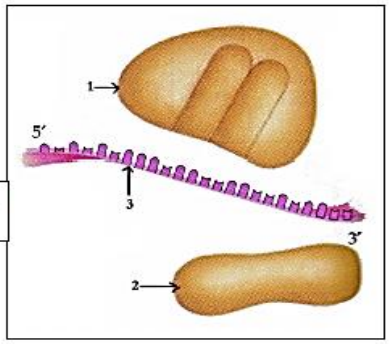
الشكل 4



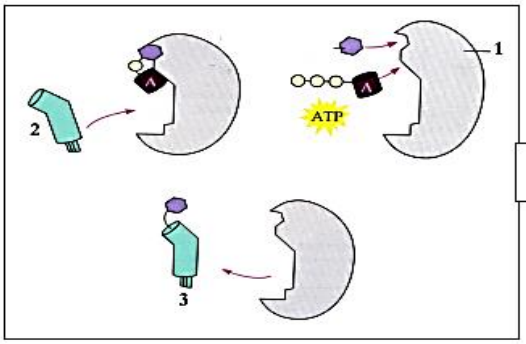
الشكل 7



الشكل 6



الشكل 9



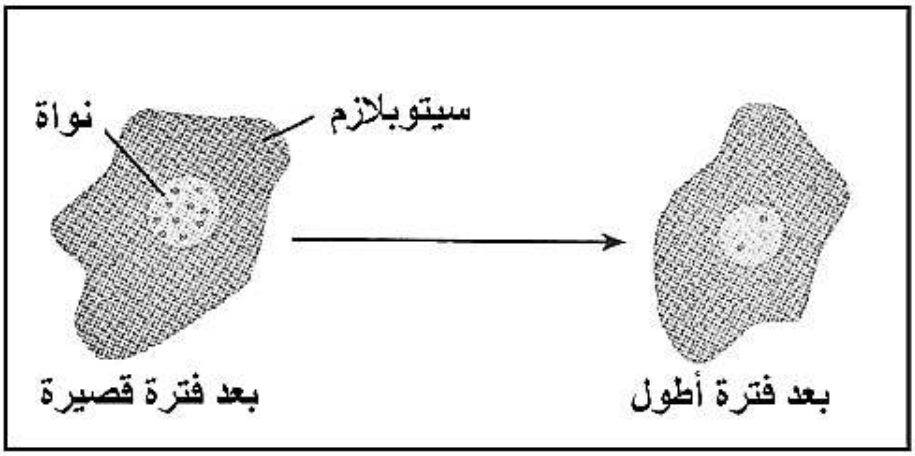
الشكل 8

1. **تعرف** على هذه العناصر الممثلة في الأشكال أعلاه بعنونتها و بكتابة البيانات.
2. **رتب** هذه العناصر وفق التسلسل الزمني الذي تشارك فيه لتركيب المادة البنائية. واستنتج اسمها.

التمرين الخامس عشر

تعتبر اللغة النووية برنامج وراثي يترجم إلى بروتينات.
لمعرفة العناصر الضرورية وآليات تركيب البروتين نقترح الوثائق التالية:

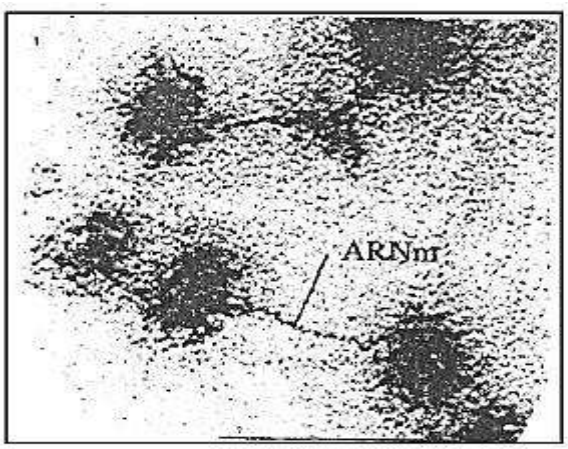
1 - تمثل الوثيقة (1) نتائج التصوير الإشعاعي الذاتي لخلية حيوانية في وسط به اليوراسيل المشع.



الوثيقة (1)

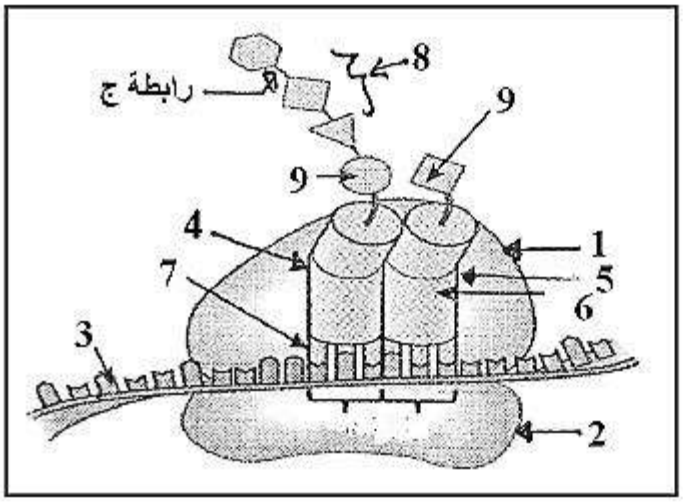
أ – علل سبب استعمال اليوراسيل المشع.
ب – حلل الوثيقة (1) وماذا تستخلص ؟
ج – وضح برسم تخطيطي عليه كافة البيانات العناصر المتدخلة في العملية المبينة في الوثيقة (1).

2 - توضع خلايا ذات تركيب كثيف للبروتين في وسط به أحماض أمينية مشعة أظهرت تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي أن الاشعاع يتمركز في البداية في بنيات صغيرة موجودة في هيولى الخلية في غالب الأحيان و تشكل مجاميع من وحدات كما هو مبين في الوثيقة (2)



الوثيقة (2)

أ – أعط عنوانا مناسبا للوثيقة . 2 مبرزا أهميته في الخلية.
ب – أكتب بيانات الوثيقة 3 وماذا تمثل ؟
ج – بين بمعادلة كيميائية كيف تشكلت الرابطة) ج (باستعمال صيغة العامة للأحماض الأمينية.



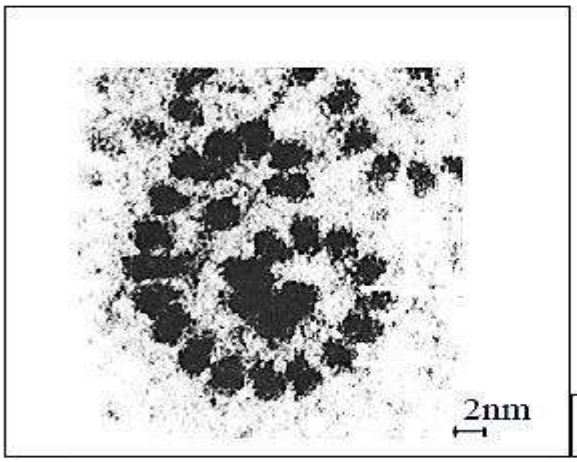
الوثيقة (3)

3 - علل أن البروتينات تأخذ بعد تشكلها بنية ثابتة تمكنها من اكتساب مميزات خاصة (التخصص الوظيفي).

التمرين السادس عشر

يتدخل في تركيب البروتين بنيات محددة : الريبوزومات متواجدة في مجموعة مميزة تدعى البوليزوم

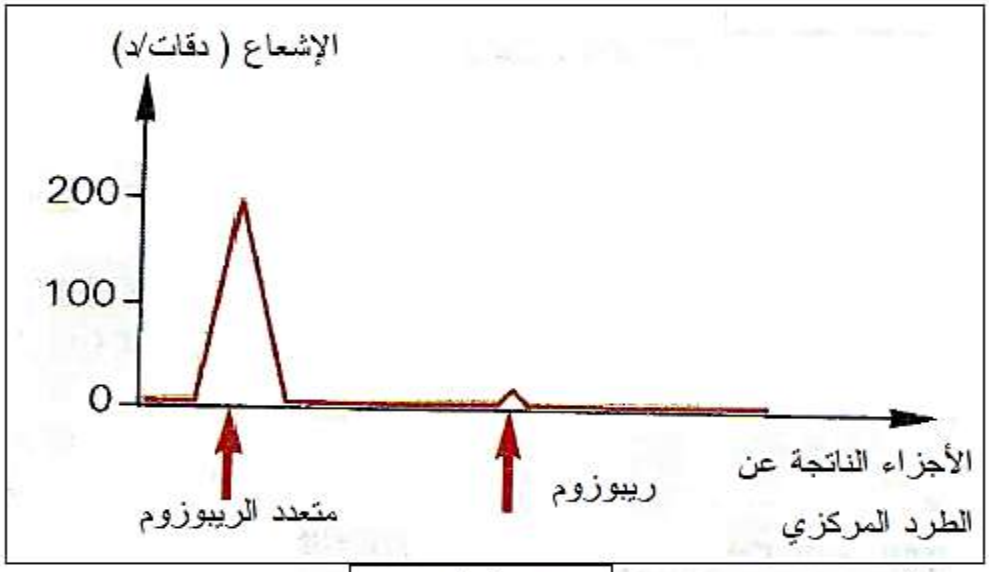
1 - أ -تبين الوثيقة (1) صورة للبوليزوم .



الوثيقة 1

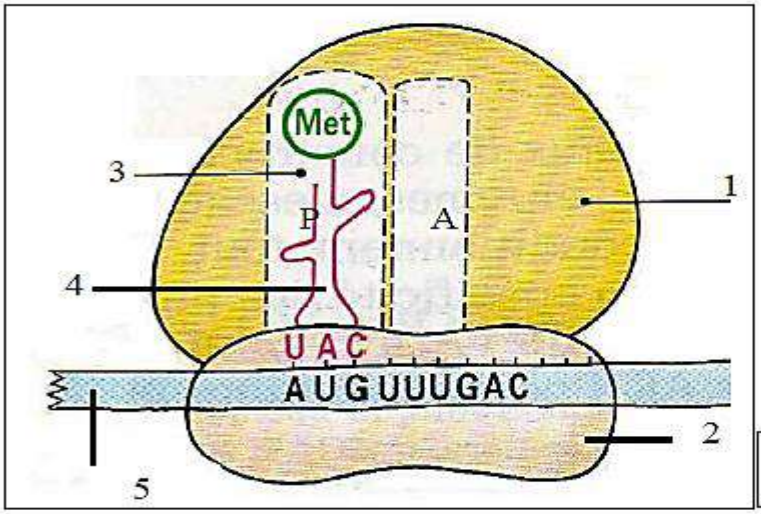
-أنجز رسم تخطيطي تفسيري مرفق بالبيانات للبوليزوم الممثل في الوثيقة1

ب- توضع خلايا ذات اصطناع كبير للبروتين في وسط حضن به محلول يحتوي على أحماض أمينية موسومة بنظير مشع، تعزل بتقنية خاصة مختلف مكونات الهيولى .في هذه الحالة، يمكن فصل البوليزومات عن الريبوزومات الحرة ثم قياس الإشعاع في كل من هذه المكونات .تمثل الوثيقة (2) النتائج المحصل عليها.



الوثيقة 2

α - ما هي المعلومات التي تقدمها هذه التجربة فيما يخص تركيب البروتين ؟
β - ما هي الأهمية البيولوجية للبوليزوم التي تظهرها هذه التجربة ؟
2 - تمثل الوثيقة (3) بنية مفصلة للمعقد (ريبوزوم – ARNm)

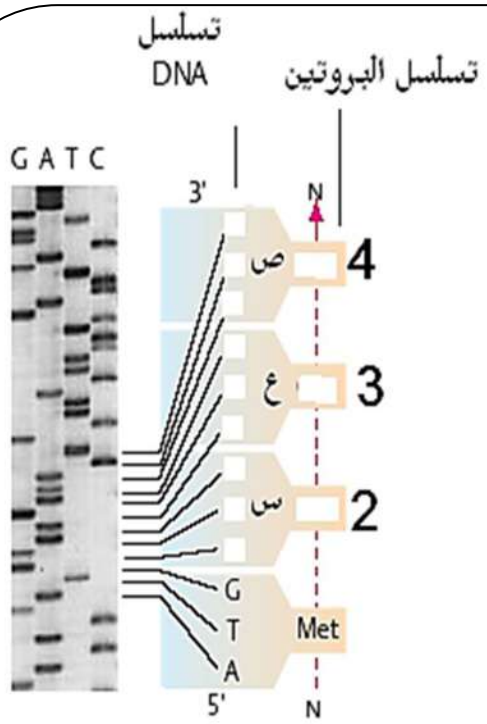


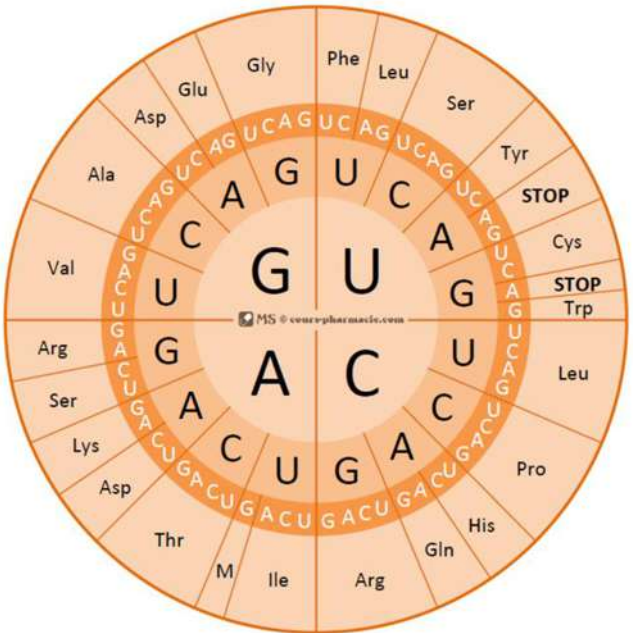
الوثيقة 3

أ – تعرف على العناصر المرقمة من 1إلى 5 والموقعين A وb للوثيقة (3).
ب - تظهر الوثيقة (3) الخصائص البنيوية للريبوزوم المرتبطة بوظيفته.
- ما هي هذه الخصائص ؟
ج - تظهر الوثيقة 3 مرحلة معينة من تركيب البروتين.
- ما هي هذه المرحلة ؟ علل إجابتك.
II - باستغلالك للمعلومات المقدمة في الموضوع، علل التخصص الوظيفي للبروتين.

التمرين السابع عشر

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



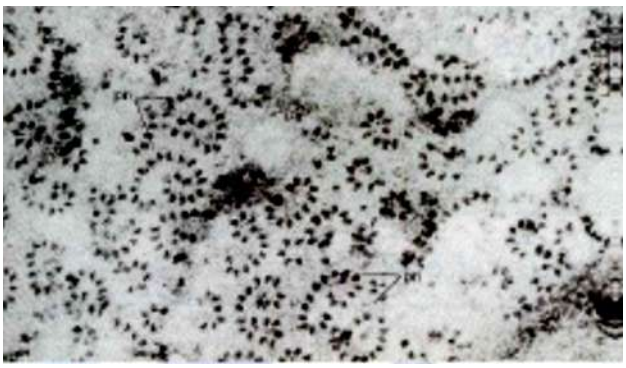


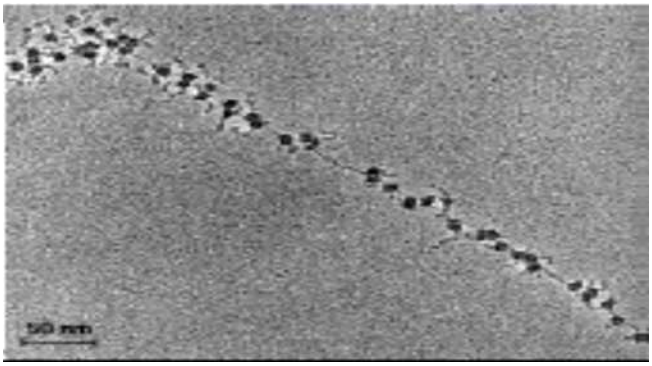
الوثيقة (01)

1- ما عدد أنواع الأحماض الأمينية و عدد أنواع النكليوتيدات ؟
2- هل الوثيقة (01) تخص تشفير الـ ADN أم ARN_m؟ علل .
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)

التمرين الثامن عشر

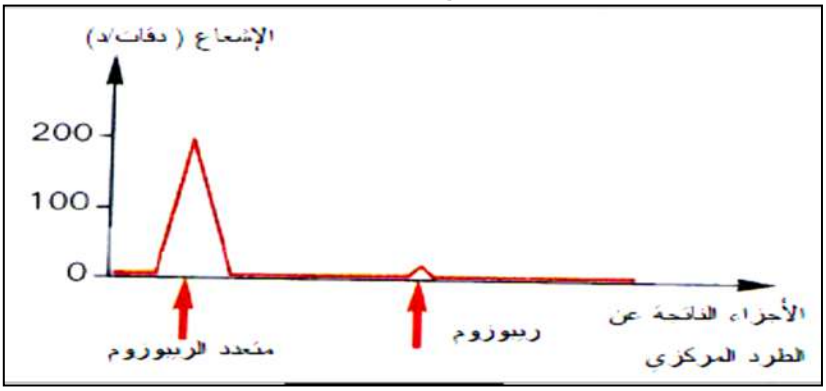
1) يتدخل في تركيب البروتين بنيات محددة كالريبوزومات المتواجدة في مجموعات مميزة تدعى البوليزومات " متعددات الريبوزوم أ - تبين اشكال الوثيقة – 1 – صور بمختلف التكبيرات لهذه المجموعة المميزة .





