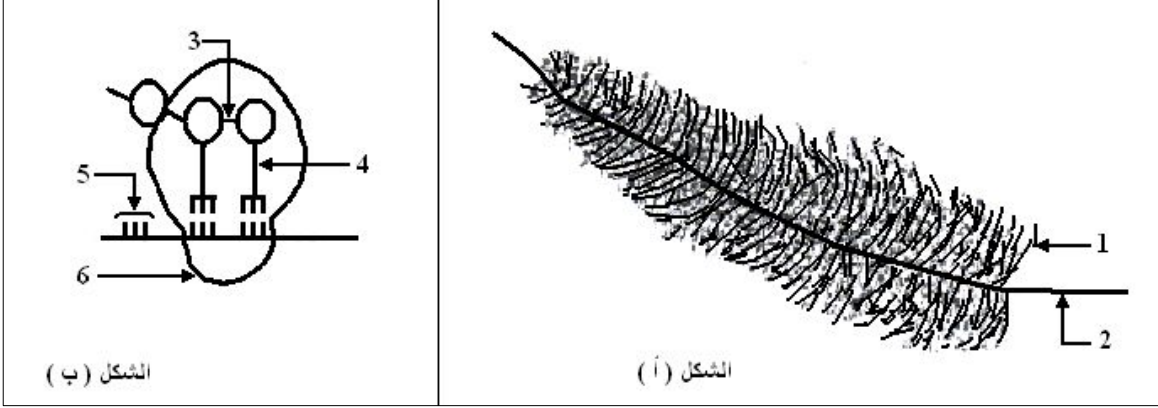


## تمارين حول تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته

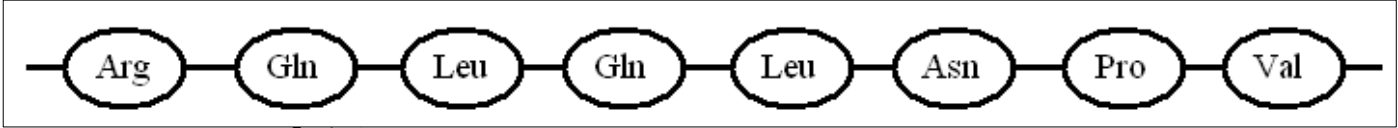
### التمرين 01 : 2008 ع ت

تتميز الخلايا الحية بقدرتها على تركيب البروتينات لأداء وظائفها المتنوعة .  
I - يظهر الشكل ( أ ) من الوثيقة - 1 - صورة لمورثة في حالة نشاط ، أما الشكل ( ب ) من نفس الوثيقة فيمثل رسما تخطيطيا من مرحلة مكملة .



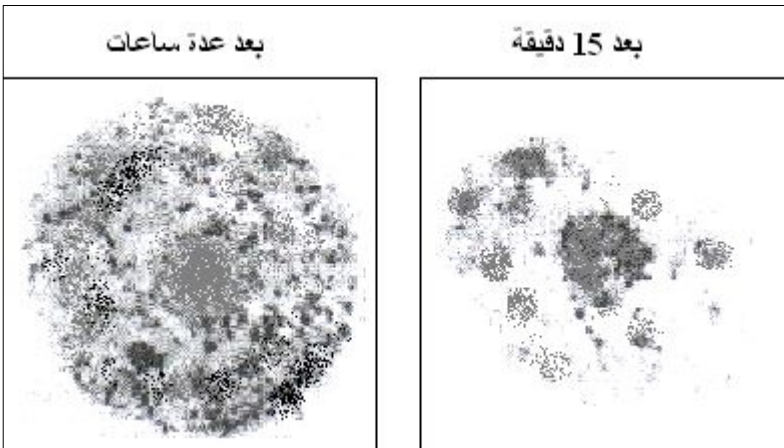
الوثيقة - 1 -

- 1 - سم المرحلتين الممثلتين في شكلي الوثيقة - 1 - .
  - 2 - حدد مقر الشكل ( أ ) و مقر الشكل ( ب ) .
  - 3 - أكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 6 في الوثيقة - 1 - .
  - 4 - مثل في رسم تفسيري الشكل ( أ ) .
  - 5 - بين في معادلة كيميائية كيفية تشكل العنصر ( 3 ) .
- II - تمثل الوثيقة - 2 - تتابع الأحماض الأمينية في جزء من بروتين ، و جدول رمازاتها الوراثية .  
- اقترح تمثيلا لقطعة المورثة المسؤولة عن تركيب هذا الجزء من البروتين .  
الوثيقة - 2 -



الوثيقة - 2 -

		الحرف الثاني					
		A	U	C	G		
الحرف الأول	A	Asn Asn				الحرف الثالث	U C
	U		Leu Leu				A G
	C	Gln Gln		Pro Pro	Arg Arg		A G
	G		Val Val				A C

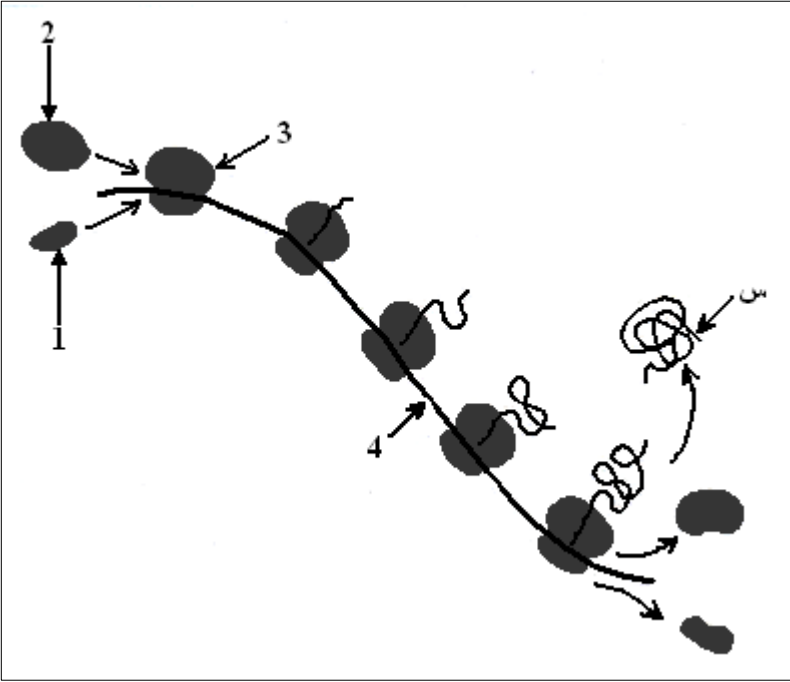


### التمرين 02 : 2008 ش ر

في إطار دراسة بعض مظاهر التعبير المورثي نقترح التجربة التالية :

- 1 - تم حضن خلايا حيوانية لمدة 15 دقيقة في وسط زرع يحتوي على اليوراسيل المشع ثم حولت إلى وسط يحتوي على اليوراسيل العادي لمدة عدة ساعات . نتائج التصوير الإشعاعي الذاتي لهذه الخلايا ممثلة في الوثيقة - 1 - .

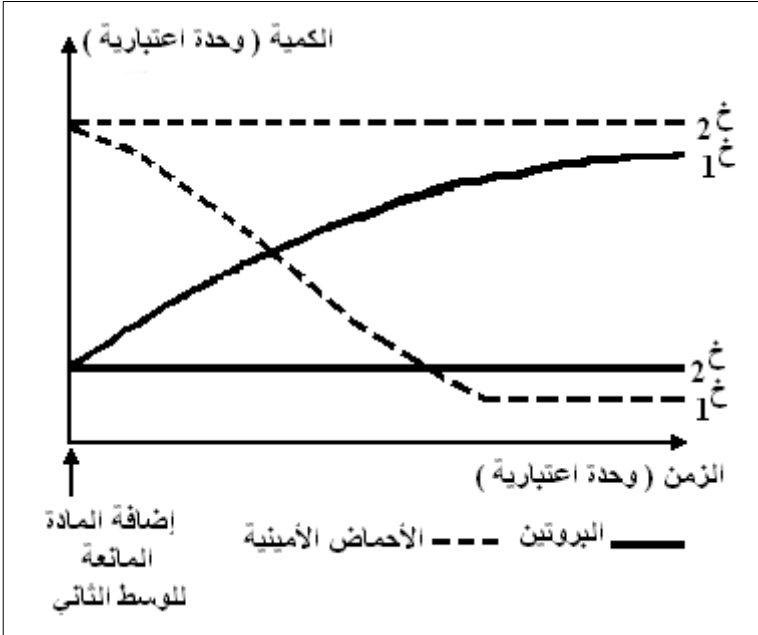
أ - علل سبب استعمال اليوراسيل المشع .  
ب - ما هي المعلومات التي تقدمها لك هذه التجربة فيما يخص التعبير المورثي ؟  
الوثيقة - 1 -



- 2 - تبين الوثيقة - 2 - رسماً تخطيطياً لتصنيع البروتين .  
 أ - أكتب بيانات العناصر المرقمة و البنية " س " .  
 ب -  $\alpha$  - حدد الظاهرة التي تعبر عنها الوثيقة - 2 - .  
 ب - استخرج مختلف مراحل هذه الظاهرة .  
 ج - وضح آلية هذه المراحل على رسم الوثيقة - 2 - بعد إعادته .  
 3 - البنية " س " المتشكلة تطراً عليها تغيرات لتصبح وظيفية .  
 فيم تتمثل هذه التغيرات ؟ و ما هي أهميتها ؟

الوثيقة - 2 -

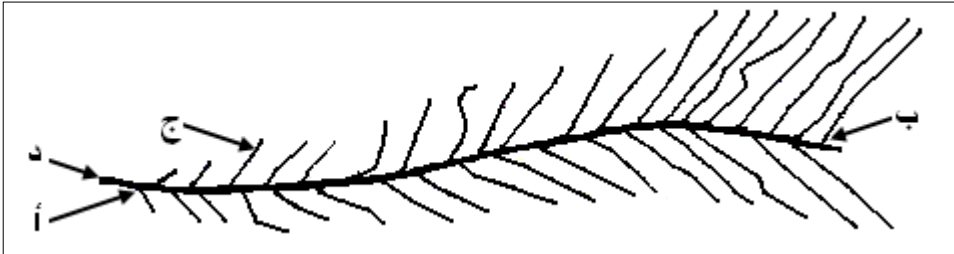
## التمرين 03 : 2008 ش ر



- 1 - بهدف دراسة آليات تركيب البروتين ، تم إجراء سلسلة من التجارب حيث وضعت خلايا (  $X_1$  ) و خلايا (  $X_2$  ) في وسط زرع بنفس المكونات طيلة مدة التجربة ، حيث يضاف إلى الوسط الثاني مادة تعطل عمل الـ ARNt .  
 نتائج قياس كمية الأحماض الأمينية و البروتينات في الوسطين سمحت بالحصول على الوثيقة - 1 - .  
 أ - حلل النتائج المحصل عليها .  
 ب - فسر النتائج المحصل عليها في وسط الزرع (  $X_1$  ) .  
 ج - ماذا تستنتج من نتائج وسط الزرع (  $X_2$  ) ؟  
 علل إجابتك .

الوثيقة - 1 -

- 2 - تمثل الوثيقة - 2 - مخططاً لصورة مأخوذة بالمجهر الإلكتروني أثناء مرحلة أساسية من تركيب البروتين .