الوثيقة – 1 -

1 – اعط تعريفا للبوليزوم .
2 – اختر شكلا من اشكال الوثيقة – 1 - يسمح لك بانجاز رسم تخطيطي تفسيري مرفق بالبيانات للبوليزوم .
ب – توضع خلايا ذات اصطناع كبير للبروتين في وسط حضن به محلول لاحماض امينية موسومة بنظير مشع ، تعزل بتقنية خاصة مختلف مكونات الهيولى بحيث يمكن فصل البوليزومات عن الريبوزومات الحرة ثم يتم قياس الاشعاع في كليهما ، تمثل الوثيقة – 2 - النتائج المحصل عليها .

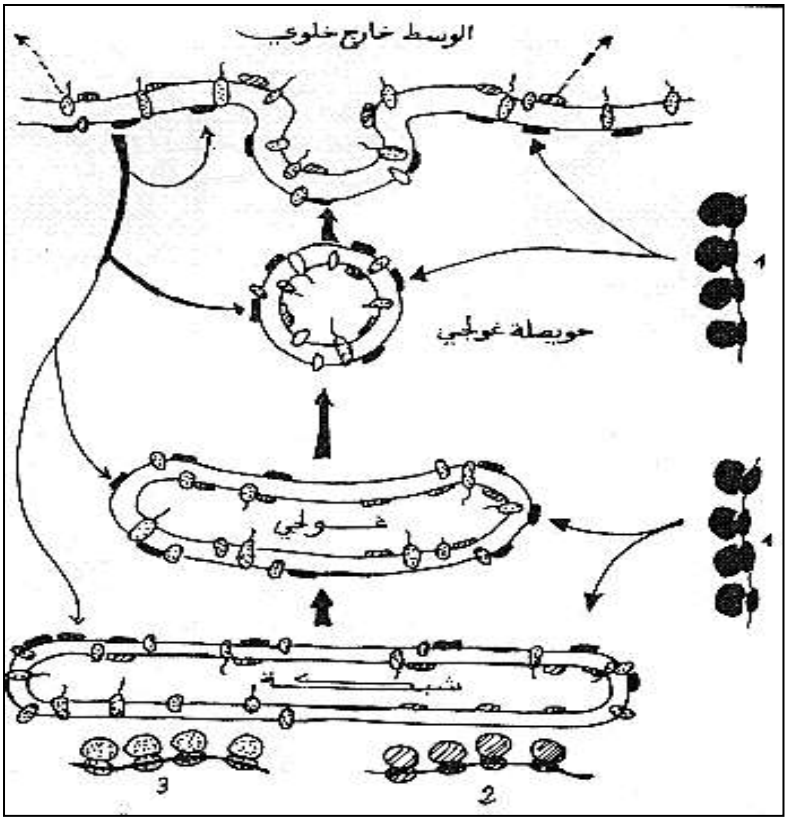


الوثيقة – 2 -

1 – التقنية المشار اليها في النص يمكنك الحديث عن جانب من خطواتها خاصة في كيفية الحصول على الريبوزومات انطلاقا من البوليزوم ، **وضح** ذلك .
2 – ماهي المعلومات التي تقدمها لك التجربة فيما يخص عملية تركيب البروتين ؟ .
ج – تمثل الوثيقة – 3 – مخططا يوضح جزء من الية التركيب الحيوي لبروتينات بنية خلوية اساسية في جميع الخلايا .

1 – ماهي البنية الخلوية المقصودة ؟ وما هي علاقتها البنائية بالبروتينات التي تم تركيبها موضحا تدخل البوليزوم ؟

2 – انجز رسما تخطيطيا لمقطع في هذه البنية الخلوية مركزا على الجزيئات البروتينية المكونة لها .



الوثيقة – 3 –

1 – بوليزوم للبروتينات السطحية الداخلية

2 – بوليزوم للبروتينات السطحية الخارجية

3 – بوليزوم للبروتينات الضمنية

2) باستغلالك للمعلومات المقدمة في التمرين ، حدد الاهمية البيولوجية للبوليزوم " متعدد الريبوزوم " .

التمرين التاسع عشر

تم عزل متعدد بيبتيدات للتعرف على تركيبه وجد أن جزء من بداية السلسلة تتكون من أحماض أمينية التالية:

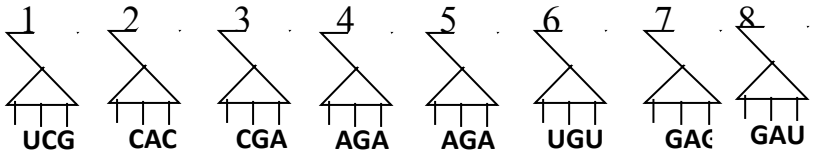
اتجاه القراءة ←

لوسين- لوسين – ثريونين – سيرين- سيرين – الانين – فالين- ثريونين

إذا علمت أن هذه الاحماض الأمينية تم نقلها بواسطة النواقل الوثيقة 1 :

حدد الشفرة الوراثية الدالة على هذه الاحماض الأمينية

1- حدد الشفرة الوراثية الدالة على هذه الاحماض الأمينية



الوثيقة 1

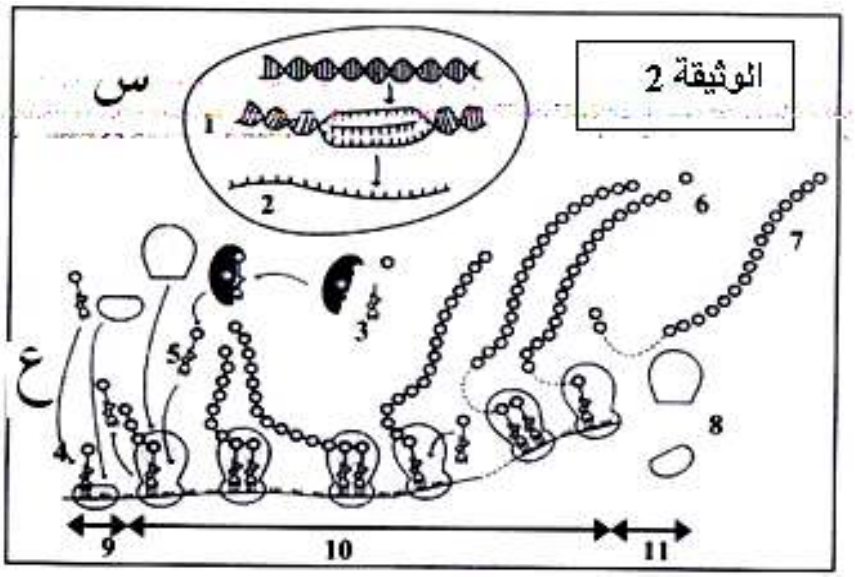
2- حدد قطعة الـ ADN (جزء المورثة) المسؤوله عن هدا الجزء من السلسله البيتيديه

3 - تمثل الوثيقة -2- الآليات التي أدت إلى بناء متعدد البيتيد المدروس. 3

أ) تعرف على العناصر المرقمة

ب) صف باختصار المراحل الممثلة بـ (س ، ع) في الوثيقة 2 .

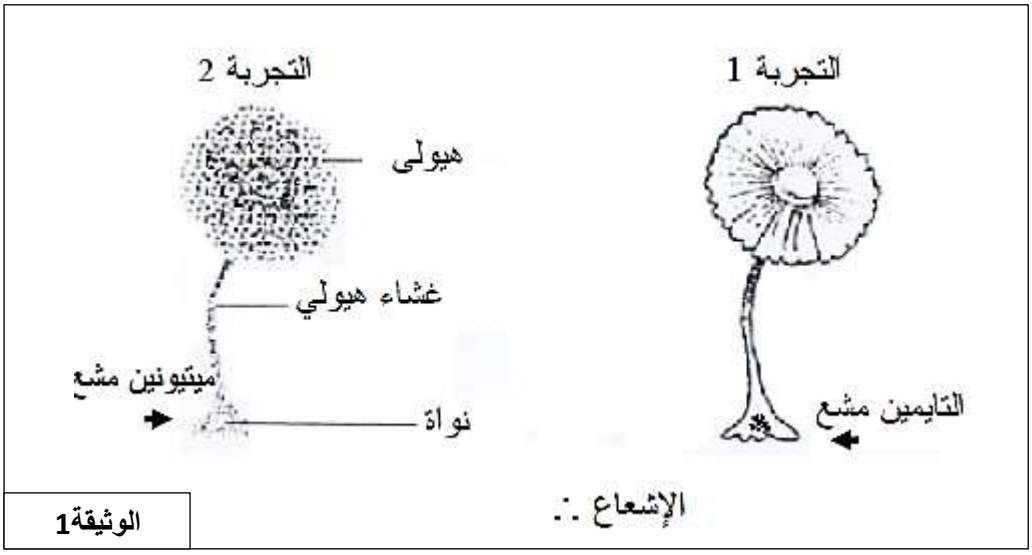
ج) أقترح علاقة نسبية تحدد بها عدد جزيئات العناصر (7) من الوثيقة 2



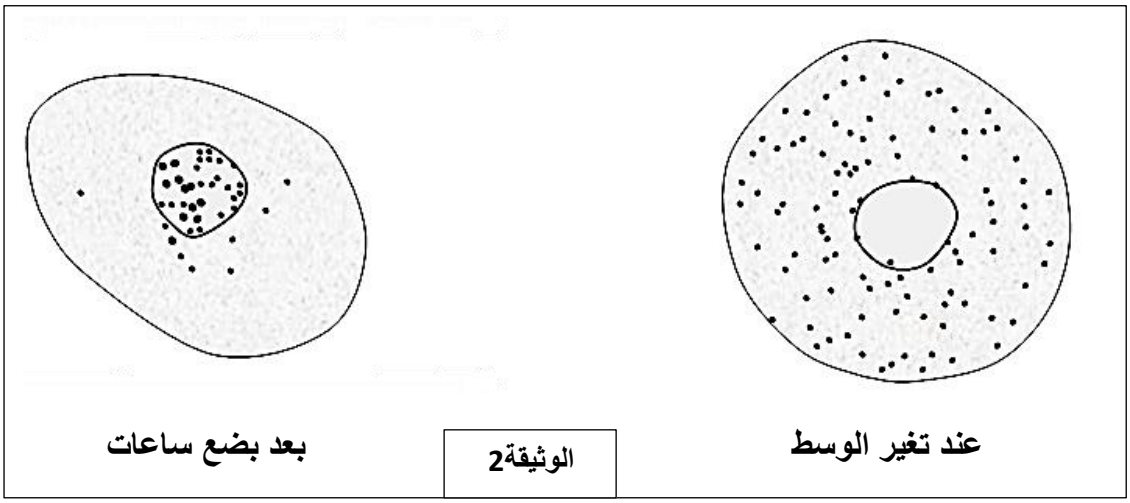
التمرين العشرون

نرغب في دراسة العلاقة بين المورثة حاملة للمعلومة و البروتين منفذ هذه المعلومة.
سمحت تقنيات الرسم الإشعاعي بتحديد مقر مختلف مراحل تركيب البروتين.

1- نزرع عينات من اسيتابولاريا ، اشنة أحادية الخلية ، في أوساط تحتوي على التايمين مشع(التجربة1 من الوثيقة1) أو على حمض أميني مشع كالميثيونين (التجربة2 من الوثيقة1).



- توضع لبضع دقائق كائنات وحيدات الخلية في وسط يحتوي على اليوراسيل مشع ثم تنقل، بعد الغسل، إلى وسط معدل .النتائج المحصل عليها مبينة في الوثيقة 2.



الوثيقة2

- ما هي المعلومات التي تقدمها لك هذه التجربتين (الوثيقة1 و2) فيما يخص تركيب البروتين ؟ علل إجابتك.

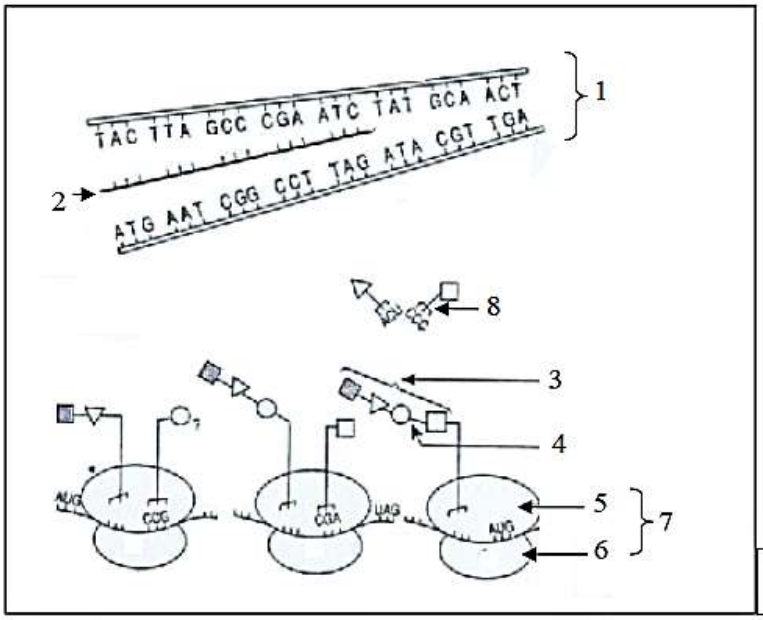
3- نرغب في تحديد طرق تدخل الـ ARN الناقل في ترجمة الـ ADN إلى بروتين .تمثل الوثيقة 3 البنية الفراغية لجزيئة هذا الـ ARN .

أ - تعرف على العنصرين 1و2 من الوثيقة3 .

ب - أنجز رسم تخطيطي تفسيري لهذه البنية (الوثيقة3) .

ج - بين كيف تسمح هذه البنية ترجمة الـ ADN الى بروتين.

3 - تلخص الوثيقة 4 مراحل تركيب البروتين.



أ ــ سم البيانات المرقمة من 1 إلى 8

ب ــ اعد رسم البنية 2 مع إتمامه .