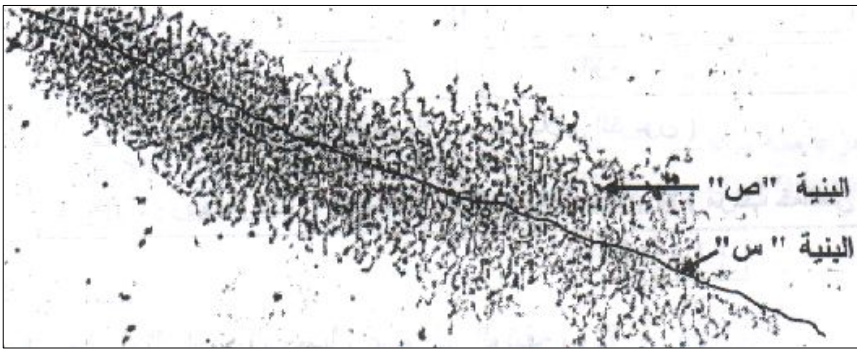
الوثيقة - 2 -

وضح ذلك برسم تخطيطي عليه البيانات .

## التمرين 04 : 2009 ع ت

- 1 - تتجدد الصفات الوراثية للفرد انطلاقاً من معلومة وراثية بفضل سلسلة من التفاعلات ، و تتمثل الدعامة الجزيئية لهذه المعلومة في المورثة .  
 نفترض دراسة مراحل تعبير المورثة و العناصر المتدخلة في ذلك .  
 - تمثل الوثيقة - 1 - صورة مأخوذة بالمجهر الإلكتروني أثناء حدوث مرحلة أساسية من مراحل تعبير المورثة على مستوى النواة .

الأستاذ : فراح عيسى fb : ferah svt - 2 - الوحدة - 1 - : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته



## الوثيقة - 1 -

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

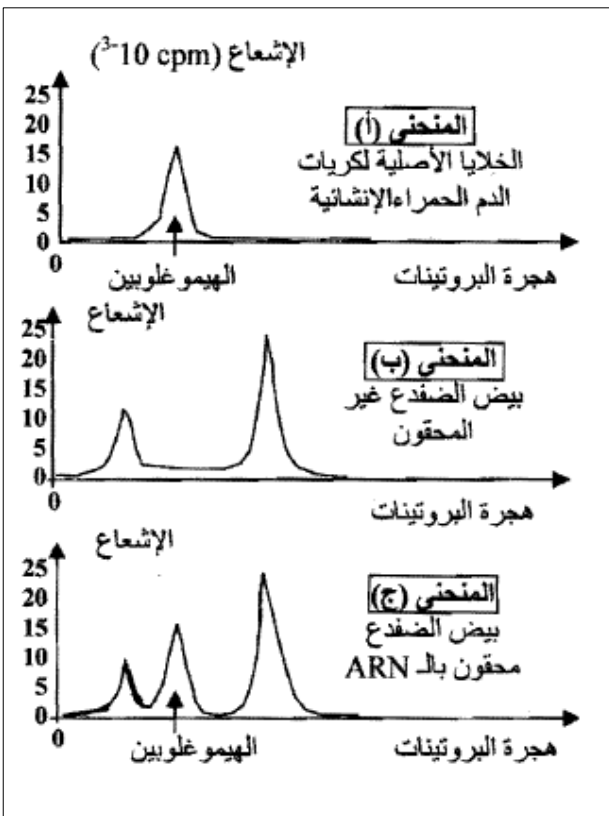
## الوثيقة - 2 -

C					C							البنية " س "
					T	C	A					
	C	A	U		U							البنية " ص "
				C				G	C	A		الرمازات المضادة النوعية الموجودة على ال-ARNt
												الأحماض الأمينية الموافقة

بعض رامزات جدول الشفرة الوراثية و الأحماض الأمينية الموافقة لها				المعطيات
ثريونين: ACC	تريبتوفان: UGG	غليسين: GGU	الأنين: GCA	
ثريونين: ACA	أرجينين: CGU	سيرين: UCA	الأنين: GCA	

## 1 - باستغلال الوثيقتين - 1 - و - 2 - :

- أ - تعرف على البنيتين المشار إليهما بالحرفين " س " و " ص " في الوثيقة - 1 - مع التعليل .
- ب - سم المرحلة الممثلة بالوثيقة - 1 - ، و لماذا تعتبر هذه المرحلة أساسية ؟
- 2 - باستعمال معطيات الشفرة الوراثية ، أكمل جدول الوثيقة - 2 - .
- 3 - يتم التوافق بين المعلومة الوراثية خلال مرحلة أساسية موائية للمرحلة الممثلة بالوثيقة - 1 - بتدخل عدة عناصر . أ - سم المرحلة المعنية .
- ب - استعمال معلوماتك و بالاستعانة بالوثيقة - 2 - ، أذكر العناصر المتدخلة في هذه المرحلة محددا دور كل منها .
- ج - ما هي نتيجة هذه المرحلة ؟
- 4 - باستغلال النتائج التي توصلت إليها ، أنجز رسمين تخطيطيين للمرحلتين المعنيتين مع كتابة البيانات اللازمة .



## التمرين 05 : 2009 ش ر

- نهدف إلى دراسة آلية نقل المعلومة الوراثية .

I - تم حضن الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للإنسان في وسط به هيسيتدين مشع ( حمض أميني يدخل في تركيب الهيموغلوبين ) . أظهرت تقنية الفصل بالهجرة للبروتينات ذروة مشعة خاصة بالهيموغلوبين كما بالمنحنى ( أ ) من الوثيقة - 1 - .

- نغزل انطلاقا من هذه الخلايا متعدد الريبوزوم ( polysome ) و نفصل الحمض الريبوي النووي الذي يربطها ، ثم يحقن الحمض الريبوي النووي في بعض بيض البرمائيات ( الضفدع ) بينما لا يخضع البيض الآخر لها الحقن . حضن بعد ذلك البيض كله في وسط يحتوي على مكونات مشعة ( الهيسيتدين المشع ) و بتقنيات خاصة تمت معايرة الهيموغلوبين في البيض ( المحقون و غير المحقون ) من بين البروتينات الأخرى . و النتائج ممثلة بالمنحنيين ( ب ) و ( ج ) من الوثيقة - 1 - .

1 - ماذا يمثل الحمض الريبوي النووي الذي يربط الريبوزومات ؟

2 - ما هي المعلومات التي يمكن استخلاصها من تحليل هذه النتائج التجريبية ؟

## الوثيقة - 1 -

3 - اقترح فرضية تبين من خلالها دور الريبوزومات في هذا النشاط الحيوي .  
 II - نجري تجريبيا تصنيع البروتينات انطلاقا من جزيئات الفينيل الألائين المشعة ( حمض أميني ) و متعدد اليوراسيل ( قاعدة آزوتية ) و اميتوكوندرري و أنزيمات .... في وجود أو غياب الريبوزومات ، و التجربيتين لهما نفس المدة .  
 في نهاية التجربتين نستخلص البروتينات لتقدير الإشعاع الذي يميز كمية متعدد الفينيل الألائين في كل من الوسطين ( الإشعاع بالدقة لكل دقيقة أي  $\text{coups par minute} = \text{cpm}$  ) و النتائج كما يلي :

- في الوسط مع وجود الريبوزومات : يكون الإشعاع 2100cpm .

- في الوسط بدون وجود الريبوزومات : يكون الإشعاع 0cpm .

1 - علل النتائج التجريبية ، و ماذا تستخلص ؟

2 - هل تؤكد هذه النتائج لفرضية المقترحة ؟ دعم إجابتك .

III - تمثل الوثيقة - 2 - تتالي نوكلويدات قطعة مورثة موضحة بالسلسلة النشطة المشقرة ( الشكل - أ - ) و المرفقة بجدول الشفرة الوراثية ( الشكل - ب - ) .

...T - A - C - G - A - C - C - A - C - C - T - C - T - C - C - A - C - G - G - A - C...

اتجاه القراءة →

الشكل - أ -

الوثيقة - 2 -

الشكل - ب -

		الحرف الثاني								
		U		C		A		G		
الحرف الأول	U	UUU	Phenylalanine	UCU	sérine	UAU	Tyrosine	UGU	Cystéine	U C A G
		UUC		UCC		UAC		UGC		
		UUA	leucine	UCA		UAA	Stop	UGA	Stop	
		UUG		UCG		UAG		UGG		
	C	CUU	leucine	CCU	proline	CAU	Histidine	CGU	arginine	U C A G
		CUC		CCC		CAC		CGC		
		CUA		CCA		CAA	Glutamine	CGA		
		CUG		CCG		CAG		CGG		
	A	AUU	isoleucine	ACU	thréonine	AAU	asparagine	AGU	sérine	U C A G
		AUC		ACC		AAC		AGC		
		AUA		ACA		AAA	Lysine	AGA	argininne	
		AUG	méthionine	ACG		AAG		AGG		
	G	GUU	valine	GCU	alanine	GAU	Acide aspartique	GGU	glycine	U C A G
		GUC		GCC		GAC		GGC		
		GUA		GCA		GAA	acide glutamique	GGA		
		GUG		GCG		GAG		GGG		

1 - وضح بمخطط مراحل آلية تشكل متعدد البيبتيد الذي تشرف على تصنيعه هذه القطعة من المورثة مبينا العضيات و الجزيئات الضرورية في هذا التصنيع .

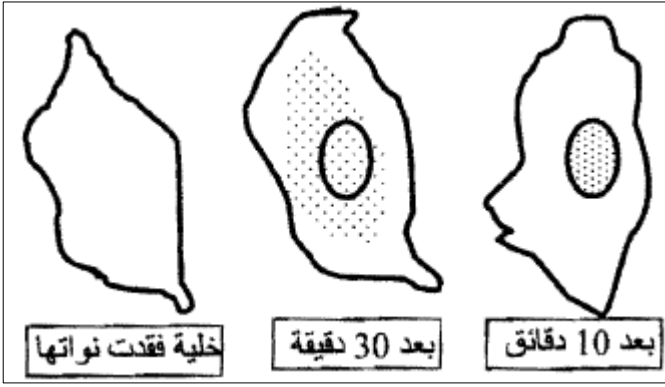
2 - ما نتيجة استبدال نوكلويداتة الموضع ( 4 ) بنوكلويداتة الأدينين (A) في قطعة المورثة على متعدد البيبتيد المتشكل ؟ و ما هي خاصية المعلومة الوراثية التي يمكن توضيحها من هذه النتيجة ؟

3 - ما نتيجة دمج نوكلويداتة الثايمين (T) بين الموضعين (6) و (7) و حذف نوكلويداتة السيتوزين (C) بنوكلويداتة في الموضع ( 21 ) في قطعة المورثة على متعدد البيبتيد المتشكل ؟  
 ملاحظة : استعمل جدول الشفرة الوراثية المرفق ( الشكل - ب - ) .



## التمرين 06 : 2009 ش ر

إظهار تدخل كل من الـ ADN و الـ ARN في التركيب الحيوي للبروتين نقترح الدراسة التالية :



I - تعالج مزرعة خلايا حيوانية بمادة سيتوشلازين ( تفقد بعض الخلايا أنويتها ) ثم نضيف للمزرعة يوريدين مشع ( نوكلويدية تحتوي على اليوراسيل ) لمدة من الزمن .  
تظهر الوثيقة - 1 - النتائج المتحصل عليها بواسطة التصوير الإشعاعي الذاتي .  
الوثيقة - 1 -

1 - فسر هذه النتيجة ، و ماذا تستخلص ؟

2 - عند معالجة خلية " س " بمضاد حيوي ( أكتومييسين ) ( الذي يثبط نشاط الـ ADN ) و إضافة اليوريدين المشع لا يظهر الإشعاع في الخلية في هذه الحالة .