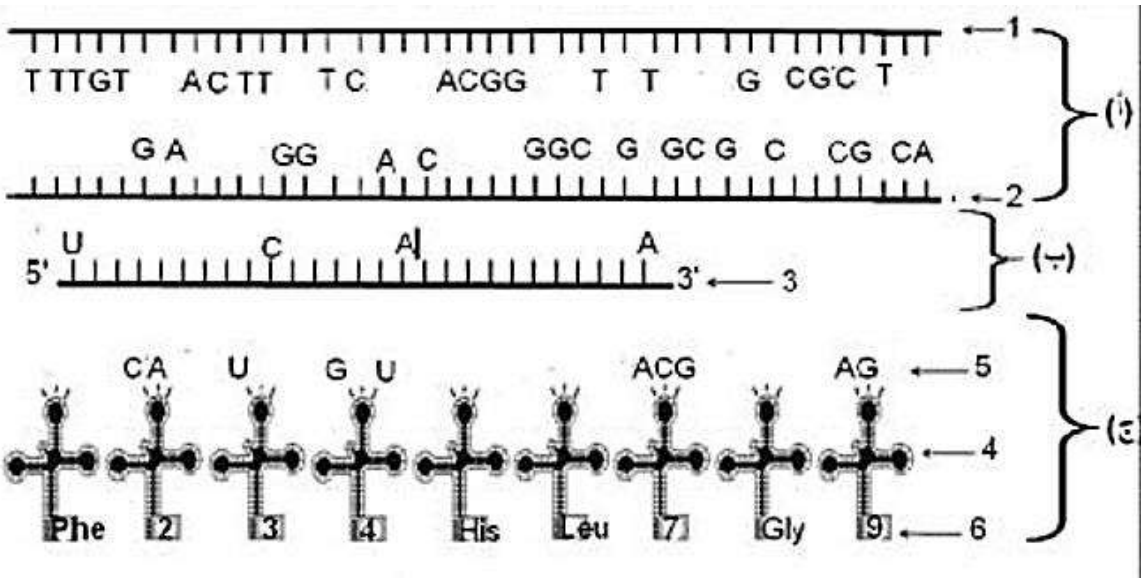
بماذا تتميز هذه البنية ؟

ج ــ ترجم الوثيقة 4 إلى نص علمي تبرز فيه آلية التعبير المورثي.

الوثيقة 4

التمرين الحادي و العشرون

I - المورثة عبارة عن قطعة ADN حيث يشكل التتابع النيوكليوتيدي للمورثة رسالة مسفرة تعمل على تحديد تسلسل معين للأحماض الأمينية في البروتين الذي تشرف عليه.
نمثل الوثيقة (1) التعبير المورثي للمورثة المسؤولة عن تصنيع التسع أحماض أمينية للسلسلة (ب) للأنسولين البشري.



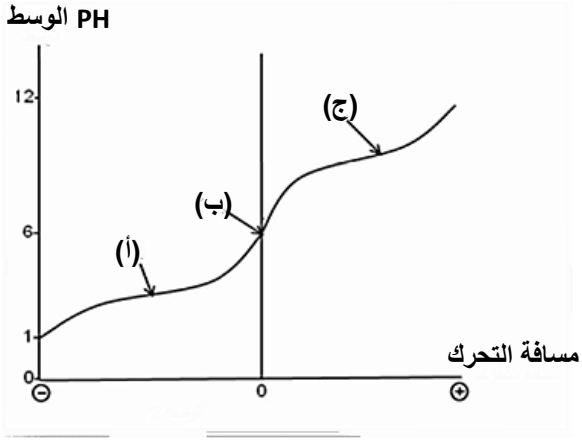
الوثيقة1

1 – أكتب بيانات العناصر المرقمة من 1إلى6 وكذا المراحل (أ-ب-ج).
2 – باستعمال جدول الشفرة الوراثية الممثلة بالوثيقة (2) ، **أكمل العناصر (2) و(5) من الوثيقة (1).**

CAA	GGC	CUG	UGC	CAC	GUG	AAC	CCA	UUU
Gln	Gly	Leu	Cys	His	Val	Asn	Pro	Phe

الوثيقة2

3 – مستعينا برسم تخطيطي **إشرح** كيفية الإنتقال من العنصر (2) إلى العنصر (3) **محددا** القطع الدالة وغير الدالة وعددها.
4 – باستعمال معلوماتك **أذكر** العناصر المتدخلة في المرحلة (ج) **محددا** دور كل منها.
5 – ماهي نتيجة هذه المرحلة ؟ **مثلها**.
II – من اجل دراسة سلوك الحمض الأميني غليسين (Gly) ، نقوم بفصله من سلسلة ببتيدية.تم تحضيرمحلول الغليسين عند PH =1 ثم معايرته بإضافة قاعدة قوية NaOH تدريجيا وبقياس PH المحلول نتحصل على منحنى يوضح العلاقة بين مسافة تحركه على ورقة جهاز الهجرة الكهربائية (محور-X-) وPH الوسط (المحور -y–) والنتائج موضحة في الوثيقة (3).



الوثيقة3

1 – فسر المنحنى **وماذا تستنتج؟**
2 – استنتج قيمة Phi للغليسين.
3 – مثل صيغة الغليسين عند النقاط (أ-ب-ج). علما أن الجذر R=H .

التمرين الثاني و العشرون

	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	Stop	Stop	A
	Leu	Ser	Stop	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

الوثيقة (1)

1- يحتاج تركيب البروتين في الخلية إلى قراءة لغة (غ1) بواسطة قاموس.

يعطي لكل كلمة من اللغة (غ1) ما يقابلها في اللغة الثانية (غ2)،

وذلك لوجود علاقة بين اللغتين تمثلها المعادلة التالية :

$$\underset{\uparrow\ B}{4}^{\overset{\overset{A}{\downarrow}}{3}}=\underset{\uparrow\ C}{64}$$

أ- عرّف ما تمثّله الحروف A، B، C.

ب- سمّ اللغة (غ1) و (غ2) و القاموس اللازم لقراءة اللغة (غ1).

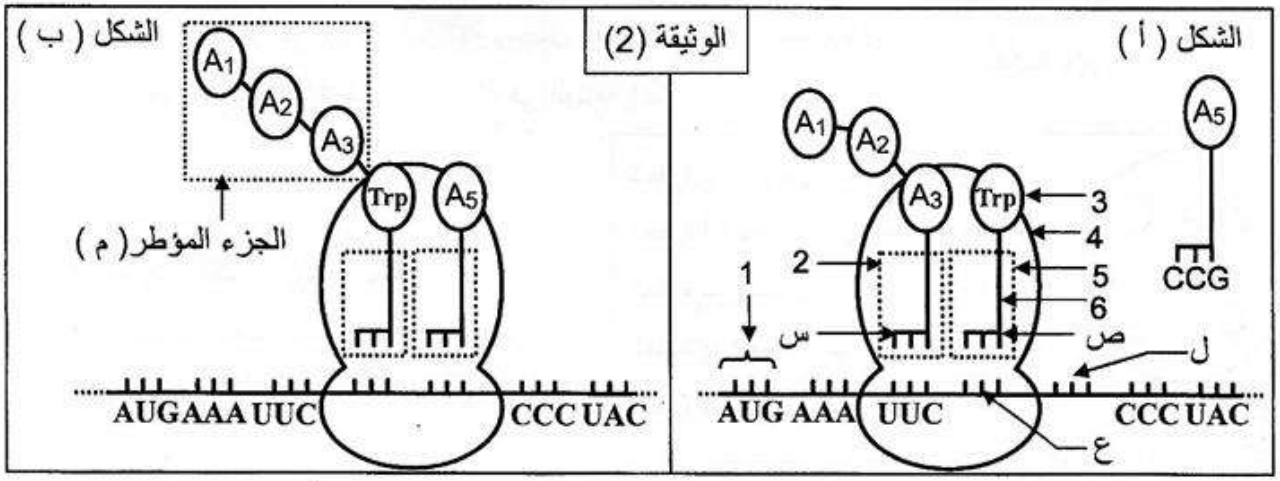
ج- تَمّ مخبريا تركيب لغة (غ1) بواسطة نوعين من الحروف فقط، بنسب متساوية.

احسب عدد أنواع كلمات هذه اللغة.

د- إنّ تركيب سلسلة ببتيدية يحتاج إلى إشارات بداية و نهاية على مستوى اللغة (غ1).

استخرج هذه الإشارات من جدول الوثيقة (1).

2- تبيّن الوثيقة (2) بعض الأحداث المرتبطة بتركيب البروتين في السيتوبلازم.



أ- سمّ البيانات المرقمة و الأحماض الأمينية (A_1، A_2، A_3، A_5) وثلاثيات القواعد (س،ع، ص، ل).

ب- بالاعتماد على الصيغة الكيميائية العامة للحمض الأميني، اكتب الصيغة الكميائية للجزء المؤطر (م).

ج- صف الأحداث التي سمحت بالانتقال من الشكل (أ) إلى الشكل (ب).

التمرين الثالث و العشرون

تعتبر البروتينات جزيئات اساسية في حياة الخلية نظرا لتنوعها الكبير . يساهم في تركيب البروتين عدة بنى تعمل بتنسيق كبير بينهما.

I – تظهر الوثيقة (1- أ) تمثيل تخطيطي لبنية تتدخل في تركيب البروتين تدعى الـ ARN الناقل ويرمز لها بالـ ARNt.

تمثل الوثيقة (1- ب) أحد المراحل الأساسية لعملية تركيب البروتين .

1 – أ - تعرف على العنصرين (أ) و (ب) من الوثيقة (1- أ) .

ب – لجزيئة ARNt قدرة وظيفية مضاعفة ، **وضح ذلك .**

2 – أ – ماالظاهرة التي تبينها (1- ب) ؟

ب – ما المعلومات التي يمكن أستخراجها من هذه الظاهرة ؟

جـ - للظاهرة المدروسة علاقة وطيدة بالتخصص البنيوي للبروتينات المتشكلة **. بين ذلك .**

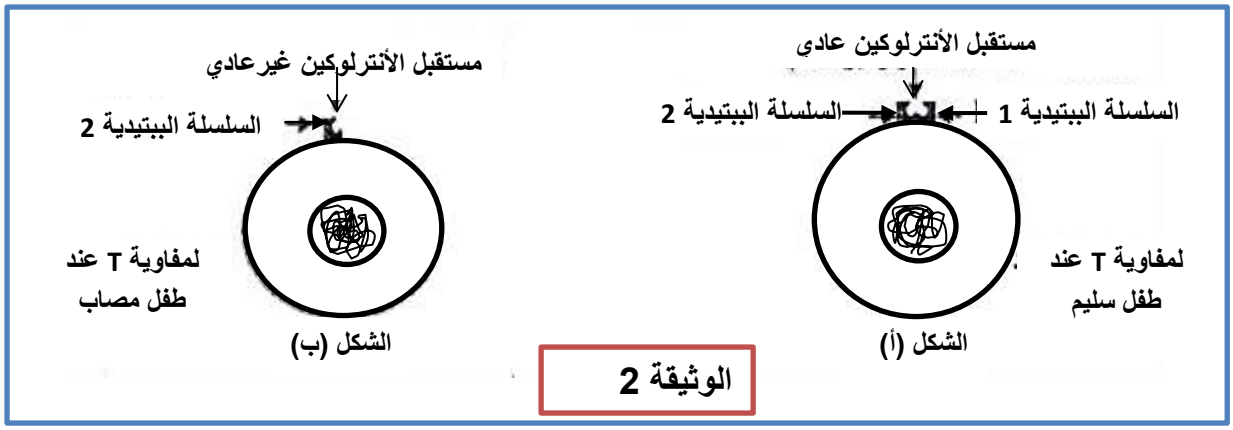
لوثيقة 1 - ب

لوثيقة 1 - أ

II – يعتبر مرض العجز المناعي المسمى Dics-x (Deficit immunitaire combine severe) من الامراض الوراثية الخطيرة التي تصيب بعض المواليد الذين يصبحون عرضة لأمراض انتهازية متعددة (تعفنات تنفسية ، تعفنات هضمية..). لحماية الأطفال المصابين يتم وضعهم في قاعات معقمة في انتظار العلاج .

لفهم سبب ظهور المرض عند المواليد نقترح دراسة المعطيات التالية :

- توجد على غشاء اللمفاويات T مستقبلات بروتينية نوعية للأنترلوكينات . يبين الشكل (أ) من الوثيقة (2) بنية مستقبل الأنترلوكين عند طفل سليم ، ويوضح الشكل (ب) من نفس الوثيقة بنية هذا المستقبل عند طفل مصاب بمرض Dics-x.



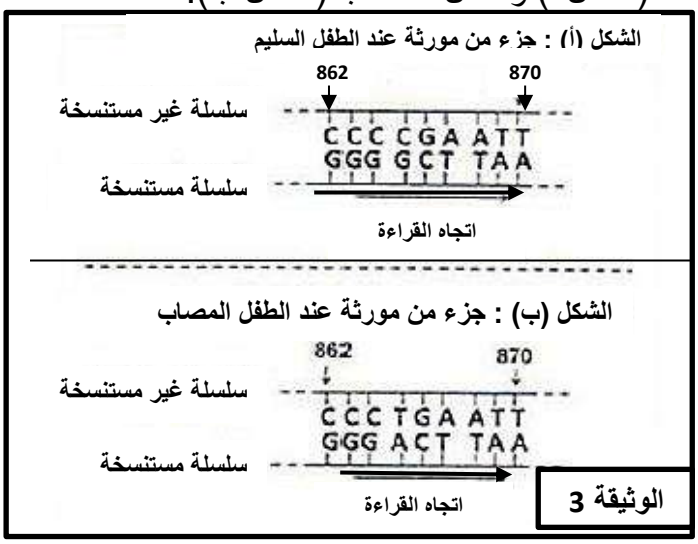
الوثيقة 2

1 – استخرج ، انطلاقا من الوثيقة (2) الخلل الملاحظ على مستوى لمفاويات الطفل المصاب بمرض Dics-x.

يمثل شكلا الوثيقة (3) تتابع نيكليوتيدات من المورثة المسؤولة عن تركيب السلسلة البيتيدية 1 عند كل من الطفل السليم (الشكل أ) والطفل المصاب (الشكل ب).

الرامزة	الحمض الاميني
ACU ACC ACA ACG	ثريونين Thr
GGU GGC GGA GGG	غليسين GLy
UAA UAG UGA	بدون معنى
GCU GCC GCA GCG	الآنين ALa

الرامزة	الحمض الاميني
CCU CCC CCA CCG	برولين Pro
CGU CGC CGA CGG	أرجينين Arg
AUU AUC AUA	إيزولوسين Ile
UCU UCC UCA UCG	سرين Ser



2 – انطلاقا من أستغلالك للوثيقتين 2 و3 وجدول الشفرة الوراثية، **فسر** سبب الاصابة بمرض Dics-x عند بعض المواليد ، علما ان السلسلة البيتيدية 1 المركبة عند الطفل المصاب لا تثبت على غشاء اللمفاويات T .

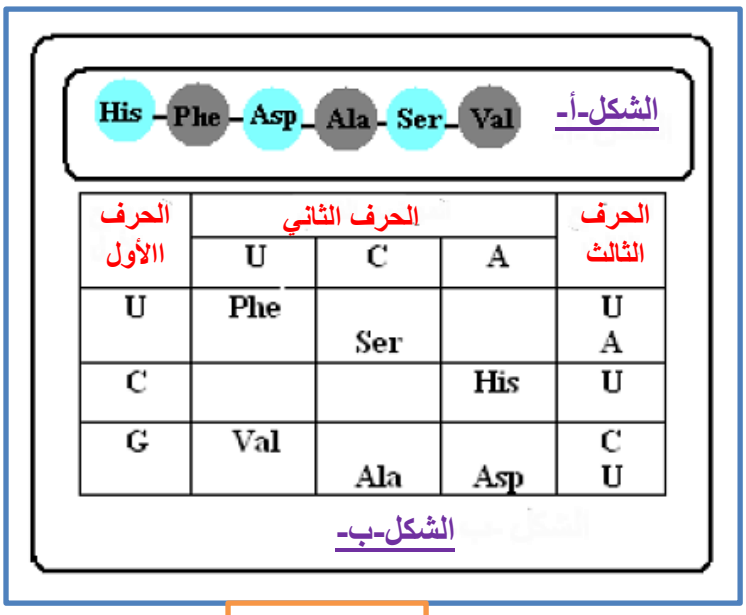
التمرين الرابع و العشرون

للكشف عن بعض مراحل التعبير المورثي ، نقوم بدراسة المعطيات التالية :

تمثل الوثيقة (1) :

الشكل (أ) : ترتيب الأحماض الأمينية 6 الأخيرة للسلسلة البيتيدية لإنزيم الريبونيكلياز المستخلص من بنكرياس ثور.

الشكل (ب) : رامزات مختلف الأحماض الأمينية المكونة لهذا الجزء من السلسلة البيتيدية .



الوثيقة 1

1 –باعتمادك على هذه المعطيات ،**حدد** جزء المورثة المسؤولة عن تركيب هذا الجزء من السلسلة البيتيدية

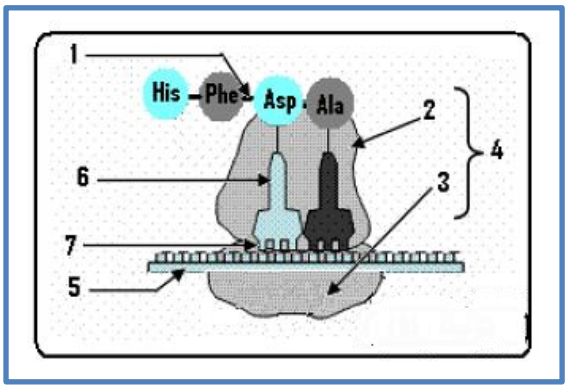
2 – يمثل شكل الوثيقة (2) إحدى فترات دمج الحمض الأميني 122 أثناء تركيب السلسلة البيتيدية السابقة.

أ – **سم** المرحلة التي يمثلها شكل الوثيقة (2).

ب - **تعرف** على العناصر المرقمة في الوثيقة (2).

جـ - **حدد** القواعد الازوتية التي يحملها العنصران(5 و7) .

د – اشرح باختصار ما يحدث خلال مرحلة الوثيقة2 .



الوثيقة 2

التصحيح

التمرين الأول

I – 1 البيانات :

1 – حويصل افرازي 2 – جهاز كولجي 3 – ميتوكوندري 4 – نواة 5 – الشبكة الهيولية الفعالة
6 – بروتين مفرز

2 – المؤشرات التي تدل على ان هذه الخلية ذات وظيفة افرازية :

- ❖ شبكة هيولية داخلية فعالة نامية (كثيفة)
- ❖ تطور جهاز كولجي
- ❖ ميتوكوندريات عديدة
- ❖ غشاؤها الهيولي متموج
- ❖ غنية بالحويصلات الافرازية

II –

التجربة الأولى :

1 – تحديد العضيات الموجودة في كل وسط مع التعليل

الوسط	العضيات	التعليل
الوسط A	**النواة**	• لوجود الـ ADN بوفرة (98%) وقليل من الـ ARN (10%)
الوسط B	**الشبكة الهيولية الفعالة**	• يحدث فيها تركيب البروتين (97%) • وجود الـ ARN بنسبة عالية (84%) لوجود الريبوزومات بها الـ ARNr. • على مستوى الريبوزومات يتم قراءة ARNm وترجمته الى بروتينات.
الوسط C	**جهاز كولجي**	• لوجود نسبة عالية من البروتينات (45%) • على مستوى جهاز كولجي تكتمل البنية الفراغية للبروتين (نضج)

التجربة الثانية :

2– تحليل الوثيقة 2 :

يتزامن التناقص التدريجي للـARN مع بناء البروتين إلى أن يتوقف هذا البناء حيث :

- ❖ **من الزمن ز=0 إلى الزمن ز= 30 د** بعد إضافة الـ ARN نسجل ازدياد كمية الأحماض الأمينية المدمجة مع تناقص في كمية الـ ARN تدريجيا.
- ❖ **في الزمن ز=30 بعد إضافة الـ ARNm مرة ثانية**، نسجل ارتفاع من جديد و سريع (المنحنى شاقولي) وبكمية معتبرة للـ ARNm يتبع بانخفاض تدريجي لهذا الأخير يقابله ازدياد تدريجي في كمية الأحماض الأمينية المدمجة.

الاستنتاج :

- ❖ البروتين يصنع انطلاقا من ARN و يتوقف الاصطناع مع اختفاء هذا الأخير تدريجيا.الـARN ضروري لتصنيع البروتين.

التجربة الثالثة :

3 – المعلومات المستخرجة من تحليل هذه النتائج :

رقم التجربة	التحليل	المعلومات

1	مستخلص كامل ، يلاحظ تركيب البروتينات انطلاق من الاحماض الامينية المشعة	المستخلص الكامل يحتوي على جميع العناصر الضرورية لتركيب البروتين
2	في وجود مركب DNP لا يتم تركيب البروتين	تركيب البروتين يتطلب طاقة متحررة أثناء اماهة الـ ATP
3	عند ارتفاع درجة الحرارة يتوقف تركيب البروتين ، حيث الحرارة المرتفعة تخرب الانزيمات	تركيب البروتين تتطلب وجود انزيمات نشيطة.
4	وجود ARNm +الريبوزومات غير كاف لتركيب البروتين وجود عوامل اخرى ضرورية لتركيب البروتين	
5	ARNm +الريبوزومات +ATP +احماض امينية ، لا يتم تركيب البروتين وجود عوامل اخرى ضرورية لتركيب البروتين	

4– العوامل الاخرى المتدخلة في تركيب البروتين :
ARNt (الناقل) + بعض الشوارد مثل Mg^{++} و $PO^{-}4$

التمرين الثاني

1- أ – تسمية البيانات المرقمة
1 – ADN (المورثة) 2 – انزيم ARN بوليميراز 3- نيكليوتيدات ريبية 4 – طاقة
5 – ARNm 6 – تحث وحدات ريبوزومية 7- ARNt 8 – ATP 9- حمض اميني غيرمنشط 9/ – حمض اميني منشط 10 – بروتين

ب – تعريف المرحلتين مع تحديد موقع حدوث كل منهما :
المرحلة1 :
- **الاستنساخ :**وهي آلية تتم فيها الاصطناع الحيوي للـ ARN ، من اجل تشكل رسالة وراثية انطلاقا من المعلومة الوراثية (ADN).
- تتم عملية الاستنساخ في مستوى الـ ADN في النواة.

المرحلة2 :
- **الترجمة :** هي آلية تحويل الرسالة الوراثية إلى بروتين
- تتم الترجمة في مستوى الريبوزومات في الهيولى.

جـ - تعليل ضرورة الـ ARNm في تركيب البروتين :
- المعلومة الوراثة متواجدة في ADN النواة
- تركيب البروتين يتم في هيولى الخلية على مستوى ريبوزومات الشبكة الهيولية الفعالة.
- لجزيئة الـ ADN قطر اكبر من قطر الثقوب النووية ، وبالتالي لا يمكن لها التدخل مباشرة في التركيب ، وعليه وجود وسيط حامل لنسخة من المعلومة الوراثية يصبح ضروري.

د - توضيح كيف تتغير بنية العنصر(10) كي يكتسب بنيته الوظيفية باعتباره انزيما أحادي السلسلة الببتيدية:
- يتحدد التسلسل من حيث الاحماض الامينية أثناء الترجمة في مستوى الريبوزوم ، يأخذ الانزيم **بنية أولية** تتحدد بالتركيب والتسلسل النوعي من حيث الاحماض الامينية في السلسلة.
- تأخذ السلسلة **بنية ثانوية** تحدد التنظيم والتوزع النوعي الفضائي حول محور لمجموعة من الاحماض الامينية المتتالية لبنيات جزئية محلية.
تنتج هذه البنية عن توزع منتظم للأحماض الأمينية حول محور .يمكن ان نميز شكلين مختلفين لهذه البنية : البنية الحلزونية α والبنية الوريقية β.
- يأخذ الانزيم **بنية ثالثية** تحدد التنظيم الفضائي الشامل (في الابعاد الثلاث) للبنيات المحلية في السلسلة
  - تتحقق البنية بانطواء السلسلة الببتيدية حول نفسها
  - تعود الانطواءات إلى طبيعة السلاسل الجانبية ومناطق الانعطاف
  - تحافظ البنية الثالثية على تماسكها واستقرارها بفضل :
    - روابط هيدروجينية تنشأ بين سلاسل جانبية
    - روابط أيونية

- تجاذبات الجذور(الأقطاب) الكارهة للماء
- جسور ثنائية الكبيريت تنشأ بين سلسلتين جانبيتين للسيستيين.

– البنية الفراغية تمنح للانزيم موقعا فعالا يسمح له بان يتفاعل مع الركيزة ليلعب دور الوسيط الحيوي (هذا الجزء غير معني بإجابة التلميذ لعدم تطرقه للوحدة3).

2 – أ – التعرف على البيانات المرقمة من1 إلى8 :

1 – حمض اميني (التريبتوفان) 2 – امينواسيل ARNt سنتتاز 3 –ATP 4- AMP 5 – 2Pi
6 – رابطة استر(رابطة غنية بالطاقة) 7 – ARNt 8- ARNm

بـ - التعرف على المرحلتين مع تحديد متطلبات ومقر حدوث كل منهما :

المرحلة الممثلة في الشكل (أ) :

- مرحلة تنشيط الحمض الاميني
- مقر حدوثها : الهيولى
- متطلباتها : - انزيم امينواسيل ARNt سنتتاز - طاقة (ATP) - ARNt نوعي

المرحلة الممثلة في الشكل (ب) :

- مرحلة الترجمة
- مقر حدوثها : الريبوزومات
- متطلباتها : - الرسالة الوراثية (ARNm) - ريبوزمات - احماض امنية منشطة (امينو أسيلARNt)
-

جـ - يمثل العنصر(س) حمض أميني منشط (أمينو أسيلARNt)

وصف مراحل تشكله :

- **المرحلة1** : توفر عناصر تشكيل المعقد وهي:
  - انزيم التنشيط (امينواسيل ARNt سنتتاز ، ARNt ، حمض اميني ، طاقة (ATP)
- **المرحلة2** : تشكل معقد إنزيم مادة التفاعل (حمض اميني-ARNt) :
  - ترتبط عناصر التفاعل ARNt ، حمض اميني ، ATP بالموقع الفعال للإنزيم ليتشكل معقد إنزيم - مادة التفاعل .
- **المرحلة3** : حدوث التفاعل و تحرير النواتج:
  - يحدث التفاعل بإماهة الـ ATP للحصول على طاقة تستعمل في إرتباط الحمض الأميني بالـ ARNt ثم تحرير النواتج : امينو أسيل ARNt (حمض اميني-ARNt)

جـ - دور العنصر (6) :رابطة غنية بالطاقة

– ربط الحمض الاميني بالـ ARNt **النوعي على مستوى منطقة تثبيت الحمض الاميني.**
– اثناء الترجمة وعند انفصال ARNt عن الحمض الاميني تتحرر هذه الطاقة التي تسنح بتشكل رابطة ببتيدية بيت الحمض الاميني الموجود في الموقع الببتيدي P مع آخر موجود في موقع الحمض الاميني A للريبوزوم.
–

هـ - تسمح بنية العنصر (7)ARNt بتأمين الربط بين المعلومة الوراثية والاحماض الامينية الموافقة :

- يضمن الـ ARNt نقل الأحماض الأمينية الموجودة في الهيولي إلى منطقة تركيب البروتين حيث
  - يسمح موقع تثبيت الحمض الأميني بربط الحمض الموافق فلكل حمض أميني ARNt خاص به.
  - تسمح الرامزة المضادة بالتعرف على موقع المناسب لتثبيت الحمض الأميني في سلسلة عديدة الببتيد وهذا وفق المعلومة الوراثية المحمولة على ARN الرسول (ARNm).

3 – طريقة تحديد الحمض الامينى الموجود فى كل قارورة :

- يصنف الغليسين ضمن الاحماض الامينية المتعادلة كهربائيا، في وسط شديد الحموضة يكتسب بروتون H^+ فتصير شحنته Gly^+
- الليزين يصنف ضمن الاحماض الامينية القاعدية يحتوي على مجموعة وظيفية امينية في السلسلة الجانبية .في وسط شديد الحموضة يكتسب بروتونين (تاين الوظيفتين الامينيتن) فتصير شحنته Lys^{+2} . ومنه إيجابية الليزين في هذا الوسط اكبر من إيجابية الغليسين

ومنه المحلول الذي يعطينا البقعة الأقرب الى القطب السالب يحتوي على الليزين والأخر يحتوي على الغليسين.

التمرين الثالث

1 – أ / التبيان : يتضح من خلال مقارنة نتيجتي الفصل للشكلين (أ) و (ب) ظهور بقعة مميزة للشكل (أ) ممثلة بـ E و التي نسجل اختفائها في التسجيل (ب) وهو ما يعبر حتما على أنها توافق أحد انماط الـ ARN الهيولية المتمثلة في الـ ARNm الذى يقترن ظهوره بفترة النشاط التركيبي للبروتين الذى يتم اصطناعه خلال الية الاستنساخ ويوظف خلال الية الترجمة .

ب / المعلومة المستخلصة : بما أن تعطيل نشاط انزيم الـ ARN بوليميراز بفعل تأثير المثبط النوعي نتج عنه غياب البقعة E المعبرة عن الـ ARN المستنسخ

نستخلص ان :

. انزيم الـ ARN بوليميراز ضروري في حدوث عملية النسخ .

ج / **المعلومة المستخلصة:** الفصل الكروماتوغرافي لمكونات الريبوزوم نتج عنه ظهور ثلاثة بقع A و B و C

اذن نستخلص: . تتدخل فى بناء الوحدات الريبوزومية ثلاثة أنماط من جزيئات الـ ARN الهيولية تعرف بـ ARNr

التمرين الرابع

1	- عند الأشخاص العاديين: وجود عدد كبير من مستقبلات LDL العادية ← إدخال كمية مهمة من LDL من الدم إلى الخلايا ← انخفاض تركيز الكولسترول في الدم..... - عند الأشخاص ذوي إصابة متوسطة الشدة: وجود عدد متوسط من مستقبلات LDL العادية ← إدخال كمية متوسطة من LDL من الدم إلى الخلايا ← تركيز الكولسترول في الدم متوسط..... - عند الأشخاص ذوي الإصابة الشديدة: غياب المستقبلات LDL العادية ← عدم إدخال LDL إلى الخلايا ← ارتفاع كبير للكولسترول في الدم.....
2	- **الأليل العادي:** ARNm : AAA-AAC-UGG-CGC-CUU متتالية الأحماض الأمينية : Lys-Asn-Try-Arg-Leu - **الأليل الطافر :** ARNm : AAA-AAC-UAG-CGC-CUU متتالية الأحماض الأمينية : Lys-Asn

3	- تشابه بين الشخص السليم والشخص المصاب في جزء المستقبل الذي يتعرف على جزيئات LDL، واختلاف في الجزء السيتوبلازمي الذي يتوفر على عدد أقل من الأحماض الأمينية عند الشخص المصاب، مقارنة مع الشخص السليم..... - حدوث طفرة موضعية بدون معنى (استبدال C بـ T في مستوى ADN) عند الشخص المصاب، أدت إلى ظهور وحدة رمزية بدون معنى UAG في مستوى ARNm، وإلى توقف تركيب متتالية الأحماض الأمينية وبالتالي تركيب بروتين غير عادي (مستقبل غير وظيفي).....
4	- عند الشخص السليم: المستقبلات عادية وتقوم بوظيفتها في إدخال جزيئات LDL إلى الخلايا، وبالتالي يبقى تركيز الكولسترول في الدم عادي..... - عند الشخص المصاب: المستقبلات غير عادية ولاتقوم بوظيفتها في إدخال جزيئات LDL إلى الخلايا، وبالتالي يكون تركيز الكولسترول في الدم مرتفعا.....

5 – حساب عدد النيكليوتيدات للريبونيكليوتيد الخاص بالبروتين السليم

عدد الاحماض الامينية المكونة لبروتين الشخص السليم 22 حمض اميني
اذن عدد النيكليوتيدات للريبونيكليوتيد الخاص بالبروتين السليم = 3x22 +3 نيكليوتيدة لرامزة البدأ للمثيونين + 3نيكليوتيدات للرامزة قف = 66+3+3=72

التمرين السادس

1- تسمية الجزيئة المعرفة بالبيانات من 1 إلى 5:
- تمثل حمضا أمينيا منشطا مرتبطا بجزيئة ARNt.