- ما هي المعلومات المكملة التي تضيفها هذه التجربة ؟

3 - يمثل الشكل ( أ ) من

الوثيقة - 2 - رسما تخطيطيا

لجزئية نوع من الـ ARN له

دور في تركيب البروتين .

أ - ماذا تمثل هذه الجزئية

محددا دوره ؟

ب - أكتب البيانات المشار

إليها حسب الترقيم .

الوثيقة - 2 -

4 - تم تشكيل ARNm تركيبيا

من نوكلويدات G و U فقط

و أضيف إلى مستخلص خلوي يسمح بتركيب البروتين مخبريا ، كما تم تثبيت حمض أميني ( سيستئين Cys ) على

ARNt خاص به ، و بعدها تم تغيير الجذر R لهذا الحمض الأميني بـ CH<sub>3</sub> ( مشع الكربون ) ، فيتحول إلى

الحمض الأميني ( ألانين Ala ) ، فنتحصل على ( Ala ARNt Cys ) مشع كما هو مبين بالشكل - ب - من

الوثيقة - 2 - .

أ - شكل مختلف الرموز المؤلفة للـ ARNm ، و كذلك الرموز المضادة في جزيئات الـ ARNt الموافقة و الناتجة عن نوكلويدات الوسط ( U و G ) .  
ب - إن متعدد الببتيد المتشكل في هذه الحالة يكون مشعا . علل ذلك .

ج - نعيد التجربة مع ARNm يحوي ( G و C ) فقط .

α - شكل إذن مختلف الرموز المؤلفة لكل من الـ ARNm و الـ ARNt .

β - لا يكون متعدد الببتيد المتشكل في هذه التجربة مشعا . علل ذلك .

د - انطلاقا من هذه النتائج التجريبية ، ما هي الآلية التي تسمح بتحديد موضع الحمض الأميني الذي يمكن أن يدخل في تركيب متعدد الببتيد ؟

II - اعتمادا على معلوماتك و المعلومات المستخلصة لخص في نص علمي آلية تركيب البروتين على مستوى الخلية .

## التمرين 07 : 2010 ع ت

إن المورثة عبارة عن قطعة ADN حيث يشكل التتابع

النوكلويداتي للمورثة رسالة مشفرة تعمل على تحديد

تسلسل معين للأحماض الأمينية في البروتين الذي تشرف

عليه .

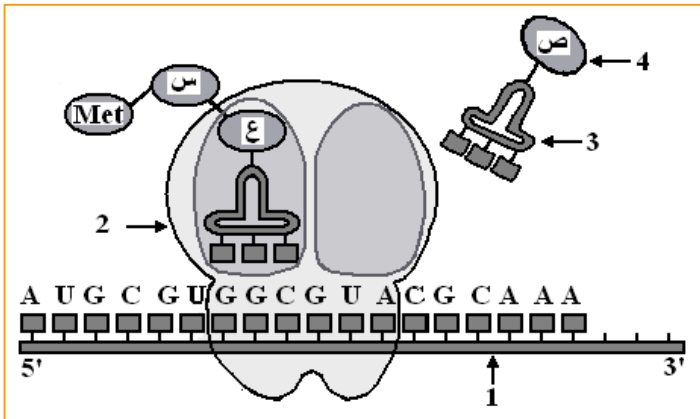
I - تمثل الوثيقة - 1 - مرحلة هامة من مراحل التعبير

المورثي .

الوثيقة - 1 -

1 - أكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 4 .

2 - اشرح كيف تم الارتباط بين العنصرين 3 و 4 .



الأساذ : فراح عيسى fb : ferah svt - 5 - الوحدة - 1 - : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته

3 - أكتب الصيغة الكيميائية للمركب المتشكل ( ع - س - Met ) باستعمال الصيغة العامة ، و اشرح الآلية التي سمحت بتشكيله .

4 - مثل برسم تخطيطي عليه البيانات الآلية المؤدية إلى تشكيل العنصر " 1 " من الوثيقة - 1 .

II - لغرض دراسة بعض خصائص وحدات المركب المتشكل في المرحلة الممثلة في الوثيقة - 1 ، وضعت قطرة من محلول به ثلاث وحدات ( س ، ع ، ص ) في منتصف

ورقة ممثلة ( PH = 6 )



الوثيقة - 2

شريط ورق الترشيح مبلل بمحلول ذو  $PH = 6$  في جهاز الهجرة الكهربائية ( Electrophorèse ) . النتائج ممثلة في الوثيقة - 2 . 1 - قارن  $PH$  الوحدات الثلاث بـ  $PH$  الوسط مع التعليل .

2 - إذا علمت أن : \* الوحدة ( س ) لها جذر :  $R_1 = (CH_2)_2 - COOH$

\* الوحدة ( ع ) لها جذر :  $R_2 = CH_3$

\* الوحدة ( ص ) لها جذر :  $R_3 = (CH_2)_4 - NH_2$

- أكتب الصيغة الكيميائية للوحدات الثلاث ( س ، ع ، ص ) في  $PH = 6$  .  
3 - استخرج خاصية هذه الوحدات .

## التمرين 08 : 2010 ش ر

للبروتينات تخصص وظيفي عال يعود إلى اكتسابها بنية فراغية محددة وراثيا .

1 - توجد علاقة بين اللغة النووية الممثلة بأربعة أنواع من القواعد الأزوتية و اللغة البروتينية الممثلة بأنواع الأحماض الأمينية العشرين المعروفة . أ - أوجد الاحتمالات الممكنة بين اللغتين . ب - ما هو الاحتمال الصحيح ؟

ج - لفهم العلاقة بين اللغتين النووية و البروتينية و للتأكد من الاحتمال الأكثر وجاهة ، نقترح التجربة التالية :

قام العالم نيرنبرغ ( Nirenberg ) بتجربة تمثلت في إضافة العشرين نوعا من الأحماض الأمينية و الـ ARNm المصنوع إلى وسط لا خلوي ( خال من الـ ADN و الـ ARN ) ، حيث كان ترتيب القواعد الأزوتية للـ ARNm كما هو مبين في الوثيقة - 1 .

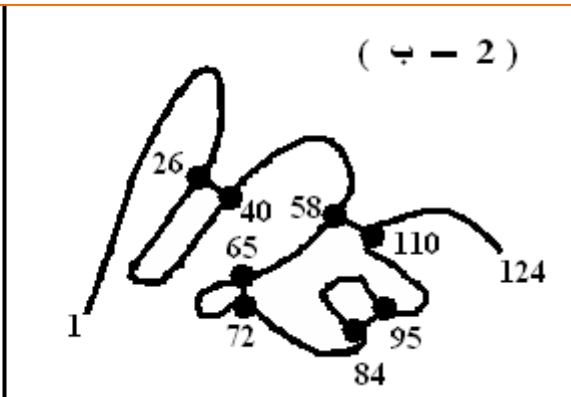
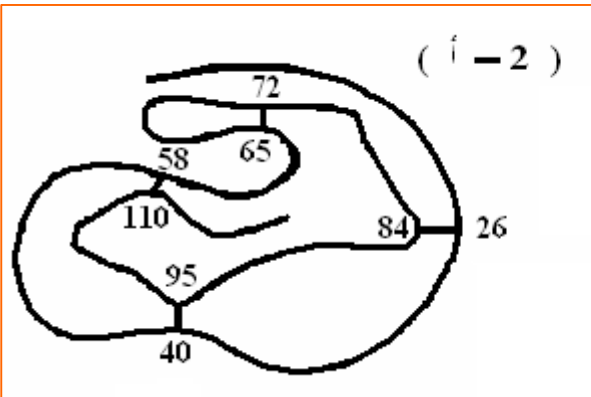
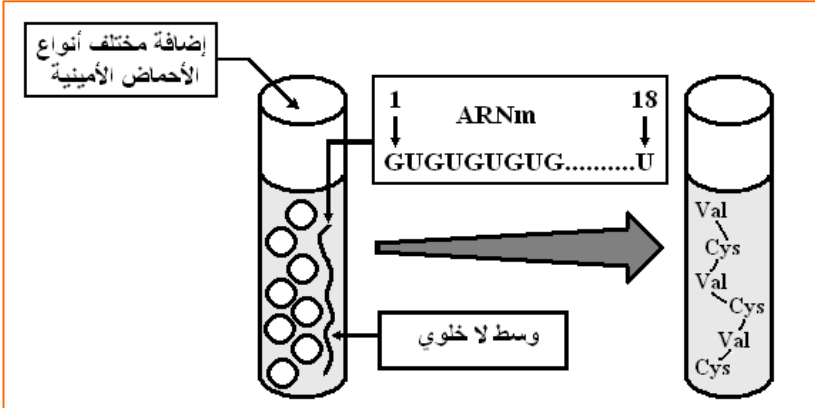
\* ماذا تقدم لك هذه النتائج التجريبية فيما يخص العلاقة بين اللغتين ؟ علل إجابتك .

الوثيقة - 1

2 - تمثل الوثيقة ( 2-أ ) البنية الفراغية لأنزيم الريبونوكلياز في شكله الوظيفي ، و الوثيقة ( 2-ب ) تظهر البنية الفراغية لنفس الأنزيم بعد معالجته بـ  $\beta$  مركبتو إيثانول ( تفسير الجسور الكبريتية ) ثم باليوريا ( إعاقة الانطواء الطبيعي )

أ - قارن بين الوثيقتين ( 2-أ ) و ( 2-ب ) .

ب - استخرج العلاقة بين بنية البروتين و وظيفته ، مستعينا بالمعلومات المستخلصة من السؤالين ( 1-أ ) و ( 1-ب ) و كذا المستخلصة من الوثيقة - 2 .



الوثيقة - 2

## التمرين 09 : 2010 ش ر

- تلعب البروتينات أدوارا مختلفة داخل العضوية لذا تقوم الخلية بتركيبها حسب ما تتطلبه هذه الأدوار .
- 1 - يوضح الشكل ( 1 ) من الوثيقة - 1 المراحل الأساسية لتركيب البروتين .
- أ - تعرف على الجزيئات 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، س . ب - تعرف على المرحلتين I و II ، ثم الفترات أ ، ب ، ج .
- ج - اشرح دور الجزيئة ( 3 ) . 2 - يبين الشكل ( 2 ) من الوثيقة - 1 جزء من الجزيئة ( 1 ) .
- أ - مثل بنية الجزيئتين ( 2 ، 4 ) انطلاقا من الجزيئة ( 1 ) المقترحة في الشكل ( 2 ) من الوثيقة ( 1 ) ، باستعمال جدول الشفرة الوراثية في الوثيقة - 2 .
- ب - حدد الوحدة البنائية للجزيئة ( 4 ) ، و أكتب الصيغة الكيميائية العامة لها .
- ج - في غياب الجزيئة ( 1 ) لا يتم تركيب الجزيئة ( 4 ) . ما هي المعلومات التي يمكنك استخراجها من ذلك ؟

الشكل - 1 -

الشكل - 2 -

GC	CG	UC	GU	GU
غليسين	برولين	إيزولوسين	فالين	فالين
GAU	CAA	UCU	AAG	UAA
حمض الأسبارتيك	غلوتامين	سيرين	ليزين	توقف

### الوثيقة - 1 -

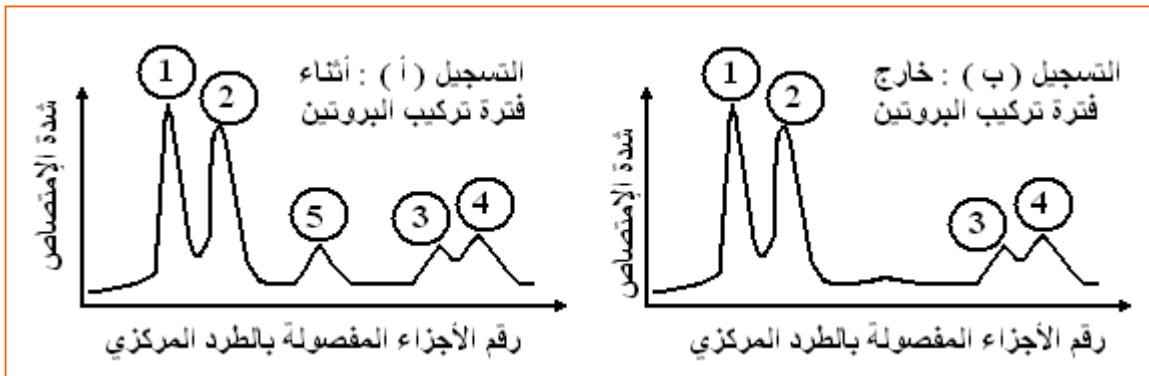
GGC	CCG	AUC	GUA	GUG
غليسين	برولين	إيزولوسين	فالين	فالين
GAU	CAA	UCU	AAG	UAA
حمض الأسبارتيك	غلوتامين	سيرين	ليزين	توقف

## التمرين 10 : 2011 ع ت

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

### I - التجربة الأولى :

زرعت خلية بنكرياسية في وسط يحتوي على مادة طلائعية هي اليوراسيل المشع ، بعد فصل جزيئات الـ ARN بتقنية الطرد المركزي متبوعة بالهجرة الكهربائية ، قيست كمية الـ ARN أثناء فترة تركيب البروتين و خارجه . النتائج المتحصل عليها ممثلة في الوثيقة - 1 .

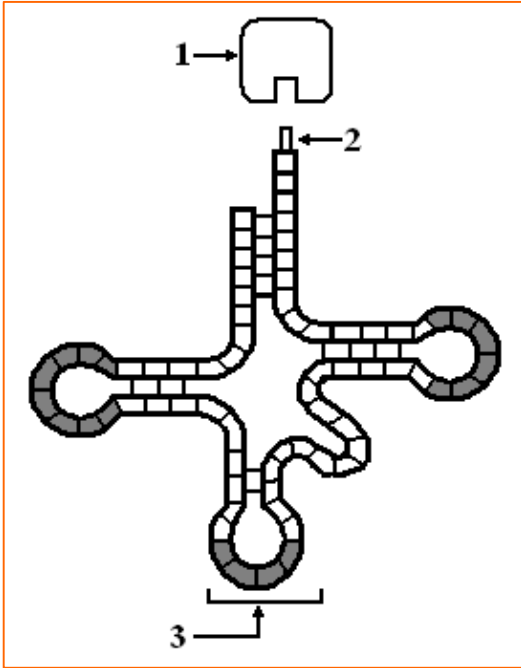


### الوثيقة - 1 -

الأستاذ : فراح عيسى fb : ferah svt الوحدة - 1 - : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته

## التجربة الثانية :

عولجت خلية أرنب منتجة للهيموغلوبين قبل تركيب البروتين بمادة ألفا أمنتين  $\alpha$  - amanitine ( مضاد حيوي يوقف عمل أنزيم الـ ARN بوليميراز ) ، ثم أضيف اليوراسيل المشع لوسط الزرع ، بعد المعايرة تم الحصول في هيولى الخلية على مجموع الـ ARN مماثل لمنحنى التسجيل ( ب ) من الوثيقة - 1 ، و بعد معالجة الخلية السابقة بأنزيم الـ ARN ase و هو مخرب نوعي للريبوزومات لوحظ اختفاء الشوكات 1 ، 2 و 3 .

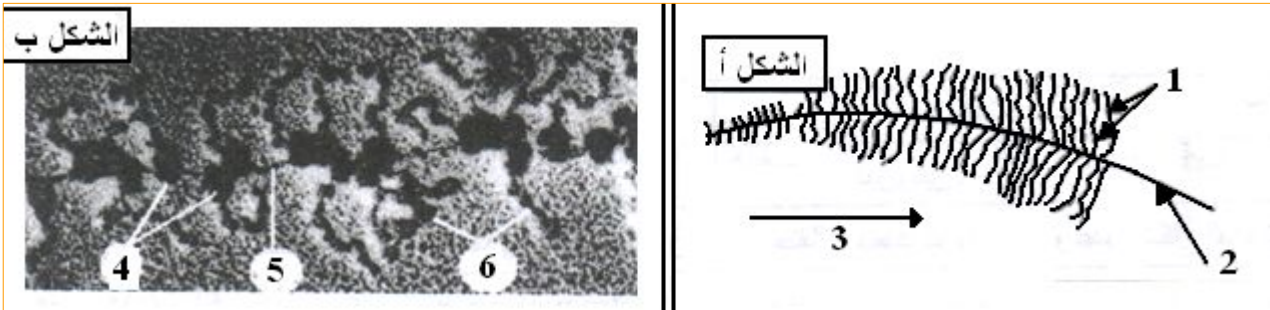


الوثيقة - 2 -

- 1 - ما أهمية إضافة اليوراسيل المشع لوسط الزرع في هذه التجربة ؟
- 2 - قدم تحليلاً مقارناً لمنحني التسجيلين ( أ ) و ( ب ) الممثلة في الوثيقة - 1 . ماذا تستنتج ؟
- 3 - الشوكة رقم ( 3 ) تمثل نوع من الـ ARN كما هو مبين في الوثيقة - 2 .
- أ - أكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 3 .
- ب - ارتباط العنصر ( 1 ) بالعنصر ( 2 ) يتم بعملية تشارك فيها عناصر أخرى .
- سم هذه العملية مع ذكر العناصر الأخرى المشاركة .
- 4 - استخرج أنواع الـ ARN التي تظهرها التجربة و التي تتدخل في تصنيع البروتين .
- II - اعتماداً على معلوماتك و ما جاء في هذا الموضوع ، أنجز مخططاً عليه البيانات تبرز فيه تحويل الرسالة الوراثية ( الـ ARN ) إلى الرسالة البروتينية .

## التمرين 11 : 2011 ش ر

- I - تمثل الوثيقة - 1 - صورتين بالمجهر الإلكتروني لمرحلتين من ظاهرة هامة تحدث عند حقيقيات النوى .



### الوثيقة - 1 -

- 1 - كيف تسمى هذه الظاهرة ؟ 2 - سم المرحلة الخاصة بكل شكل من الوثيقة - 1 - مع التعليل .
- 3 - أكتب البيانات المشار إليها بالأرقام من 1 إلى 6 .
- II - لدراسة العلاقة بين مرحلتين من الظاهرة المدروسة نقترح جزءاً من ترتيب ثلاثيات إحدى سلسلتي الـ ADN و جزء من سلسلة الـ ARNm ( الرسول ) المستنسخة من إحدى هاتين السلسلتين كما هو مبين في الوثيقة - 2 - أ .

	ATG	CAA	TTC	TAC	CTA	GGT	CCT	TGA
س								
	AUG							UGA
ص								

### الوثيقة - 2 -

- 1 - كيف تسمى السلسلتان ( س ) و ( ص ) ؟
- 2 - أكمل السلسلة ( ص ) .
- 3 - استخرج السلسلة البيبتيدية المركبة .
- 4 - مثل بواسطة رسم تخطيطي يحمل البيانات اللازمة نهاية المرحلة الممثلة بالشكل ( ب ) من الوثيقة - 1 . يعطى جزء من جدول الشفرة الوراثية .

الأستاذ : فراح عيسى fb : ferah svt - 8 - الوحدة - 1 - : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته



UUU	Phe	UGU	Cys	GGU	Gly
UUC		UGC		GGC	
UAU	Tyr	UGA	Stop	CAA	Gln
UAC		UGG	Trp	CAG	
CUU	Leu	CCU	Pro	AUU	Ile
CUC		CCC		AUC	
CUA		CCA		AUA	
CUG		CCG		AUG	

الوثيقة - 3 -

III - لإظهار أهم العناصر المتدخلة خلال مرحلتي الظاهرة الممثلة في الوثيقة - 1 - ، نقتراح عليك التجارب التالية :

- أ - المركب "  $\alpha$  أمانيتين " له تأثير سام بسبب قدرته على الارتباط بأنزيم الـ ARN بوليميراز .  
 نضع في أنبوب اختبار مستخلصا خلويا يحتوي على :  
 ADN ، نوكلئوتيدات ريبية و أنزيم الـ ARN بوليميراز ،  
 ثم نقوم بقياس كمية الـ ARNm المركبة في وجود تراكيز متزايدة من المركب "  $\alpha$  أمانيتين " .  
 النتائج المسجلة مبينة في الوثيقة - 2 - ب .  
 1 - حلل منحنى الوثيقة - 2 - ب .  
 2 - استخرج دور أنزيم الـ ARN بوليميراز .

الوثيقة - 2 - ب -

ب - نستعمل في التجارب التالية مستخلصا بكتيريا يحتوي كل مستلزمات الترجمة بالإضافة إلى متعدد الريبوزوم .

التجارب	الشروط التجريبية	النتائج
التجربة ( 1 )	مستخلص بكتيري فقط .	تركيب البروتين .
التجربة ( 2 )	مستخلص بكتيري + أنزيم ريبونوكلياز .	اختفاء متعدد الريبوزوم و عدم تشكل البروتين .
التجربة ( 3 )	مستخلص بكتيري + Tétracycline .	توقف تركيب البروتين .

ملاحظة : \* الأنزيم ريبونوكلياز له القدرة على تفكيك الـ ARNm .

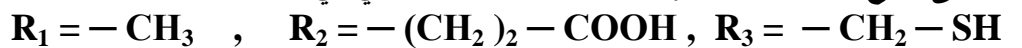
\* Tétracycline مضاد حيوي بإمكانه الارتباط بسهولة بالريبوزوم في الموقع A .

- 1 - فسر النتائج المسجلة في التجريبتين ( 2 ) و ( 3 ) .  
 2 - استخرج من التجريبتين ( 2 ) و ( 3 ) العناصر المتدخلة في عملية الترجمة و أذكر دور كل منها .

## التمرين 12 : 2011 ش ر



الوثيقة - 1 -



$\alpha$  - أكتب معادلة الارتباط بين هذه الوحدات حسب الترتيب التالي :  $\text{R}_3 + \text{R}_1 + \text{R}_2$

$\beta$  - سم المركب " س " الناتج عن هذا الارتباط .