– البيانات من 1 إلى 6 :
- 1 – حمض أميني (phe) 2- قاعدة آزوتية 3- سكر خماسي الريبوز 4- ARNt 5 – موقع الرامزة المضادة 6 – ARNm

2 - الحد الادنى من انواع الجزيئة 4 اللازمة لتركيب البروتين في الخلية مع التعليل :
- بما أن كل حمض أميني يرتبط ارتباطا نوعيا مع الـ ARNt وأن عدد أنواع الأحماض الأمينية في الطبيعة20 فإن عدد أنواع جزيئات الـ ARNt =20

3 – العلاقة بين الـ ARNt والـ ARNm :
- تقابل بالتكامل من حيث القواعد الآزوتية لرامزة **ARNm** ومضاد الرامزة لـ **ARNt** : A تقابل U و G تقابل C.

4 – التوضيح بأن لجزيئة الـ ARNt وظيفة مضاعفة :
- لجزيئة الـ ARNt تخصص مزدوج باحتوائها على موقعين نوعيين يسمحان لها بالقيام بوظيفتين متميزتين و هما:
  - تثبيت حمض أميني نوعي.
  - التعرف على الشفرة الموافقة و الموجودة على سلسلة الـ ARNm عن طريق الرامزة المضادة

5 - العلاقة بين الجزيئة4 وسلسلتي الـ ADNالحاملة للمورثة:
- تماثل بين نيكليوتيدات الرامزة المضادة للـ **ARNt** والسلسلة المستنسخة من الـ ADN (الـARNt يحتوي على القاعدة الازوتية U بدل T)

II -1- ترتيب القواعد الازوتية المكونة لجزء المورثة المتدخلة في تركيب عديد الببتيد المبين في الشكل (ب) من الوثيقة2:
- GGG GAG ACA CCA CTA CTT TTT ACG GTA

2 – تحديد نتيجة التحول الكيميائي على كل من الحمض الاميني والـ ARNt:

- تبين الوثيقة3 تحول الحمض الاميني Cys إلى Ala دون تغير في مضاد الرامزة للـ ARNt

3 – أ – مقارنة عديد الببتيد (الشكل –ج-) بعديد الببتيد (الشكل-ب-) :

- لهما نفس عددالأحماض الأمينية .
- يختلفان من حيث الحمض الأميني رقم3 ، حيث تم استبدال Cys بـ Ala.

بـ - تفسير نتيجة هذه المقارنة :

- يعود تساوي عدد الأحماض الأمينية المكونة لعديد الببتيد إلى أستعمال نفس جزيئة **ARNm**.
- استبدال Cys بـ Ala فيعود إلى استعمال ARNt نوعي لـ Cys ، حيث تحول هذا الأخير بعد تفاعل كيميائي إلى Ala .

4 – أ – الآلية التي تسمح بتعرف الرامزات على الأحماض الأمينية :

- تتعرف رامزة الـ **ARNm** على الحمض الأميني المقابل لها عن طريق تعرف هذه الرامزة على الرامزة المضادة للـ ARNt النوعي والناقل لهذا الحمض الأميني.

ب – المستوى الخلوي الذي يتم فيه تعرف الرامزات على الأحماض الامينية:

- الستوبلازم.

العضية :

- الريبوزوم (الجسيم الريبي).

جـ - تسمية الظاهرة المرتبطة بتركيب البروتين :

- الترجمة

مراحل الترجمة : -البداية -الاستطالة - النهاية

التمرين السابع

1 – أ - كتابة البيانات :

1 – غشاء هيولي 2 – حويصلة افرازية 3 – جهاز كولجي 4- شبكة هيولي فعالة
5 – هيولى 6 – نواة 7 – ميتوكوندري

بـ - المقارنة :

- نتائج الفصل (أ) : تظهر اربع مواقع متواجدة على مستويات مختلفة :3,2,1 تمثل ARNr (الربوزومي) والموقع4 يمثل الـ ARNt (الناقل)
- نتائج الفصل (ب) : تماثل المواقع 4,3,2,1 مع ظهور الموقع 5 الذي يمثل الـ ARNm (الرسول).

جـ - الخلية التي توجد في حالة نشاط هي :

- الخلية الممثلة في الشكل (ب)

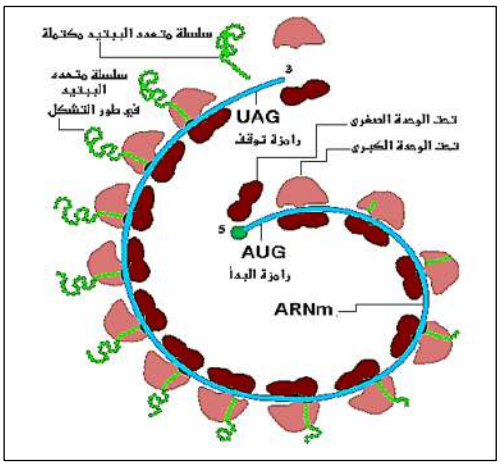
التعليل :

- ظهور الموقع5 في نتائج الفصل(ب) : تواجد الـ ARNm مما يدل على ان الخلية في حالة تركيب البروتين.
- جهاز كولجي متطور - شبكة هيولي نامية (غزيرة)
- كثرة الحويصلات الافرازية والميتوكوندريات. - غشاء هيولي متموج....

2 – أ – عنوان البنية الممثلة في الوثيقة (2) :

- صورة للبوليزوم

ب – الرسم التخطيطي التفسير للبوليزوم :



جـ - لا ، هذه البنية تسمح بتركيب نوع واحد من البروتين ، لان كل بوليزوم مرتبطة بنوع واحد من ARNm
د – نعم ، هذه البنية تسمح بتركيب العديد من البروتينات : لان كل ريبوزوم يشرف على تركيب جزيئة واحدة من البروتين ، وعليه فان عدد الريبوزومات المكونة للبوليزوم هي التي تحدد عدد جزيئات البروتين المصنعة.

3 – أ – تحليل النتائج :

- نسبة انشاط التركيبي للبروتين تكون مرتفعة في حالة الريبوزومات المتجمعة
- نسبة انشاط التركيبي للبروتين تكون منخفضة في حالة الريبوزومات المعزولة او المنفردة

ب – الاستنتاج :

- الريبوزومات المتجمعة هي الاكثر فعالية في عملية تركيب البروتين.

جـ - الاستخلاص :

إن قراءة نفس جزيء ال ARNm من طرف عدة ريبوزومات تسمح بتضخيم تركيب البروتين

التمرين الثامن

1 – أ - المعلومة المستخلصة من هذه التجربة :

- تنقل نسخة من المعلومات الوراثية الى الهيولى بواسطة الـ ARNm الحامل للمعلومة الوراثية.

ب- ننزع النواة من البيضة المحقونة بالـ ARN:

- لمنع أي مصدر للـ ARNm عدا الـ ARNm المحقون.
-

2 – أ – تحديد الشفرة المحمولة من هذه المورثة.

- AUG CUG GUG GAG AGG UGA

ب – ترتيب الاحماض الأمينية :

- MET-LEU-VAL-GLU-ARG

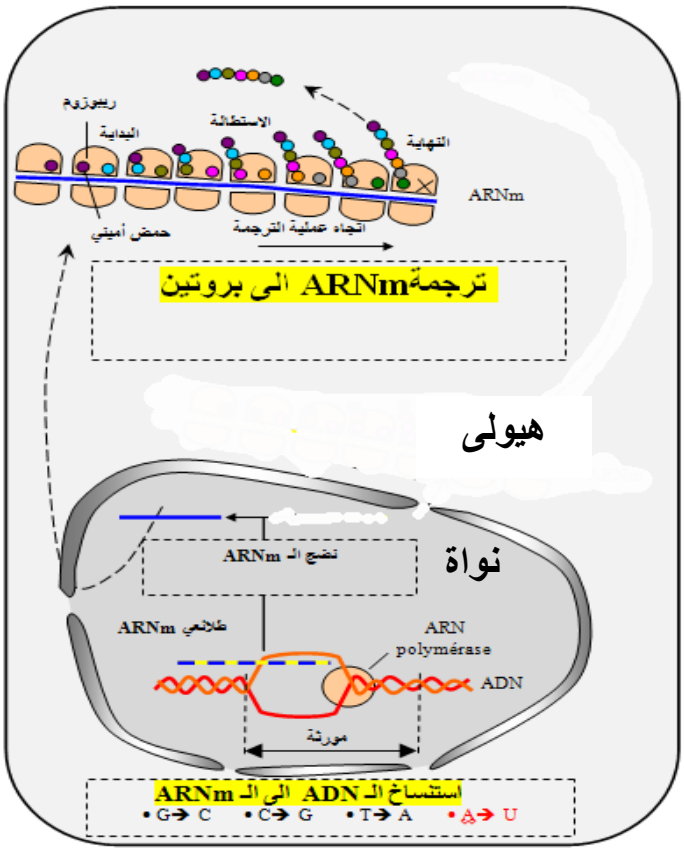
جـ - النتيجة التي تترتب عن تغير النيكليوتيدةرقم (4) من المورثة بنيكليوتيدة السيتوزين (C):

- تغير الحمض الاميني رقم (2) LEU بالحمض الاميني Val ومنه تغير البنية الفراغية للبروتين (الانزيم) وبالتالي حدوث خلل وظيفي.

د – تعريف الظاهرة (الطفرة الوراثية):

- تغير في نيكليوتيدات المورثة (ADN) نتيجة لاستبدال أو حذف أو إضافة نيكليوتيدة أو أكثر.

3 – رسم تخطيطي يوضح مراحل التعبير المورثي عند حقيقيات النواة : مثل



التمرين التاسع

1 ــ أ ــ **أسماء البيانات المرقمـــــة** : 1 ــ حمض أميني ، 2 ــ ARNt ، 3 ــ تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم ، 4 ــ تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم ، 5 ــ رامزة مضادة ، 6 ــ ARNm

7 ــ رامزة إنطلاق ، 8 ــ رامزة توقف .

ب ــ الظاهرة : الترجمة . **مقرها في الخلية** : الهيولى

ج ــ وصف مراحل تنشيط الحمض الأميني :

المرحلة 1 : توفر عناصر تشكيل المعقد وهي :

إنزيم التنشيط ، ARNt ، حمض أميني ، طاقة (ATP)

المرحلة 2 : تشكل معقد إنزيم ــ مادة التفاعل :

ترتبط عناصر التفاعل ARNt ، حمض أميني ، ATP بالموقع الفعال للإنزيم ليتشكل معقد إنزيم ــ مادة التفاعل

المرحلة 3 : حدوث التفاعل و تحرير النواتج :

يحدث التفاعل بإماهة الـ ATP للحصول على طاقة تستعمل في إرتباط الحمض الأميني بالـ ARNt ثم تحرير النواتج

---

2 ــ **عدد القواعد الأزوتية للعنصر رقم 6 (ARNm)** : 18

ــ **عدد الوحدات البنائية للعنصر ص (السلسلة البيتيدية)** : 4

التعليل :

ــ عدد جزيئات الـ ARNt الغير حاملة للحمض الأميني في الشكل (ب) :5

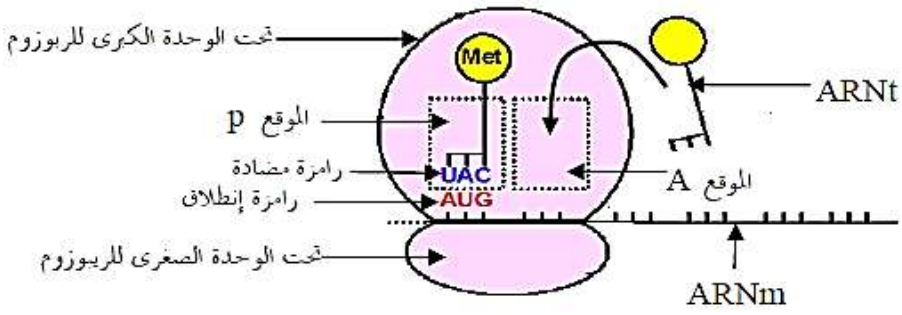
وهي التي ساهمت في تركيب السلسلة البيتيدية نتيجة تكامل رامزتها المضادة مع رامزات الـ ARNm خلال عملية الترجمة .

وفق ذلك : 5 × 3 = 15 نضيف ثلاث قواعد لرامزة التوقف 15 + 3 = 18 .

ــ عدد الرامزات المعبرة يوافق 5 أحماض أمينية و بحذف الحمض الأميني البادئ (Met) يصبح العدد = 4

3ــ أ ــ **مرحلة تشكل المعقد** : مرحلة الإنطلاق .

ب ــ **الرسم التخطيطي** :



4 ــ أ ــ النشاط الخلوي : الإستنساخ (أو الإستنساخ المتعدد)

ــ **أهميته** :

ــ تركيب جزيئات الـــ ARNm التي تنقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى لتركيب بروتينات وفق الرسالة الوراثية .

ــ بواسطة عدة إنزيمات ARNm بوليميراز تستنسخ مورثة واحدة في آن واحد مما يسرع عملية الإستنساخ .

ب ــ

العنصر 1 : الـــ ADN	العنصر 2 : الـــ ARNm
حمض نووي ريبي منقوص الأكسجين (يتكون من نكليوتيدات ريبية منقوصة الأكسجين)	حمض نووي ريبي (نكليوتيدات ريبية)
يتكون من سلسلتين	سلسلة واحدة
القواعد الأزوتية : A ، T ، C ، G	A ، U ، C ، G
سكر ريبوز منقوص الأكسجين D	سكر ريبوزR

يذكر الممتحن 4 إختلافات و تقبل إختلافات أخرى

ج ــ النص العلمي :

ــ عملية الإستنساخ تحدث على مستوى النواة بتوفر الشروط اللازمة : ARNm ، نيوكليوتيدات ريبية إنزيمات ARNm بوليميراز ....

ــ تمر عملية الإستنساخ بثلاث خطوات : الإنطلاق ، الإستطالة ، النهاية

الإنطلاق : يرتبط إنزيم ARNm بوليميراز بمنطقة بداية المورثة و يقوم بفتح سلسلتي الـــ ADN بعد كسر الروابط الهيدروجينية ثم قراءة تتابع القواعد الأزوتية على إحدى سلسلتي الـــ ADN وربط النيوكليوتيدات الموافقة لها لتركيب سلسلة من ARN .

الإستطالة : ينتقل الإنزيم على طول سلسلة الـــ ADN لتستمر القراءة بنفس الآلية و تتطاول سلسلة الـــ ARNm

النهاية : عند وصول الإنزيم إلى نهاية المورثة تتوقف إستطالة الـــ ARNm الذي ينفصل عن الـــ ADN و ينفصل الإنزيم و تلتحم سلسلتي الـــ ADN .

التمرين العاشر

I-1-أ - تحديد الاشكالية التي يطرحها تركيب خضاب الدم من طرف الخلية الشبكية :
تركيب خضاب الدم رغم غياب النواة (غياب المعلومات الوراثية)
ب- فرضية للإجابة عن الاشكالية المطروحة :
تقبل أي فرضية منطقية مثل :

- يبقى في السيتوبلازم الخلية الجذعية للكريات الحمراء مدخرات من البروتينات تستغلها الخلية بعد فقدانها النواة.
- وجود وسيط في السيتوبلازم يحمل معلومات وراثية خاصة بخضاب الدم .

2 – التعرف على العناصر المرقمة من 1إلى5 :

- 1 ADN 2 نيكليوتيدات ريبية حرة 3 اتجاه الاستنساخ (اتجاه تنقل ARN بوليميراز).
  4 سلسلة ADN المستنسخة 5 سلسلة ADN غير المستنسخة

عنوان الشكل(2) من الوثيقة(1) :رسم تخطيطي يوضح عملية الاستنساخ (آلية تركيب ARNm) .
3 – يمثل العنصر (س) : انزيم ARN بوليميراز

- دور انزيم ARN بوليميراز :
- يتعرف انزيم ARN بوليميراز على بداية المورثة المسؤولة عن انطلاق تركيب ARNm ويلتصق بها.
- يعمل انزيم ARN بوليميرازعلى ازالة الالتفاف الحلزوني لجزيئة ADN بتكسير الروابط الكميائية بين القواعد الازوتية.
- يعمل انزيم ARN بوليميراز على ربط (بلمرة) نيكليوتيدات ARNm .
- يتعرف انزيم ARN بوليميراز على نهاية المورثة (نهاية الاستنساخ) ، فيتوقف عن ربط النيكليوتيدات وتستعيد جزيئة ADN حالتها الاصلية.