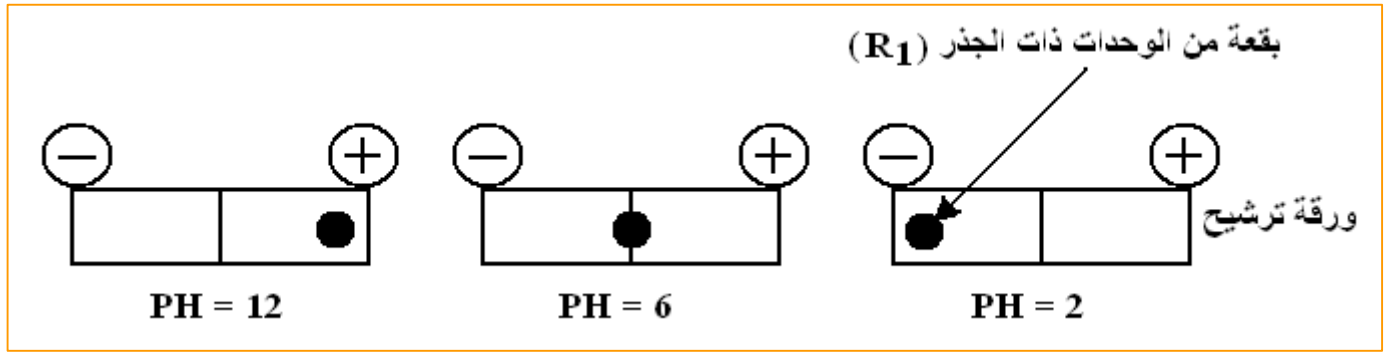
$\gamma$  - ما هو عدد المركبات المشابهة لـ " س " من المحتمل بناؤها انطلاقا من نفس الوحدات و دون تكرار لأي منها ؟

2 - لغرض تحديد شحنة الوحدات المدروسة سابقا ، تم وضع قطرة من محلول الوحدة ذات الجذر  $\text{R}_1$  في منتصف شريط ورقة الترشيح في جهاز الهجرة الكهربائية ( Electrophorèse ) بحيث تكون درجة الـ PH متغيرة :



النتائج المحصل عليها مدونة في الوثيقة - 2 - التالية :

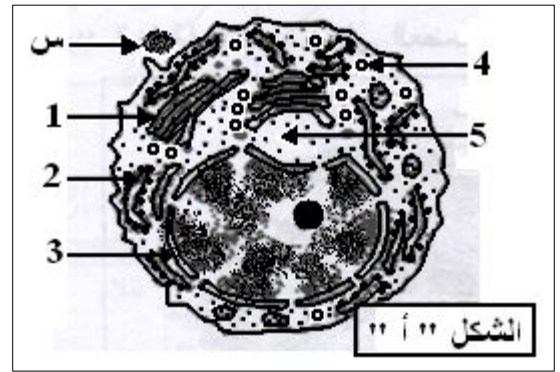
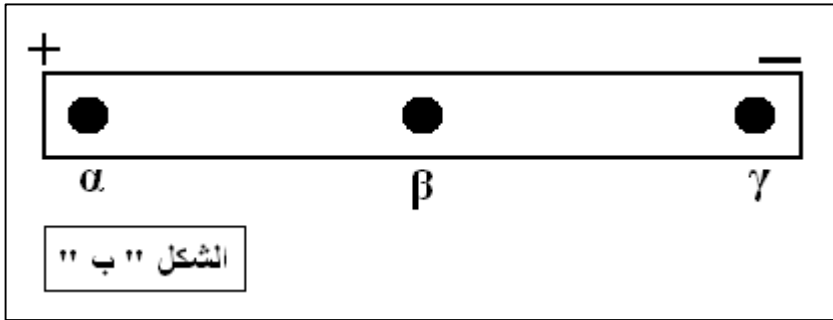
الأستاذ : فراح عيسى fb : ferah svt - 9 - الوحدة - 1 - : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته



- أ - حل هذه النتائج ، و ماذا تستنتج ؟  
 ب - مثل الصيغة الكيميائية الشاردية للوحدات ذات الجذر ( R<sub>1</sub> ) في PH = 12 و PH = 2 .  
 ج - ماذا تستخلص حول سلوك الوحدات ذات الجذر ( R<sub>1</sub> ) في أوساط مختلفة من الـ PH ؟  
 3 - مما سبق ، استخرج الخاصية الأمفوتيرية و الكهربائية للبروتين .

## التمرين 13 : 2012 ع ت

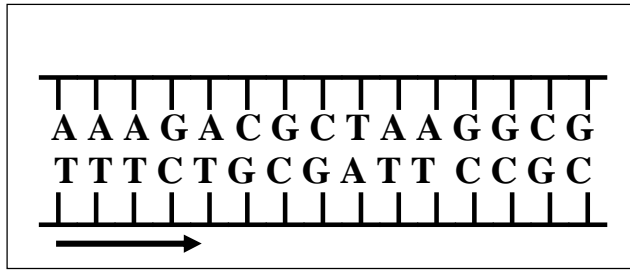
من أجل تتبع مختلف المراحل الأساسية لتكوين البروتين ، و دراسة بعض خصائص وحداته البنائية ، نقترح عليك ما يلي:  
 I - يمثل الشكل " أ " من الوثيقة - 1 - رسماً تخطيطياً لخلية أخذت من بنكرياس .



### الوثيقة - 1 -

- 1 - تعرف على العناصر المرقمة ن 1 إلى 5 و العنصر ( س ) في الشكل " أ " من الوثيقة - 1 - .
  - 2 - أعطت الإمهاة الكلية للمادة ( س ) وحدات بنائية ذات الصيغة التالية :  $\text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COOH}$   
 $\quad \quad \quad |$   
 $\quad \quad \quad \text{R}$   
 أ - ماذا تمثل هذه الصيغة ؟  
 ب - سم مكونات هذه الوحدات .
  - 3 - إن بعض جذور هذه الوحدات هي :  $\text{Ala} : \text{CH}_3$  ،  $\text{Asp} : \text{CH}_2 - \text{COOH}$  ،  $\text{Lys} : (\text{CH}_2)_4 - \text{NH}_2$  .  
 أ - صنف هذه الوحدات ، و ما هو المعيار المعتمد في التصنيف ؟  
 ب - أكتب ناتج الارتباط وفق الترتيب :  $\text{Lys} - \text{Asp} - \text{Ala}$  .  
 ج - ما هو أكبر عدد ممكن من أنواع ثلاثي الببتيد الذي يمكن تشكيله من الوحدات الثلاث السابقة ؟  
 ماذا تستنتج ؟ و كيف تعزل التنوع اللامتناهي لمتعددات الببتيد ؟
- II - لدراسة بعض خصائص الوحدات السابقة ، وضعت محاليل منها في منتصف شريط الهجرة الكهربائية ضمن مجال كهربائي ذي PH=6 و الذي يساوي الـ PH للـ  $\text{Ala}$  .  
 النتائج المحصل عليها ممثلة بالشكل " ب " من الوثيقة - 1 - .
- 1 - ما الغرض من هذه الدراسة ؟ 2 - فسر النتائج المتحصل عليها . 3 - ماذا تمثل كل من :  $\alpha$  ،  $\beta$  ،  $\gamma$  ؟
  - 4 - أكتب الصيغ الكيميائية التي تبين الحالة الكهربائية لكل لطفة (  $\alpha$  ،  $\beta$  ،  $\gamma$  ) .
  - 5 - ما هي الخاصية المدروسة ؟
- III - يمثل الشكل " أ " من الوثيقة - 2 - جزءاً من مورثة تشرف على تركيب ببتيد تدخل في تركيبه الوحدات السابقة المشار إليها في ( I - 3 ) ، و يمثل الشكل " ب " من الوثيقة - 2 - جزء من قاموس الشفرة الوراثية .

الأستاذ : فراح عيسى fb : ferah svt - 10 - الوحدة - 1 - : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته



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

### الوثيقة - 2 -

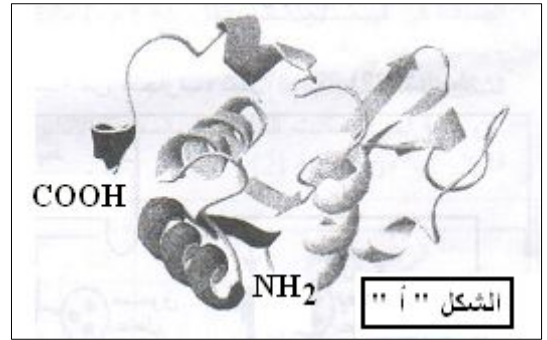
- 1 - باستعمال معطيات الوثيقة - 2 - ، شكل سلسلة الببتيد التي يشرف على تركيبها هذا الجزء من المورثة .
- 2 - مما توصلت إليه و باستعمال معلوماتك لخص في نص علمي آلية تركيب هذا الببتيد على مستوى الهيولى .

## التمرين 14 : 2012 ش ر

تعتبر البروتينات جزيئات حيوية ذات أهمية بالغة في العضوية نظرا لتعدد أدوارها في الخلية . و لغرض تحديد العلاقة بين بنية البروتين و وظيفته نقترح ما يلي :

I - 1 - يمثل الشكل " أ " من الوثيقة - 1 - البنية الفراغية لجزيئة بروتينية وظيفية تتكون من 125 وحدة بنائية تم الحصول عليها باستعمال برنامج Rastop ، بينما يمثل الجدول " ب " الصيغ المفصلة للجذور ( R ) لثلاث وحدات بنائية تدخل في تركيب هذه الجزيئة و رقم تسلسلها ، و الـ PHi الخاص بكل وحدة .

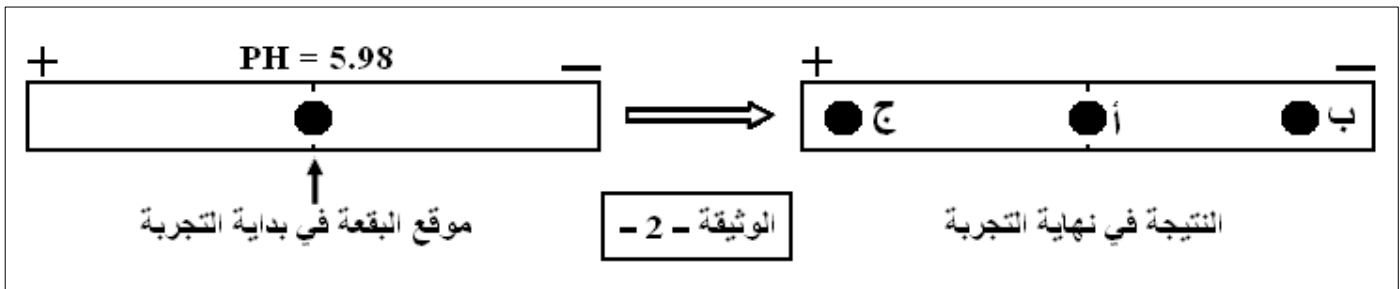
الجذر R	PHi	الوحدات البنائية	الرقم
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagup \\ \text{---CH}_2\text{---CH} \\ \diagdown \\ \text{CH}_3 \end{array}$	5.98	Leu	15
$\text{---(CH}_2\text{)}_4\text{---NH}_2$	9.74	Lys	07
$\text{---CH}_2\text{---COOH}$	2.77	Asp	27



الجدول " ب "

### الوثيقة - 1 -

- أ - تعرف على المستوى البنائي لهذه الجزيئة . علل إجابتك . ب - ماذا تمثل هذه الوحدات البنائية ؟
  - ج - أكتب الصيغة الكيميائية لكل وحدة من الوحدات الثلاث ( الجدول " ب " ) .
  - د - صنف الأحماض الأمينية الثلاثة وفق جذورها مع التعليل .
- 2 - تظهر الوثيقة - 2 - نتيجة فصل خليط من هذه الوحدات البنائية باعتماد تقنية الهجرة الكهربائية ضمن درجة حموضة : PH= 5.98 .



- أ - أذكر مبدأ تقنية الهجرة الكهربائية المدروسة .
  - ب - باستغلالك لنتيجة الوثيقة - 2 - و باستدلال منطقي أنسب إلى البقع ( أ ، ب ، ج ) الوحدات البنائية المدروسة في الجدول " ب " من الوثيقة - 1 - .
  - ج - أكتب الصيغ الكيميائية المفصلة للوحدات المدروسة ضمن السلسلة البروتينية ( الشكل " أ " من الوثيقة - 1 - ) في وسط ذي PH= 7.02 .
  - د - ما علاقة سلوك هذه الوحدات بالبنية الفراغية للبروتين ؟
- II - انطلاقا مما توصلت إليه و معلوماتك ، كيف تسمح الوحدات البنائية بتحديد البنية الفراغية للبروتين و بالتالي وظيفته؟

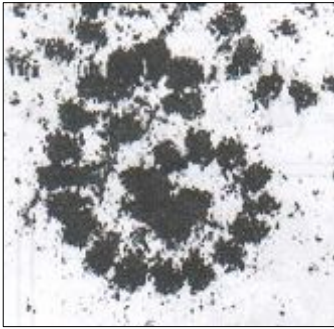
## التمرين 15 : 2012 ش ر

لمعرفة آلية التعبير المورثي و العناصر المتدخلة فيه ، نقترح الدراسة التالية :  
**I – التجربة ( 1 )** : أنجزت هذه التجربة على الأميبا ( كائن وحيد الخلية ) ، نشاطه الحيوي مرتبط بتركيبه لجزيئات وظيفية من طبيعة بروتينية . الشروط التجريبية و النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة - 1 .

المراحل	الشروط التجريبية	النتائج
01	نزع نواة الأميبا ( أ <sub>1</sub> )	توقف النشاط الحيوي للأميبا ( أ <sub>1</sub> )
02	حضان الأميبا ( أ <sub>2</sub> ) في وسط به اليوراسيل المشع	ظهور الإشعاع على مستوى نواة الأميبا ( أ <sub>2</sub> )
03	زرع النواة المشعة المأخوذة من الأميبا ( أ <sub>2</sub> ) في خلية الأميبا ( أ <sub>1</sub> ) المنزوعة النواة	ظهور الإشعاع في الهيولى و عودة النشاط الحيوي للأميبا ( أ <sub>1</sub> )

### الوثيقة - 1

- 1 – أعط تفسيرا لنتائج هذه التجربة .
  - 2 – استنتج الظاهرة التي تعبر عنها نتيجة المرحلة ( 2 ) من التجربة ، دعم إجابتك برسم تخطيطي يحمل جميع البيانات.
  - 3 – ماذا تستخلص من نتائج هذه التجربة ؟
- II – التجربة ( 2 )** : تم تحضير مزرعتين خلويتين ( م<sub>1</sub> ) و ( م<sub>2</sub> ) انطلاقا من نسيج غدي ، و زودت المزرعتان بنفس كمية و نوع الأحماض الأمينية ، ثم أخضعت المزرعتان إلى نفس الشروط التجريبية .
- أضيف في اليوم الأول إلى المزرعة ( 1 ) مادة البيروميسين التي توقف نشاط ال-ARNt .
  - أعطت نتائج معايرة كمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولى خلايا كل من المزرعتين النتائج المدونة في الشكل " من الوثيقة - 2 .
  - من جهة أخرى مكنت الملاحظة بالمجهر الإلكتروني لهيولى خلية مأخوذة من المزرعة ( م<sub>2</sub> ) من الحصول على " " من الوثيقة - 2 .



الزمن بالأيام	01	05	10	15	20	25
كمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولى الخلايا المأخوذة ( أ <sub>1</sub> ) ( µg )	0.5	0.7	0.9	1	1.5	1.75
كمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولى الخلايا المأخوذة من ( أ <sub>2</sub> ) ( µg )	0.5	0.3	0.2	0.15	0.10	0.10

" "

" "

### الوثيقة - 2

- 1 – " " من الوثيقة - 2 :  
 أ – مثل تطور كمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولى خلايا المزرعتين ( م<sub>1</sub> ) و ( م<sub>2</sub> ) بدلالة الزمن على نفس ح .  
 - حلل المنحنيين المتحصل عليهما .  
 - كيف تفسر هذه النتائج  
 2 - " " للوثيقة - 2 :  
 - أعط عنوانا مناسباً لهذا الشكل .  
 - تعرف على الظاهرة المدروسة ، مدعماً إجابتك برسم تخطيطي تفسيري لها يحمل البيانات اللازمة .

## التمرين 16 : 2013

	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Phe	Ser	Stop	Stop	A
	Phe	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

- 1 - يحتاج تركيب البروتين في الخلية إلى قراءة لغة ( 1 ) يعطي لكل كلمة من اللغة ( 1 ) ما يقابلها في اللغة الثانية ( 2 ) لوجود علاقة بين اللغتين تمثلها المعادلة التالية :

$$\begin{array}{c} A \\ \downarrow \\ 4^3 = 64 \\ \uparrow \\ B \quad C \end{array}$$

- عرف ما تمثله الحروف A B C .

- ( 1 ) ( 2 )

.( 1 )

- تم مخبريا تركيب لغة ( 1 ) بواسطة نوعين

من الحروف فقط ، بنسب متساوية .

- أحسب عدد أنواع كلمات هذه اللغة .

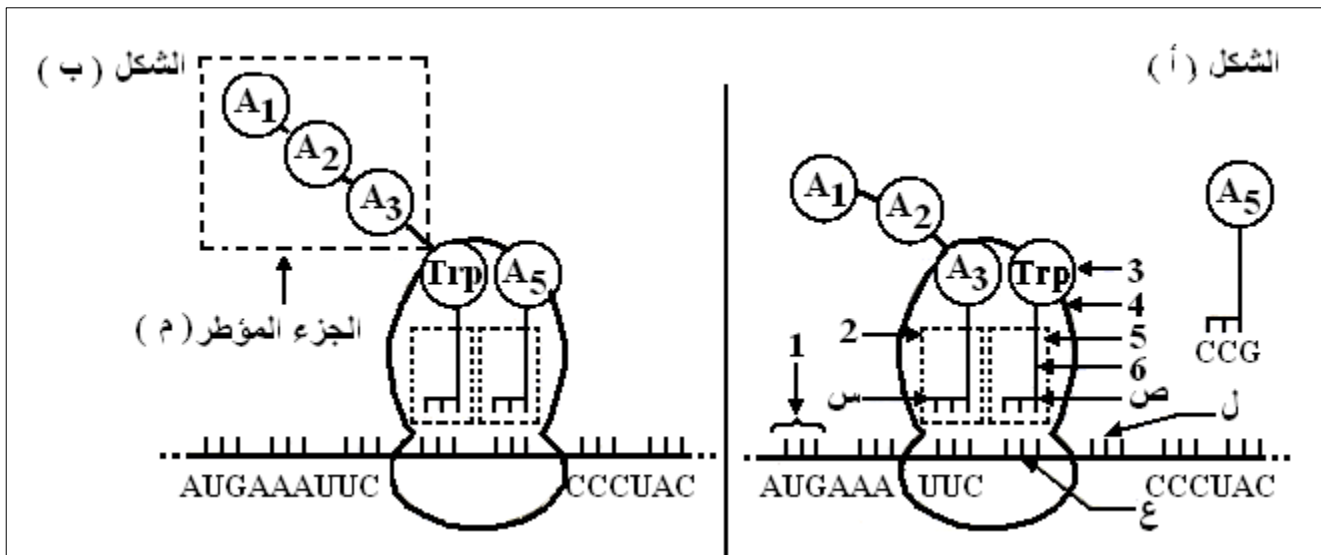
- إن تركيب سلسلة بيبتيديية يحتاج إلى إشارات

بداية و نهاية على مستوى اللغة ( 1 ) .

- استخرج هذه الإشارات من جدول الوثيقة - 1 .

- 2 - تبين الوثيقة - 2 - بعض الأحداث المرتبطة بتركيب البروتين في السيتوبلازم .

### الوثيقة - 1



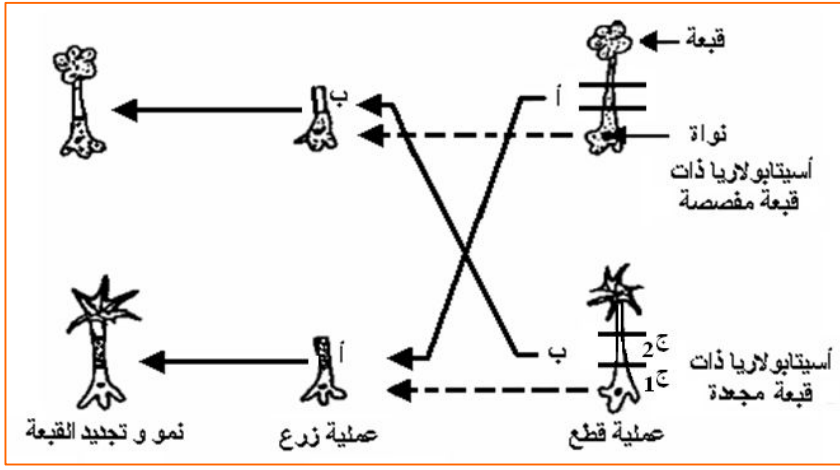
### الوثيقة - 2

- سم البيانات المرقمة و الأحماض الأمينية (A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> A<sub>3</sub> A<sub>4</sub> A<sub>5</sub>) و ثلاثيات القواعد ( )  
 - بالاعتماد على الصيغة الكيميائية العامة للحمض الأميني ، أكتب الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر ( ) .  
 - ( ) ( ) .

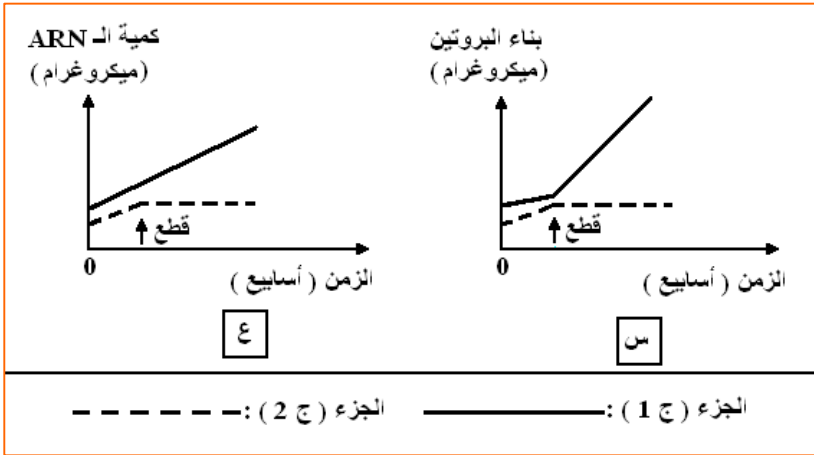
## التمرين 17 : 2013

- بروتينات في الخلايا إلى آلية دقيقة و منظمة . تهدف الدراسة التالية إلى توضيح بعض جوانب هذه الآلية.  
 1 - للتعرف على طبيعة و كيفية إشراف المورثة على بناء الجزيئات البروتينية ، تجري سلسلة من التجارب الأسييتابولاريا ( أشنة خضراء عملاقة بحرية وحيدة الخلية ) .  
 التجارب و نتائجها ممثلة في الوثيقة - 1 .