4 – التعرف على العنصر (ص) :هو الـ ARNm

- دوره : يحمل نسخة من المعلومات الوراثية من النواة (مقر الدخيرة الوراثية)الى السيتوبلازم (مقرتركيب البروتين)
- مكوناته الكيميائية : - سكر خماسي هو الريبوز - حمض الفوسفوريك - قواعد آزوتية(A.C.U.G).

5- تفسير قدرة الخلية الشبكية على تركيب خضاب الدم :
تحتوي الخلية الشبكية على الـ ARNm خلال العشر ساعات الاولى بعد فقدانها النواة ،يمكنها ترجمته الى بروتين رغم غياب النواة.
II –
1 - التعرف على المرحلة الممثلة في الوثيقة (2) : مرحلة الترجمة (الانطلاق)
2 - تتابع الأحماض الأمينية الاحماض الأمينية لقطعة أنزيم التيروزيناز E1:

- جزيئة ARNm : UUU UCA CAC UCU AAA
- تتابع الاحماض الامينية : **Phe - Ser - His - Ser - Lys**
- جزء السلسلة المستنسخة : **AAA AGT GTG AGA TTT**

3- كيفية ظهور الاليل الطافر:
قبول حالة من بين الحالات الاربع الآتية :

- ضياع GT من الأليل العادي في الثلاثية 242
- ضياع GT من الاليل العادي في الثلاثية 243
- ضياع TG من الأليل العادي، T من الثلاثية 242 و G من الثلاثية 243
- ضياع TG من الأليل العادي في الثلاثية 243

- **التفسير :**

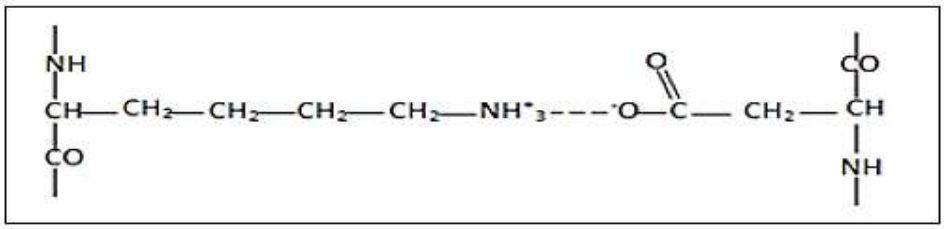
- استبدال الحمض الاميني اللوسين بالهستيدين في الموقع 243
- ظهور رامزة بدون معنى UAA في الموقع 244 أدى إلى توقف الترجمة .
- تركيب انزيم تيروزيناز غير مكتمل (غير عادي) أدى الى عدم تركيب صبغة الميلانين وبالتالي الاصابة بالمهق .

التمرين الحادي عشر

I – 1 التعرف على البنيات المشار إليها في الوثيقة1 :

1 – رابطة كارهة للماء 2- رابطة هيدروجينية 3 – رابطة شاردية 4- جسر ثنائي الكبريت 5 - ADN
6 – سلسلة غير مستنسخة 7 – إنزيم ARN بوليميراز 8- إتجاه الاستنساخ 9- سلسلة مستنسخة 10- نيكليوتيدات حرة
11 – ARNm

2 – تمثيل بنية الجزء المؤطر في الوثيقة 1 :



3 – وصف الآلية (الاستنساخ) : تتم العملية على ثلاث مراحل هي :

- **الانطلاق :** وفيها يرتبط انزيم ARN بوليميراز بمنطقة بداية المورثة ويقوم بفتح سلسلتي ADN بعد تكسير الروابط الهيدروجينية . يبدأ الانزيم بقراءة تتابع القواعد الازوتية على احدى سلسلتي ADN وربط النيكليوتيدات الموافقة لها لتركيب سلسلة من ARN . تعرف سلسلة ADN التي يتم استنساخها بالسلسلة المستنسخة .
- **الاستطالة :** وفيها ينتقل الانزيم ARN بوليميراز على طول المورثة لقراءة المعلومات على جزيء ADN وربط نيكليوتيدات ARN وفق تتابعها في سلسلة ADN المستنسخة.
- **النهاية :** وفيها يصل الانزيم الى نهاية المورثة حيث تتوقف استطالة ARNm الذي ينفصل عن ADN وينفصل الانزيم وتلتحم سلسلتي ADN من جديد .

تتطلب عملية الاستنساخ بالاضافة الى العناصر المذكورة سابقا ، طاقة على شكل ATP ونيكليوتيدات حرة .

II - التجربة 1 :

1 – تحليل نتائج الجدول :

- **الوسط (1) :** استعمال كبير جدا للحمض الاميني المشع فيتركيب البروتين لوجود كل متطلبات تركيب البروتين.
- **الوسط (2) :** استعمال ضعيف جدا للحمض الاميني في هذا الوسط لغياب الريبوزومات .
- **الوسط (3) :** استعمال ضعيف جدا للحمض الاميني في هذا الوسط لغياب الـ ATP.
- **الوسط (4) :** استعمال ضعيف جدا للحمض الاميني في هذا الوسط لغياب الـ ARNm .

2 – شروط تركيب البروتين :

- يجب توفر كل من الريبوزمات + الـ ATP + الـ ARNm

3 – دور هذه العناصر :

- الـ ATP : توفير الطاقة اللازمة لتنشيط الاحماض الامينية وتشكيل الروابط الببتيدية بين الاحماض الامينية .
- الـ ARNm : يحمل رسالة (شفرة) تركيب البروتين المعني ، فهو وسيط بين المورثة وتركيب البروتين .

التجربة 2 :

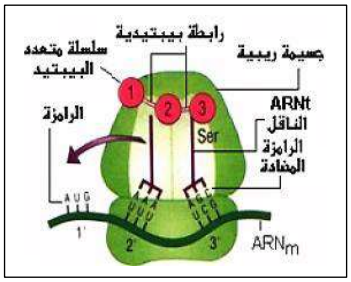
1 – مقارنة النتائج المحصل عليها :

- نلاحظ ان كمية الاحماض الامينية الحرة في سيتوبلازم الخلية (خ1) أقل بالمقارنة مع كمية الاحماض الامينية الحرة في سيتوبلازم الخلية (خ2) المعالجة بمادة البيروميسين .

2 – تفسير نتائج المقارنة :

- يفسر انخفاض كمية الاحماض الامينية الحرة في سيتوبلازم الخلية (خ1) بدمج هذه الاحماض الامينية في البروتينات .في حين تبقى كمية الاحماض الامينية في ارتفاع في سيتوبلازم الخلية (خ2) نظرا لعدم دمجها في البروتينات وبالتالي عدم تركيب البروتين بسبب غياب ARNt الذي يقوم بنقل الاحماض الامينية الى الريبوزومات (مقر الترجمة).

III -1 – التعرف على البيانات المرقمة :



1 – ADN 2- انزيم ARN بوليميراز 3 - ARNm 4 – بوليزوم 5- سلسلة متعدد الببتيد

2 – رسم تخطيطي للجزء المؤطر :

3 – المعلومات المستخرجة :

- حسب الوثيقة فإن مرحلتي ظاهرة التعبير المورثي : الاستنساخ والترجمة تحدثان في آن واحد عند البكتيريا حيث تبدأ الترجمة قبل اكتمال الاستنساخ.

4 – تبرير العلاقة :

- يبرر ذلك بعدم وجود غلاف نووي عند البكتيريا ، كما انها تحتوي على سلسلة من الـ ADN أي صبغي في الهيولى ولا وجود للنواة .

التمرين الثاني عشر

I ــ 1 ــ التعرف على العناصر المرقمة :

1 : حمض أميني　　ARNt : 2　　3 : تحت وحدة كبيرة للريبوزوم

ARNm : 4　　5 : تحت وحدة صغيرة للريبوزوم

6 :متعدد الببتيد　　7 : ARN بوليمراز

8 : قطعة الـــ ADN الناسخة

9 : جزء من سلسلة الـــ ARNm طلائعي

10 : قطعة الـــ ADN الناسخة

2 ــ عنوان الوثيقتين :

(1–أ) : مرحلة الاستنساخ　　(1–ب) : مرحلة الترجمة

3 ــ النقل الأمين للمعلومة الوراثية :

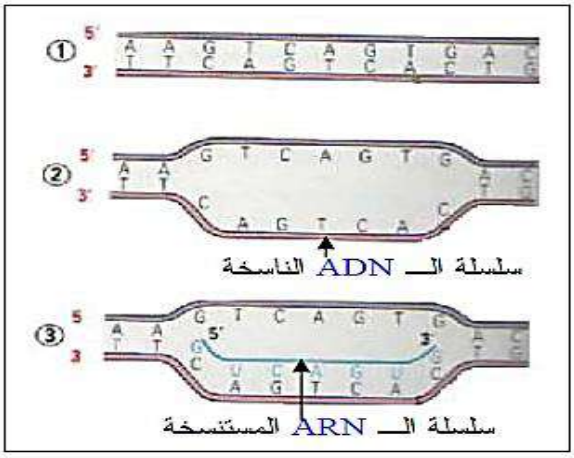
– النقل الأمين للمعلومة الوراثية يؤمنه التكامل بين القواعد الازوتية :

جزيئة الـــARNm المستنسخة هي سلسلة مكملة لقطعة الـــADN الناسخة و بالتالي تحمل المعلومة الوراثية المتماثلة في تتالي نيوكليوتداتها .

– يتدخل في استنساخ سلسلة الـــARNm أنزيم ARN بوليمراز الذي يسمح بـــ :

- فتح جزيئة الـــADN على مستوى القطعة الناسخة
- اتحاد نيوكليوتيدات الـــARNm طبقا للتكامل بين القواعد الازوتية لنيوكليوتدات الـــARNm و نيوكليوتدات السلسلة الناسخة للـــADN

ـــ الرسم :



4 ـــ أ ـــ ترتيب أشكال الوثيقة (1–ب) :

[د – أ – ب – ج]

ـــ التعليل :

د : مرحلة البداية

(ا – ب): مرحلة الاستطالة – زيادة طول السلسلة الببتيدية

ج : مرحلة النهاية – رامزة التوقف

ب ـــ خاصية جزيئة البروتين المتشكلة :

موافقة للمعلومة الوراثية المحمولة على جزيئة الـــADN من حيث ترتيب ، نوع و عدد الأحماض الأمينية .

ـــ II

1 ـــ النتائج المستخلصة من النتائج التجريبية :

– المعلومة الوراثية مشفرة.

– إن وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد (الرامزة) تُشفر لحمض أميني معين في البروتين .

ـــ التعليل :

– تبين الوثيقة (2–أ) أن لكل نيوكليوتيد حمض أميني معين :

Pro ← C Lys ← A Phe ← U

– تبين الوثيقة (2–ب) أن كل حمض أميني تشفره ثلاثية .

III ــ تعليل العبارة :

عناصر الإجابة :

ــ الـــADN حامل للمعلومة الوراثية يحدد نوع البروتين

– للبروتينات ببُنيات مختلفة، محددة بعدد ، طبيعة وتتالي الأحماض الأمينية التي تدخل في بنيتها و ينتج عنه تخصصها الوظيفي.

– يتدخل البروتين في مختلف النشاطات الايضية و هو في نفس الوقت احد المكونات أساسية للخلايا و الجزيئات الخلوية

– يسمح التضاعف نصف المحافظ لجزيئة الـــADN بالحفاظ على المعلومة الوراثية عبر الأجيال.

التمرين الثالث عشر

1 - :

أ ـ التحليل وتفسير منحنيات الوثيقة 1 :

بخصوص منحنى ARN_m: قبل 2 سا يظهر ثبات نسبته في القيمة 0 وبعد 2 سا تبدأ تتزايد نسبته .

بخصوص منحنى البروتينات : قبل 4 سا كميته منعدمة ثم تتزايد بعد الساعة 4 .

بخصوص منحنى ADN : تتزايد كميته بعد الساعة 8.

التفسير :

بخصوص منحنى ARN_m: تتزايد نسبته دليل علة حدوث نشاط نسخي .

بخصوص منحنى البروتينات : تتزايد بعد الساعة 4 دليل على حدوث ترجمة وبناء البروتين .

بخصوص منحنى ADN : تتزايد كميته بعد الساعة 8 دليل على حدوث تضاعف للتحضير لدخول في الانقسام الخلوي.

ب ـ يتعلق الأمر بحالة نشاط .

تقديم مثال : الانقسام الخلوي نشاط تحدث فيه عدد من التغيرات .

جـ ترتيب المكونات الثلاث حسب ارتفاع كميتها : ARN_m ثم البروتين ثم ADN .

-2

1 ـ تحديد متتالية نيكليوتيدات قطعة المورثة المسؤولة عن تركيب هذا الأنزيم :

سلسلةARN_m	GUC	UGG	ACC	UGU	GUC	CAG	UGU	Cys	Arg
السلسلة الناسخة ADN	CAG	ACC	ACA	CAG	GTC	TGG	TGT	Try	Cys
السلسلة المكملة ADN	GTC	TGG	TGT	GTC	CAG	ACC	ACA	Try	Val

-2

أ ـ تحديد متتالية الأحماض الأمينية للأنزيم X :

شريط المورثة	CAA	ATT	ACA	CAG	ACC	ACA	GCA
سلسلةARN_m	GUU	UAA	UGU	GUC	UGG	UGU	CGU
تسلسل الأحماض الأمينية		بدون معنى	Cys	Val	Try	Cys	Arg

ب ـ مقارنة بنية هذا الأنزيم عند كل من القرد A و القرد B :

تشابه الأحماض الأمينية من 1 الى 5 في حين تتوقف القراءة عند الحمض الأميني 5 لإنزيم القرد B أما الأنزيم عند القرد A فتكمل القراءة الحمضين 6 و 7 .

جـ ـ تفسير سبب الاختلاف الملاحظ : تغير الثلاثية الخامسة ACC بالثلاثية ATT

التدعيم برسومات تخطيطية :

GCA	ACA	ACC	CAG	ACA	ACC	CAG
CGT	TGT	TGG	GTC	TGT	TGG	GTC
GCA	ACA	ACC	CAG	ACA	ATT	CAA
CGT	TGT	TGG	GTC	TGT		

: -3

1- نسمي هذه التغيرات التي حدثت لجزيئة ADN : بالطفرة الوراثية .

2- تعريف الطفرة : تغير مفاجئ يصيب المورثة فتنتج عن تغير فالقواعد الآزوتية أما بالحذف أو الزيادة أو تغير الترتيب فيؤدي ذلك الى تغير الأحماض الأمينية للبروتين المنتج فينتج عن ذلك تغير في الصفة .