### الوثيقة - 1



### الوثيقة - 2

3 - تتم عملية بناء البروتينات على مستوى الهيولى ، و لإثبات قدرة مختلف عضيات هذه اليولى على تركيب البروتين تجري التجربة التالية :

توضع كل عضية على حدة في وسط زجاجي تضاف إليه أحماض أمينية مشعة ، مركب غني بالطاقة أنزيمات متخصصة و ARNm . بعد عملية حضن لمدة زمنية كافية ، تقدر كمية إشعاع البروتينات المصنعة في مختلف الأوساط .

إشعاع البروتينات و كميتها (وحدة دولية)	العضيات
10.8	
1.3	ميتوكوندري
1.1	ميكروزومات (ريبوزومات + أغشية خلوية)
0.4	المحلل الطافي النهائي
10.2	ميتوكوندري + ميكروزومات
1.5	ميتوكوندري + افي النهائي
1.2	ميتوكوندري + ميكروزومات بعد غليها

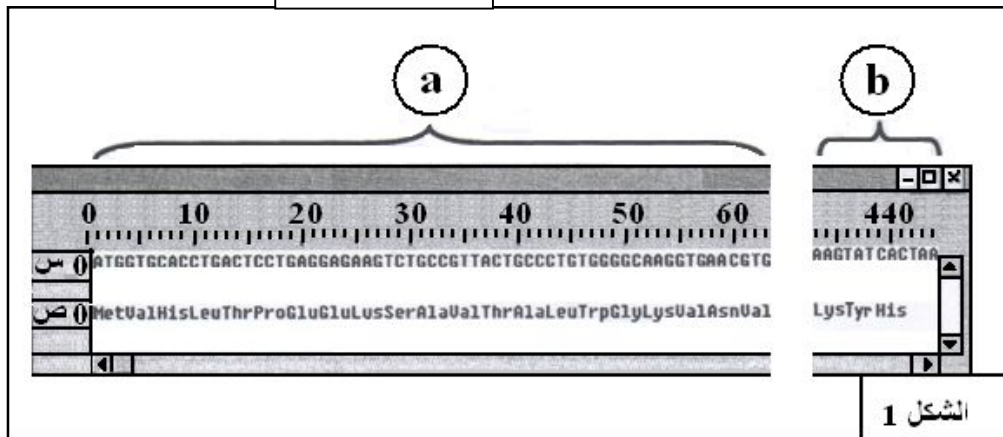
- حل نتائج اصطناع البروتين في الوسط الزجاجي ، و ماذا تستنتج ؟
- 4 - موازنة مع قياس كمية البروتين و كمية الـ ARN ، يتم قياس كمية الطاقة المستهلكة .
- بأية صورة يتم استهلاك الطاقة ؟ - في هذا النشاط يتم استهلاك الطاقة ؟
- مثل بواسطة منحنيات مشابهة لما هو ممثل في الوثيقة - 2 - تطور كمية الطاقة المستهلكة خلال الزمن للجزئين ( 1 ) ( 2 ) .
- 5 - بين كيف تتدخل البروتينات في تحقيق النتائج الممثلة في الوثيقة - 1 .

## التمرين 18 : 2014

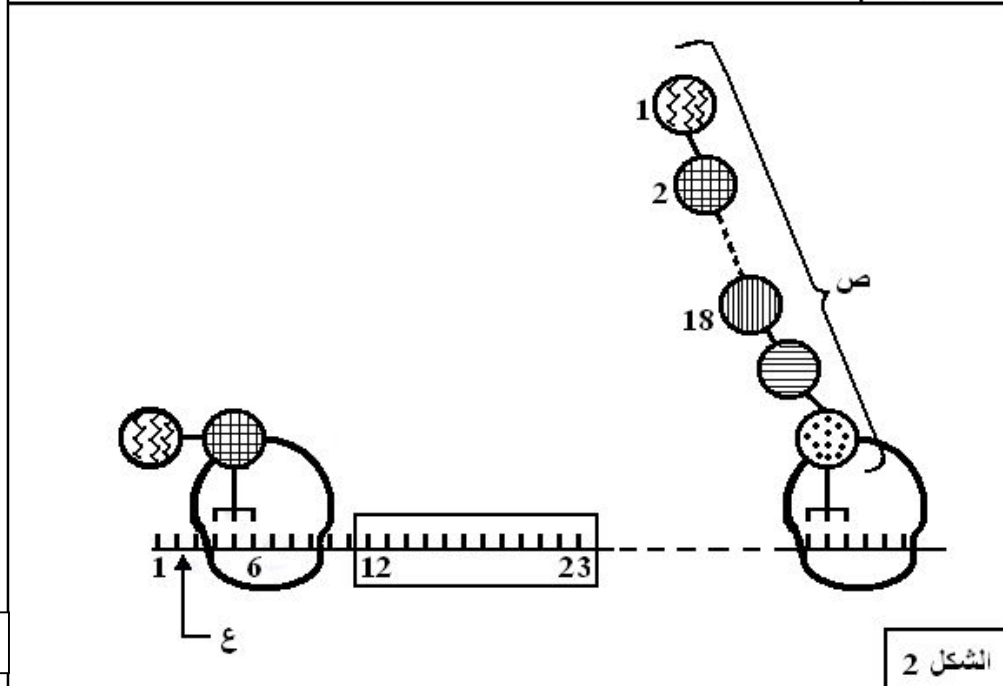
تركب الخلايا حقيقية النواة بروتينات متخصصة بآليات منظمة للقيام بمختلف نشاطاتها الحيوية .  
 I - مكن الهدم الآلي للخلايا الإنشائية للكريات الحمراء من الحصول على مستخلصات خلوية متجانسة ، أخضعت لما فوق  
 ( 0.25M ) . يمثل جدول الوثيقة - 1 - نتائج الفصل من حيث مكونات و خصائص  
 الأجزاء المفصولة من الخلايا ( سرعة الدوران مقاسة بوحدات جاذبية ( g ) في مدة زمنية مقدرة  
 بالدقيقة ( mn ) .

تركيب البروتينات	ATP	استهلاك O2	ARN	ADN	التركيز بالبروتينات	
100	100	100	100	100	100	
0	0	0	10	98	10	( 1 ) (750g/10mn )
3	96	96	5	2	25	( 2 ) (750g/10mn )
97	0	3	84	0	20	( 3 ) (750g/10mn )

الوثيقة - 1



الشكل 1



الشكل 2

الوثيقة 2

فراح عيسى : fb : ferah svt - 15 - 1 : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته

1 - باستغلالك لمعطيات جدول الوثيقة - 1

2 - حدد دور كل منها في تركيب البروتين .

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

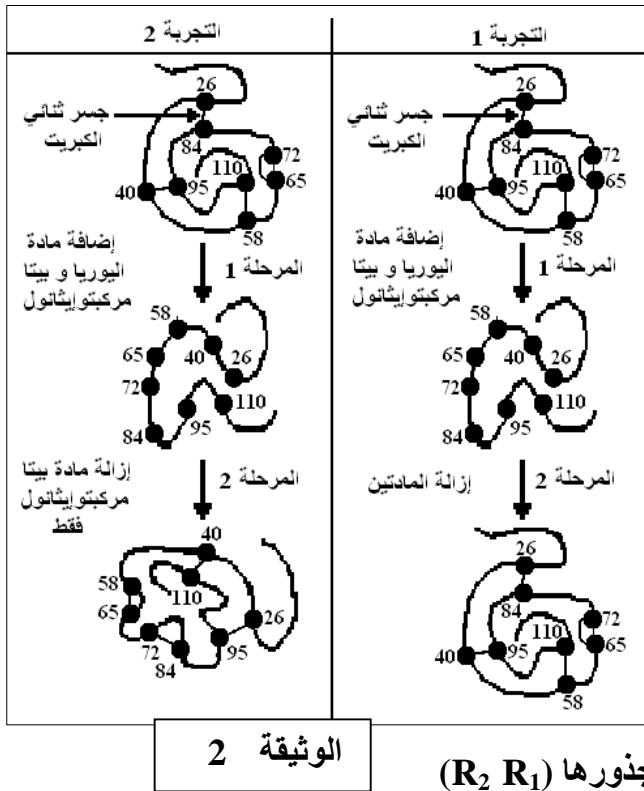
a : بداية المورثة .  
b : نهاية المورثة .  
بينما يمثل الشكل ( 2 ) رسما تخطيطيا تفسيريا لبعض المراحل التي تتم على مستوى الهبولي .

- 1 - باستغلالك لمعطيات الوثيقة - 2 :
- ( ) ( ) ( ) ( ) ( )
  - ( 1 ) ( 2 )
  - قارن بين متتالية ( ) مع متتالية ( a ) . مستنتجا وحدة الشفرة الوراثية .
  - مثل القواعد الأزوتية الموافقة للجزء المؤطر من الشكل ( 2 ) .
  - أوجد عدد الأحماض الأمينية في البروتين الوظيفي الناتج عن هذه المورثة ، مع التوضيح .
  - 2 ( 2 ) مرحلة أخرى هامة . - سم هذه المرحلة ، ثم بين أهميتها .
  - بينت دراسة كمية أن سلسلة واحدة من الجزيئة ( ) ينتج عنها عدة جزيئات ( ) .

## التمرين 19 : 2014

تأخذ البروتينات بعد تركيبها على مستوى الريبوزومات بنيات فراغية محددة لتؤدي وظيفتها داخل أو خارج الخلية .

1 - إن الوحدات البنائية للبروتين هي المسؤولة عن تحديد مستوى البنية الفراغية الممثلة في الوثيقة 1 .  
يمثل الشكل ( ) جذور بعض هذه الوحدات بينما يمثل الشكل ( ) قيم الـ PHi لهذه الوحدات .



R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
$\begin{array}{c}   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c}   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}$	$\begin{array}{c}   \\ (\text{CH}_2)_4 \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c}   \\ (\text{CH}_2)_3 \\   \\ \text{NH} \\   \\ \text{C}=\text{NH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
الشكل ( أ )			
<p>المرحلة 1</p>		PH = 9.8 PH = 5 PH = 3 PH = 10.8	
<p>المرحلة 2</p>		الشكل ( ب )	
الوثيقة 1			

- نسب لكل حمض أميني قيمة PHi مع التعليل.

- ما هي نتائج الهجرة الكهربائية للأحماض الأمينية التي جذورها (R<sub>2</sub> R<sub>1</sub>)  
PH = 5

- اكتب الصيغ الكيميائية لهذين الحمضين الأمينيين في نفس الوسط PH = 5 .

- أكتب الصيغة الكيميائية لرباعي البيبتيد الذي جذوره أحماض أمينية كالتالي (R<sub>2</sub> R<sub>1</sub> R<sub>3</sub> R<sub>4</sub>) .

- عي البيبتيد الذي يمكن تركيبه من الوحدات البنائية ذات الجذور المبيئة في الشكل ( )

من الوثيقة 1 بدون تكرار الحمض الأميني وبتكرار الحمض الأميني .

2 تعرف على مستوى البنية الممثلة في الشكل ( ) من الوثيقة - 1 .

- تنشأ بين الأحماض الأمينية أنواع من الروابط بعضها ممثل في الشكل ( ) من الوثيقة - 1 .