3- تحدّيد قطعة ARN_m :

تسلسل شريط ADN	**C**	**T**	**T**	**A**	**C**	**G**	**G**	**C**	**C**	**T**	**C**	**G**
ARN_m	G	A	A	U	G	C	C	G	G	A	G	C

تحديد متتالية الأحماض الأمينية المقابلة لجزء ADN الأصلي :

ARN_m	G	A	A	U	G	C	C	G	G	A	G	C
تسلسل الأحماض الأمينية	Glu			Cys			Arg			Asn		

4- تحديد جزء ADN الجديد في كل حالة من الحالات الثلاث أ ، ب و ج :

تحديد قطعة ARN_m :

تحديد متتالية الأحماض الأمينية في كل حالة :

الحالة 1	**C**	**T**	**T**	**A**	**C**	**G**	**G**	**T**	**C**	**T**	**C**	**G**
ARN_m	G	A	A	U	G	C	C	A	G	A	G	C
تسلسل الأحماض الأمينية	Glu			Cys			Gln			Asn		

الحالة2	**C**	**T**	**T**	**A**	**C**	**G**	C	**G**	**C**	**C**	**T**	**C**	**G**
ARN_m	G	A	A	U	G	C	G	C	G	G	A	G	C
تسلسل الأحماض الأمينية	Glu			Cys			Arg			Glu			

الحالة 3	**C**	**T**	**T**	**A**	**C**	**G**	**C**	**C**	**T**	**C**	**G**	
ARN_m	G	A	A	U	G	C	G	G	A	G	C	
تسلسل الأحماض الأمينية	Glu			Cys			Gly					

التمرين الرابع عشر

1. **أتعرف** على العناصر الممثلة في الأشكال المرقمة:
بعنونتها و بكتابة البيانات

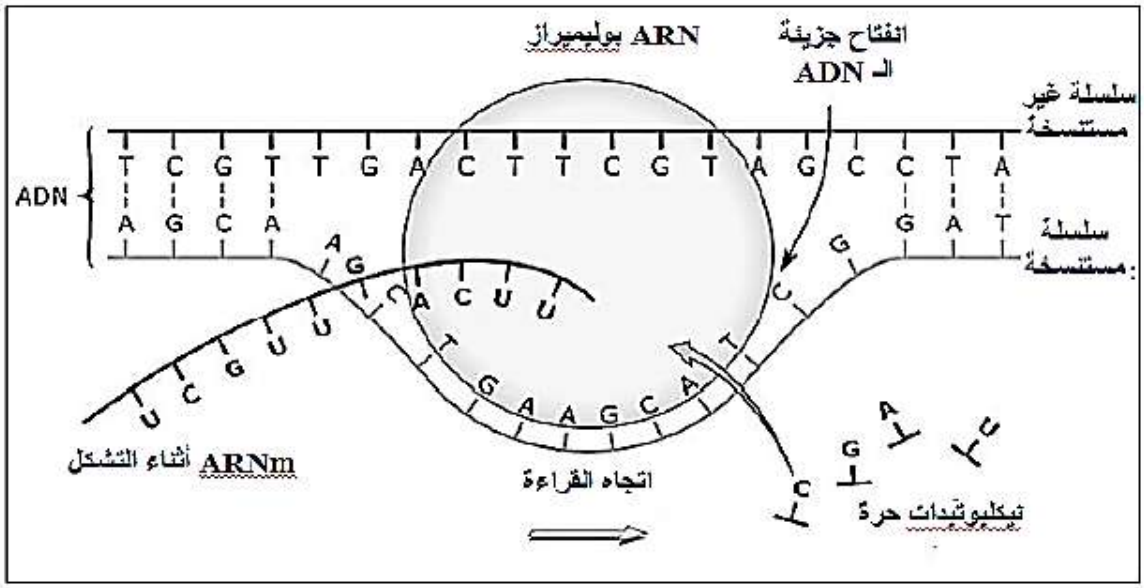
الأشكال	العناوين	الأرقام	
1	ريبوزوم وظيفي (فعّال)	1	تحت وحدة كبيرة
		2	متعدد ببتيد في تشكل
		3	تحت وحدة صغيرة
		4	ARNm
2	استنساخ لل ARNm الأولي(الطلائعي)	1	ARN بوليميراز
		2	ADN (شريط ّمشفر)
		3	ARNm الأولي
3	ARNt	1	موقع تثبيت الحمض الأميني
		2	مضاد الشفرة
4	ARNm	1	قواعد آزوتية
		2	ARNm
5	أحماض أمينية حرة		أحماض أمينية حرة
6	سلسلة ببتيدية		سلسلة ببتيدية
7	شريط من .ADN	1	ADN (شريط ّمشفر)
		2	قواعد آزوتية
8	تنشيط أنزيم أمينو أسيل - ARNt سنتيتاز	1	أنزيم أمينو أسيل - ARNt سنتيتاز
		2	ARNt
		3	أمينو أسيل - ARNt (حمض أميني منشط)
9	ريبوزوم غير فعّال (انفصال تحت الوحدتين)	1	تحت وحدة كبيرة
		2	تحت وحدة صغيرة
		3	ARNm

2. **أرتب** العناصر وفق التسلسل الزمني الذي تشارك فيه بتركيب هذه المادة البنائية:
الشكل 7، الشكل2، الشكل 4، الشكل 3، الشكل 5، الشكل 8، الشكل 1، الشكل 6، الشكل 9

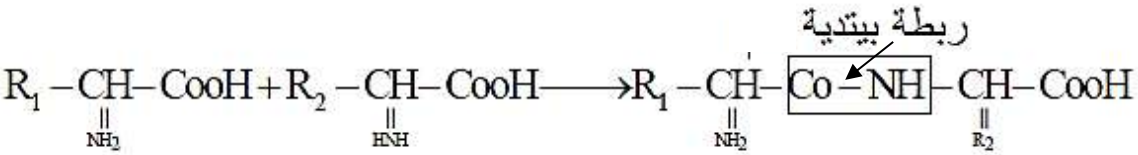
المادة الناتجة عبارة عن بروتين

التمرين الخامس عشر

أ – سبب إستعمال البوراسيل يدخل في التركيب ARN.
ب – نلاحظ بعد فترة قصيرة من زرع الخلية في الوسط يتمركز الإشعاع في النواة ينتقل الإشعاع بعد فترة طويلة من الزرع من النواة إلى الهيولي.
المعلومة المستخلصة:
يستنسخ ARNm في النواة عند حقيقيات النوة ويغادرها عبر الثقوب إلى الهيولى بعد النضج أي بعد حذف القطع غير الدالة ولصق القطع الدالة.
ج – العنصر الناتج من عملية الاستنساخ ARNm يعتبر حامل للمعلومات الوراثية.
الرسم التخطيطي



2 - –أ -تمثل الوثيقة (2) متعدد الريبوزوم.
متعدد الريبوزوم POLYSOMES وهو عبارة عن ارتباط عدد من الريبوزومات بجزئ واحد من ARNm
-حيث يقوم كل ريبوزوم بإنتاج سلسلة ببتيدية في أن واحد وبالتالي إنتاج كمية معتبرة من نفس البروتين في وقت قصير.
- كما يعتبر الريبوزومات المرتبطة بـ ARNm هي وسيلة للتحكم في سرعة وكمية تركيب البروتين حسب حاجة الخلية.
ب – مرحلة الترجمة (الاستطالة).
أ – البيانات :
1 – تحث وحدة كبيرة للريبوزوم
2 - تحث وحدة صغيرة للريبوزوم
3 – ARNm
4 الموقع (p) 5 – الموقع (A) 6- ARNt 7- رامزة مضادة
8 – متعدد الببتيد في طور الاستطالة 9- حمض اميني تجري اضافته
ج – الرابطة الببتيدية :

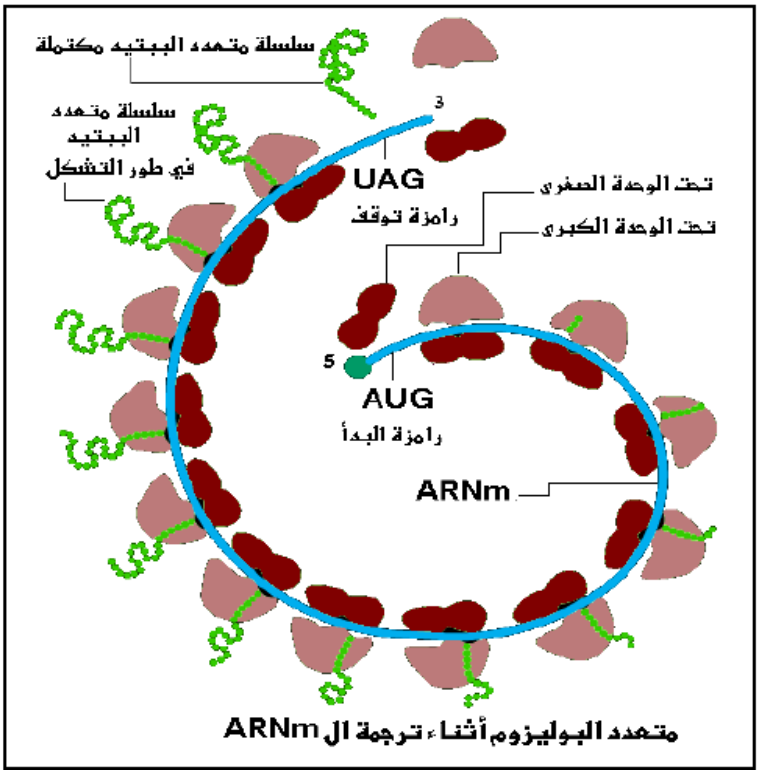


$$R_1-\underset{\underset{NH_2}{\|}}{CH}-COOH+R_2-\underset{\underset{HNH}{\|}}{CH}-COOH\longrightarrow R_1-\underset{\underset{NH_2}{\|}}{CH}-\boxed{CO-NH}-\underset{\underset{R_2}{\|}}{CH}-COOH$$

3 - تعليل التخصص الوظيفي.
تأخذ البروتينات بعد تشكلها بنية ثابة مما يكسبها تخصص الوظيفي وذلك حسب نوع وعدد الأحماض الأمنية ونظام ترتيبها حيث يحدد شكلها تخصصها الوظيفي.

التمرين السادس عشر

1 – أ - رسم تخطيطي للبوليزوم.



ب – α – المعلومات :

- الريبوزوم : مقر الترجمة
- يتطلب تركيب البروتين تجمع الريبوزومات في شكل بوليزوم.

B - الأهمية البيولوجية:

إن قراءة نفس جزيء الـ ARNm من طرف عدة ريبوزومات تسمح بتضخيم تركيب البروتين.

2 – أ – التعرف على العناصر المرقمة :

1 – تحث وحدة كبيرة 2- تحث وحدة صغيرة 3- مكان تثبيت الحمض الاميني

الموقع A مشغول بـ ARNt حامل لحمض أميني في انتظار اتصاله بالسلسلة متعددة البيبتيد المتشكلة.

الموقع p مشغول بـ ARNt حامل لحمض أميني متصل بالسلسلة متعددة الببتيد المتشكلة.

ARNm -5 ARNt – 4

ب – الخصائص البنيوية:

- يتواجد مواقع تثبيت الأحماض الأمينية على مستوى تحت الوحدة الكبرى، تحتوي تحت الوحدة الكبرى على المنطقة التحفيزية أين يتم تشكيل الرابطة الببتيدية بين الأحماض الآمينية.
- تسمح تحت الوحدة الصغرى بقراءة الARN الرسول

ج-المرحلة: البداية (بداية الترجمة)

التعليل : وجود رامزة الانطلاق الموافقة للمثيونين . و هي AUG

II - تعليل التخصص الوظيفي للبروتينات:

يسمح الريبوزوم بترتيب الأحماض الأمينية ترتيبا مناسبا في المكان المناسب.

التمرين السابع عشر

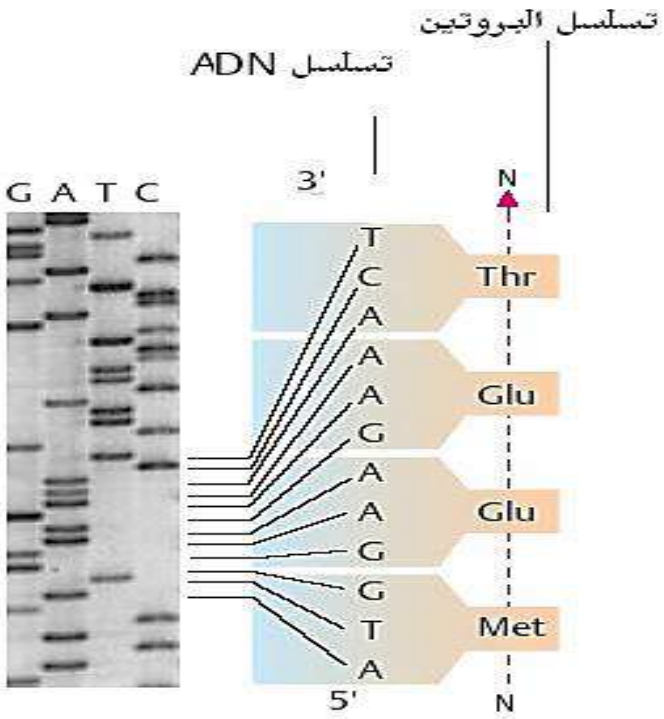
1- **عدد أنواع الأحماض الأمينية** هو : 20
عدد أنواع النكليوتيدات : 4

2- **الوثيقة (01)** تخص تشفير الـ ADN
التعليل : 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 .(1 4 = 4)
الاحتمال الثاني : كل قاعدتين ترمز الى حمض أميني يعطي 16 كلمة وهو عدد غير كافي لتغطية كلمات اللغة البروتينية .(2 4 = 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 ARNm ، 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 مستوى ARNm توافق الحمض الأميني فنيل الأنين (Phe)

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



التمرين الثامن عشر

1) أ- 1 –	تعريف البوليزوم : معقد وظيفي عبارة عن مجموعة من الريبوزومات مرتبطة بخيط ARNm يتشكل هذا المعقد اثناء اصطناع البروتين في الخلية (الترجمة) .
2 –	الرسم التخطيطي : الشكل حلزوني او خيطي و توضيح الريبوزومات و ال ARNm .
ب – 1 –	يتم الحصول على الريبوزومات من البوليزوم باضافة انزيم لتحليل خيط ال ARNm " الريبونكلياز ARNase
2 –	المعلومة من نتائج التجربة ان عملية تركيب البروتين تتطلب تجمع الريبوزومات في شكل بوليزوم .
ج – 1 –	البنية الخلوية المقصودة هي الغشاء الهيولي حيث يظهر من خلال الوثيقة انه يتكون بروتينات سطحية خارجية و بروتينات ضمنية تشرف عليها بوليزوما ت مرتبطة بالشبكة الهيولية الداخلية وبروتينات سطحية داخلية تشرف عليها بوليزومات حرة في الهيولى ويتم دمج هذه الجزيئات في الغشاء الهيولي بفضل الحويصت الكولجية .
2 –	الرسم التخطيطي المقصود : مقطع في النموذج الفسيفسائي للغشاء الهيولي و توضيح توضع البروتينات .
2) -	الاهمية البيولوجية للبوليزوم : ان قراءة نفس جزيئ ال ARNm من طرف عدة ريبوزومات تسمح بتضخيم كمية البروتين .

التمرين التاسع عشر

1/ تحديد الشفرة الوراثية :

AGC GUG GCU UCU UCU ACA CUC CUA

2/ قطعة الــ : AND (المورثة) :

TCG CAC CGA AGA AGA TGT GAG GAT

3-أ-التعرف على العناصر :

1*ADN 2 * ARNm 3* تنشيط الحمض الأميني 4* تثبيت ARNt على التحت وحدة الصغرى
5* ARNt منشط 6* انفصال المثيونين 7 * متعدد الببتيد الناتج 8 * انفصال تحت الوحدتين
9 * مرحلة البداية 10* مرحلة الإستطالة 11* مرحلة النهاية

ب- وصف المراحل :

المرحلة (س) : مرحلة النسخ :

* تثبيت الــ :ARNp *انفتاح سلسلتي الــ ADN
* تثبيت النيوكليوتيدات الريبية بالتقابل مع النيوكليوتيدات للسلسلة المورثة وتكوين ARNpm
* حذف القطع غير الدالة وتكوين الــARNm

المرحلة (ع) : مرحلة الترجمة :

* مرحلة البداية : تثبيت الــ ARNt البادئ على الريبوزوم
* مرحلة الإستطالة : تحويل محتوى الرسالة إلى تتابع في الأحماض الأمينية
* مرحلة النهاية : انفصال تحت وحدتي الريبوزوم وتحرير متعدد الببتيد

ج – **عدد الجزيئات** الببتيدية الناتجة هو نفسه عدد الريبوزومات القارئة لمحتوى الرسالة

التمرين العشرون

1 – المعلومة التي تقدمها تجربتي الوثيقة 1 هي :

– تجربة 1 : مقر المعلومة الوراثية ADN النواة

– التعليل : تمركز الإشعاع بالنواة لان التايمين (T) يدخل في تركيب ADN

– تجربة : 2 – مقر تركيب البروتين الهيولي .

– التعليل : تمركز الإشعاع في الهيولى لأن الحمض الأميني يدخل البروتين.

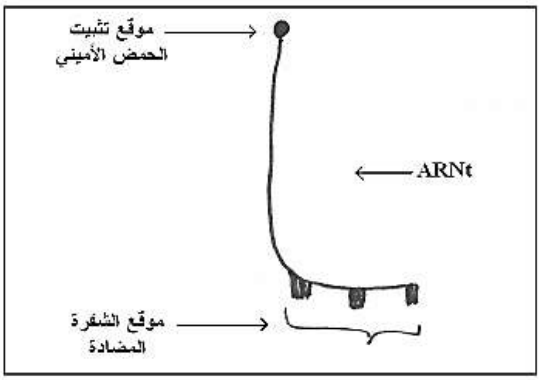
الوثيقة : 2 – المعلومة : يستنتج ADNm الرسول في النواة ثم ينتقل منها إلى الهيولى لتترجم إلى البروتين.

– التعليل: تمركز الإشعاع في البداية بالنواة ثم تناقصه بها وزيادته بالهيولى .

2 – أ – العنصر (أ) : موقع تثبيت الحمض الأميني .

– العنصر (ب) : موقع الشفرة المضادة .

ب رسم تخطيطي تفسيري للـ ARNt



ج – يضمن ARNt نقل الأحماض الأمينية الموجودة في الهيولي إلى منطقة تركيب البروتين حيث :

– يسمح موقع تثبيت الحمض الأميني بربط الحمض الموافق فلكل حمض أميني ARNt خاص به.

– تسمح الرامزة المضادة بالتعرف على موقع المناسب لتثبيت الحمض الأميني في سلسلة عديدة الببتيد وهذا وفق المعلومة الوراثية المحمولة على ARNt الرسول .

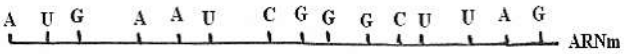
3 – أ– البيانات 1-ADN 2 – ARNm 3 سلسلة ببتيدية

4 – رابطة ببتيدية 5 – تحت وحدة ريبية كبيرة

6 – تحت وحدة ريبية صغيرة 7 – ريبوزوم

8 – ARNt.

ب – إعادة الرسم :



تتميز هذه البنية :

– سلسلة واحدة ويتفكك في نهاية الترجمة.

– عنصر وسيط بين النواة والهيولى

–حامل للمعلومة الوراثية

ج – النص : آلية التعبير المورثي.

– يتم التعبير عن المعلومة الوراثية في مرحلتين متتاليين تراقبها إنزيمات نوعية ووجود طاقة ATP

* الاستنساخ : يتم خلالها إنتاج عدة نسخ مؤقتة للمورثة والمتمثلة في ARNm

* الترجمة : يتم خلاله ترجمة المعلومة المحمولة من طرف ARNm إلى سلسلة ببتيدية وتتم الترجمة على مستوى الريبوزومات حيث يتم فك رموز الشفرة ARNm بتدخل ARNt

التمرين الحادي و العشرون

1- البيانات

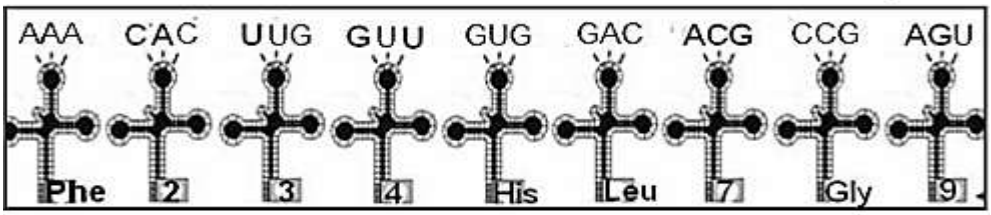
1- السلسلة غير المستنسخة للـ ADN، 2- ARNpm طلائعي، 3- ARNm ناضج، 4- ARNt الناقل 5- رامزة مضادة، 6- الأحماض الأمينية،

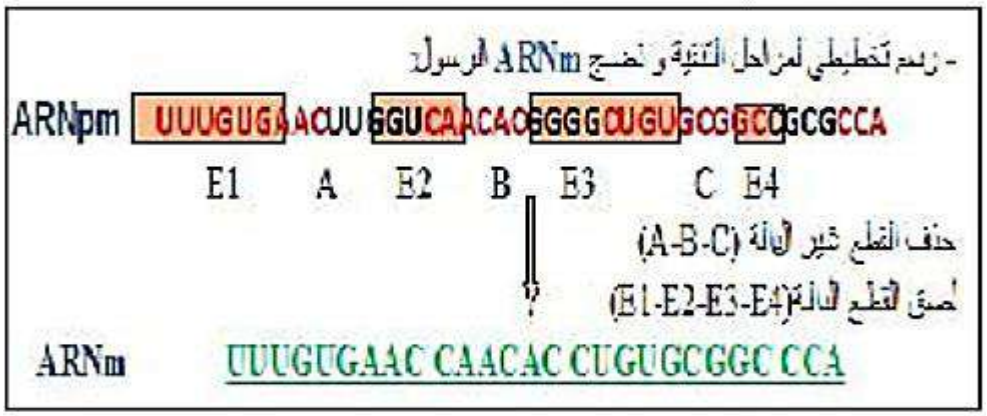
(أ)– الاستنساخ، (ب)– النضج، (ج)–الترجمة.

2- تمثيل العنصر (2) = ARNpm الطلائعي:

UUUGUGAACUUGGUCAACACGGGGCUGUGCGGCCGCGUCA

–تمثيل الرامزات المضادة:

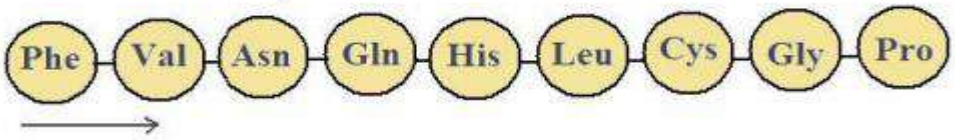




4- العناصر المتدخلة في مرحلة الترجمة:

- الريبوزومات: ترجمة الرسالة الوراثية إلى سلسلة ببتيدية
- ARNm: يحمل المعلومة الوراثية (رسالة وراثية)
- ARNt: نقل نوعي للأحماض الأمنية إلى الجسيمات الريبية
- الأحماض الأمنية: وحدات بنائية للسلسلة الببتيدية
- أنزيم نوعي: تنشيط الأحماض الأمنية
- نكليوتيدات غنية بطاقة قابلة للاستعمال مثل ATP، GTP: من أجل تنشيط الأحماض الأمنية والترجمة.

5- نتيجة الترجمة هو تشكل متعدد الببتيد التالي :



1-تفسير المنحنى :

- عند تغير الـ PH من [1-6[يهجر الغليسين نحو القطب السالب فهو إذن مشحون بالموجب أي سلك سلوك قاعدة في وسط حمضي و إكتسب بروتون .
- عند 6=PH لايهاجر الغليسين لأن الشحنة الإجمالية معدومة لأنه سلك سلوكا متعادلا كهربائيا
- عند تغير الـ PH من [6-12] يهاجر الغليسين نحو القطب الموجب فهو إذن مشحون بالسالب أي سلك سلوك حمض في وسط قاعدي و فقد بروتون .

الاستنتاج : الأحماض الأمينية تتميز بالخاصية الأنفوتيرية .

– قيمة الـ pHi = 6 .

3- صيغة الغليسين :-عند النقطة (أ) : $H_3^+N\text{-}CH_2\text{-}COOH$ موجب

- عند النقطة (ب) : $H_3^+N\text{-}CH_2\text{-}COO^-$ متعادل
- عند النقطة (ج) : $H_2N\text{-}CH_2\text{-}COO^-$ سالب

التمرين الثاني و العشرون

1 - أ **تعريف ماتمثله الحروف :**

A : عدد قواعد الرامزة ، B : عدد أنواع القواعد الأزوتية ، C : عدد أنواع الرامزات

ب **التسمية :**

اللغة غ1 : لغة نووية ، **اللغة غ2** : لغة بروتينية ، **القاموس** : جدول الشفرة الوراثية

ج **حساب عدد كلمات اللغة :**

باعتبار A تساوي 3 و B تساوي 2 $2^3=8$ ملاحظة : ضرورة تطبيق العلاقة

د **الإشارات :**

إشارات البدء : AUG التي تمثل الحمض الأميني MET

إشارات النهاية : UAA ، UAG ، UGA

2 - أ **أسماء البيانات المرقمة :**

1 ـ رامزة إنطلاق ، 2 ـ الموقع P ، 3 ـ حمض أميني

4 ـ ريبوزوم (تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم) ، 5 ـ الموقع A ، 6 ـ ARNt

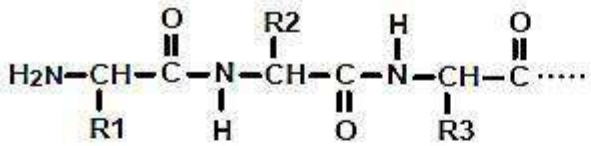
أسماء الأحماض الأمينية :

Met : A1 ، Lys : A2 ، Phe : A3 ، Gly : A5 ،

ثلاثية القواعد الأزوتية :

س : AAG ، ص : ACC ، ع : UGG ، ل : GGC

ب **الصيغة الكميائية للجزء المؤطر (م) :**



ج **وصف الأحداث التي سمحت بالإنتقال من الشكل أ إلى الشكل ب :**

ـ إنقطاع الترابط بين الـ ARNt الثالث الحامل لثلاثي البتيد و حمضه الأميني و تشكل رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني الثالث و الرابع .

ـ حركة الريبوزوم برامزة واحدة ، فيصبح الـ ARNt الرابع الحامل لرباعي البتيد في الموقع P و يصبح الموقع A شاغرا

ـ يأتي ARNt خامس حامل لحمض أميني خامس و يتوضع في الموقع A للريبوزوم

التمرين الثالث و العشرون

I – 1- أ - تعرف على العنصرين (أ) و (ب) من الوثيقة (1- أ) :

العنصر " أ : " موقع تثبيت حمض أميني معين.

العنصر " ب : " الرامزة المضادة.

ب - قدرة وظيفية مضاعفة لجزيئة ARNt :

لجزيئة ARNt **تخصص مزدوج باحتوائها على موقعين نوعيين يسمحان لها بالقيام بوظيفتين متميزتين و هما :**

- **تثبيت حمض أميني نوعي.**
- **التعرف على الشفرة الموافقة و الموجودة على سلسلة الARNm عن طريق الرامزة المضادة.**

2 – أ –الظاهرة التي تبينها (1- ب)هي :

آلية تثبيت الحمض الأميني النوعي على ال ARNt (تنشيط الحمض الأميني)

ب – المعلومات التي يمكن أستخراجها من هذه الظاهرة :

يتطلب تثبيت الحمض الأميني على الARNt :

- **تدخل إنزيم نزعي الذي يحتوي على موقعين (موقع تثبيت الحمض الأميني وموقع التثبيت على الARNm).**
- **وجود طاقة (معقد نشط).**

جـ - العلاقة :

يملك الإنزيم المسؤول على تشكيل المعقد(" حمض أميني – ARNt) موقعين نوعيين.

- **يتكفل كل نمط من ال ARNt بحمض أميني موافق .**
- **يتعرف الـ ARNt على الرامزة الموافقة له والموجودة على سلسلى الـ ARN_m عن طريق الرامزة المضادة ، وبالتالي يحتل الحمض الاميني مكان معين في السلسلة الببتيدية المتشكلة من تتابع أحماض أمينية محددة وراثيا بتتالي نيكليوتيدات الـ ADN والذي يتم ترجمته بفضل سلسلة الـ ARN_m .**

II – 1- الخلل الملاحظ على مستوى لمفاويات الطفل المصاب بمرض Dics-x :

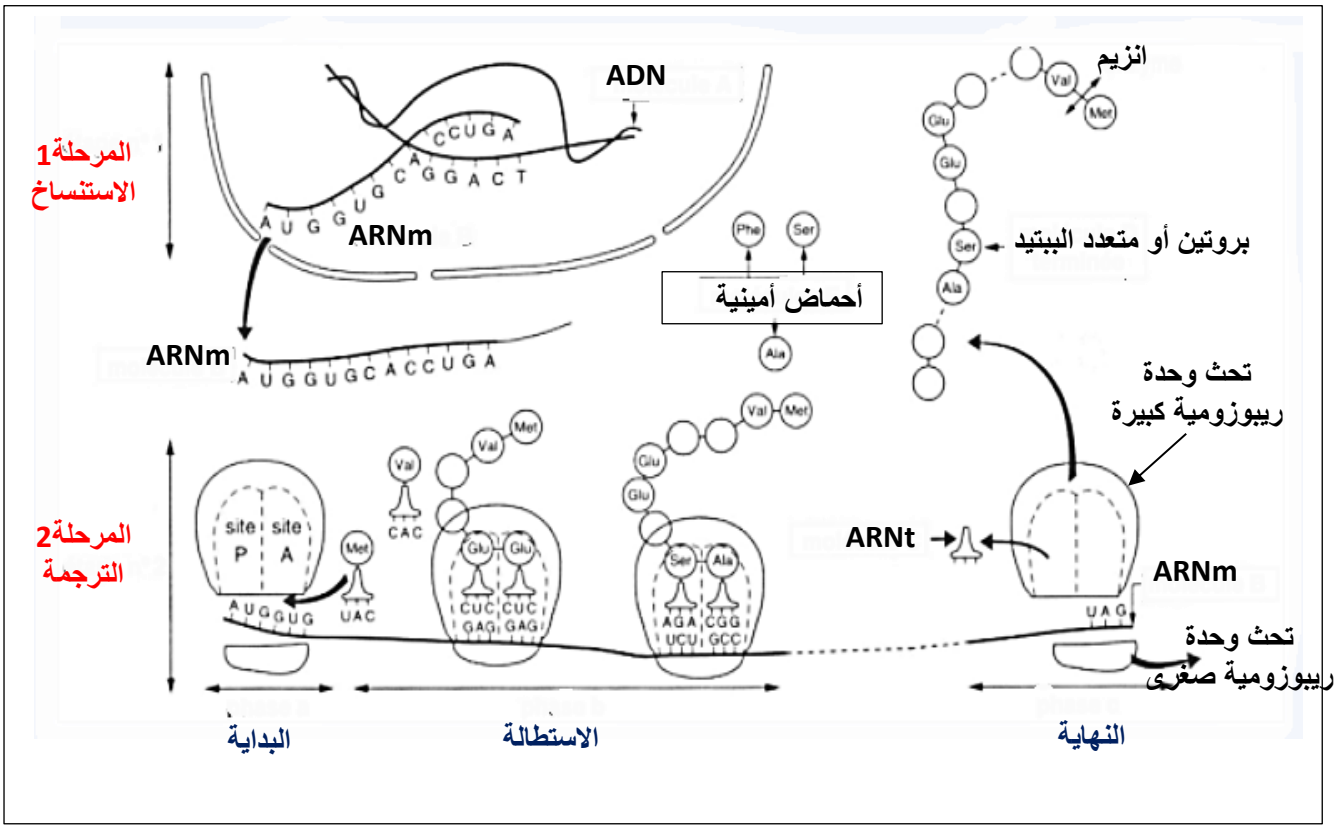
مستقبل الانترلوكين للمفاويات T غير عادي بدون السلسلة الببتيدية 1 عند الطفل المريض .

2 - تفسير سبب الاصابة بمرض Dics-x عند بعض المواليد :

- **تحديد ARNm والسلسلة الببتيدية في الحالتين :**
- **الطفل السليم :.....AUU CGA CCC**
  ILe - Arg - PRO
- **الطفل المصاب :.....AUU UGA CCC**
  PRO

التفسير :

حدوث طفرة وراثية على مستوى الـ ADN : استبدال Gبـ A على مستوى النيكليوتيدة 865 في السلسلة المستنسخة (قبول أستبدال C بـ T عل مستوى النيكليوتيدة 865 في السلسلة الغير مستنسخة).

ظهور رامزة "قف" على مستوى ARN_m أدى إلى تركيب سلسلة ببتيدية قصيرة ، فيكون المستقبل الغشائي غير وظيفي (لا يستقبل IL) ' فإصابة المولود بالمرض.

رسم تخطيطي يوضح مراحل التعبير المورثي عند حقيقيات النواة