- استنتج أنواع هذه الروابط ( B A )

1 : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته

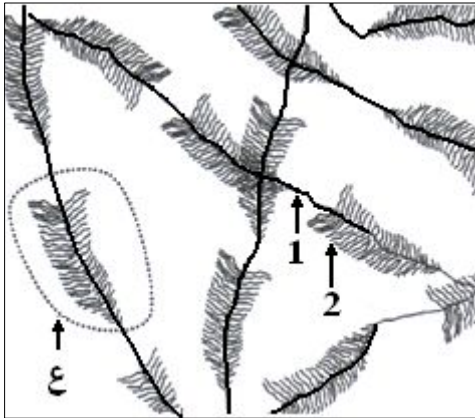
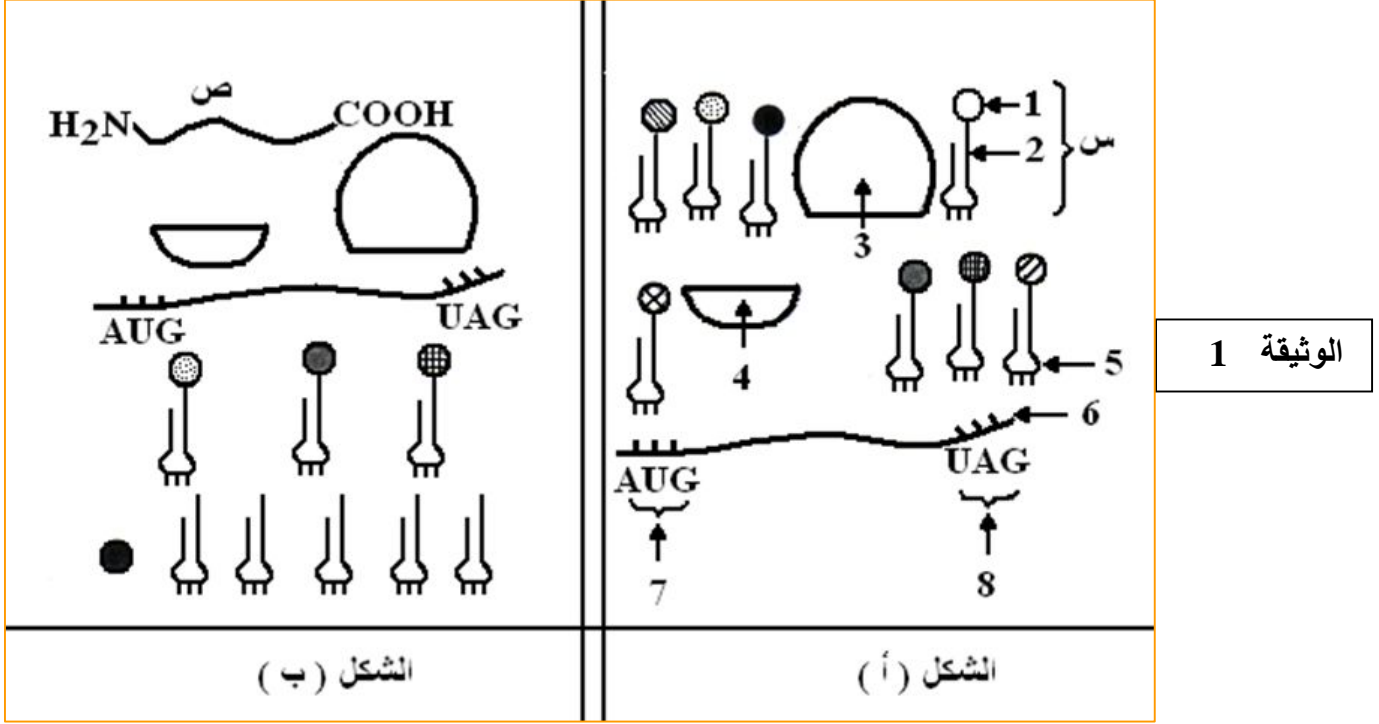
فراح عيسى fb : ferah svt - 16 -

– ما أهمية هذه الروابط؟

- 3 – ل بروتين وظيفي باليوربا و بيتا مركبتو إيثانول كما هو ممثل في التجربة (1) (2) من الوثيقة - 2 .  
– حل الوثيقة .  
– من خلال تحليلك للوثيقة و ما سبق ، بين على ماذا تتوقف البنية الفراغية الوظيفية للبروتين .

## التمرين 20 : 2014

تتميز الخلايا الحية بقدرتها على تركيب البروتينات ، و هذا نتيجة سلسلة من الأحداث تتم بواسطة عناصر نووية و هيولية .  
و لإبراز ذلك نقتراح هذه الدراسة .  
تم تحضير مستخلص خلوي يحتوي على جميع العناصر اللازمة لتركيب السلسلة الببتيدية كما هو ممثل في الوثيقة - 1 . يث الشكل ( ) يظهر أهم هذه العناصر ، أما الشكل ( ) فيمثل النتيجة المحصل عليها بعد دقائق .



## الوثيقة 2

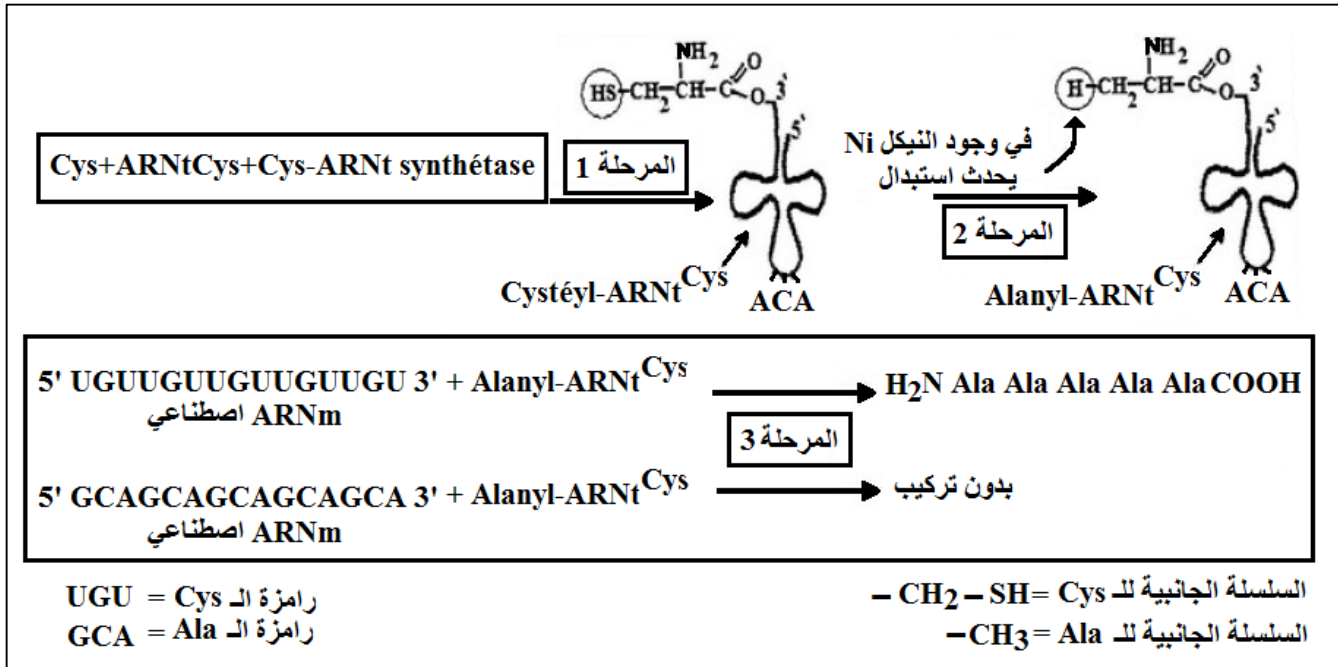
- 1 – 1 – قدم أسماء البيانات المرقمة من 1 إلى 8 .  
– سم الظاهرة التي سمحت بظهور العنصر ( ) ( )  
و حدد مقرها في الخلية .  
– ( ) هو نتيجة نشاط خلوي يحدث على مستوى الخلية ،  
صف مراحل هذا النشاط الخلوي .  
2 – من خلال معطيات الشكل ( ) ( ) :  
– استخرج عدد القواعد الأزوتية للعنصر رقم 6 ، و عدد الوحدات البنائية  
( ) .

- 3 – نشاط الممثل في الوثيقة - 1 يرتبط العنصر (3) (4) .  
– في أي مرحلة من النشاط المدروس يحدث هذا الارتباط ؟  
– أنجز رسما تخطيطيا تعبر من خلاله عن هذه المرحلة .  
4 – عملية تركيب البروتين مرتبطة كذلك بحدوث النشاط الخلوي  
– سم هذا النشاط الخلوي ، ثم أذكر أهميته .  
– لخص في جدول أهم الاختلافات بين العنصر (1) (2) .  
– صف في نص علمي الظاهرة التي تحدث على مستوى الجزء المؤطر ( ) .

لتحديد بعض آليات تركيب البروتين في الخلايا حقيقية النواة ، نقتراح عليك ما يلي :  
 I - أثناء تركيب البروتين تنتقل الأحماض الأمينية إلى مستوى الرسالة الوراثية ( ARNm ) و الريبوزوم بواسطة ARNt . نريد التحقق تجريبيا من : " هل التعرف على رموزات الـ ARNm يتم بواسطة الـ ARNt ميني الذي ينقله ؟ " .

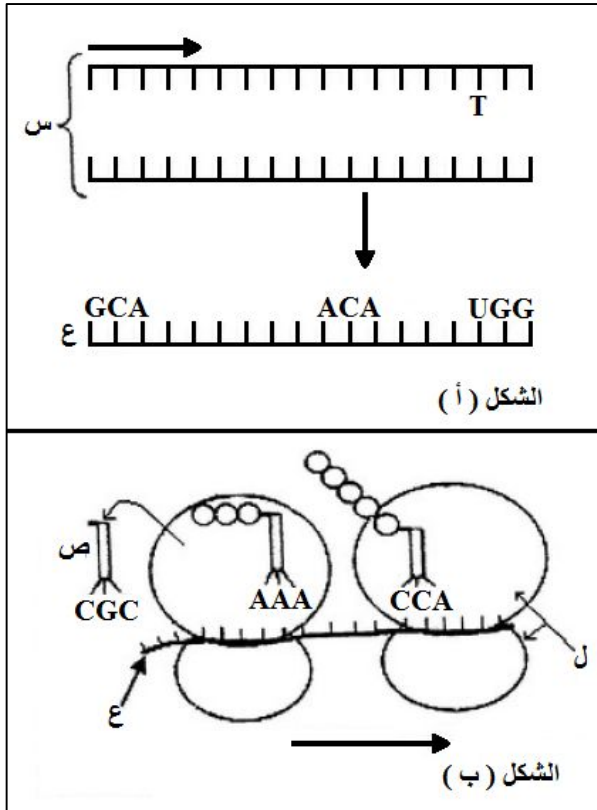
Ala خاص به إلى ألانين ARNt

يمكن بتقنية خاصة ، تحويل الحمض الأميني السيستينين Cys ما هو موضح في الوثيقة - 1 لاحظ المراحل التجريبية .



الوثيقة - 1

- 1 - (1) من الوثيقة - 1 - ؟ اشرح خطواتها .
- 2 - حدد العنصر الذي يتعرف على رموزات الـ ARNm على ذلك من معطيات الوثيقة - 1 .
- II - يظهر شكلا الوثيقة - 2 - رسما تخطيطيا لمراحل تركيب البروتين .
- 1 - ( ) تخطيطي على المستوى الجزيئي الوحدة البنائية المميزة . ( )
- 2 - تعرف على المرحلتين الممثلتين بالشكلين ( ) ( ) من الوثيقة - 2 .
- 3 - أكمل البنيتين ( ) ( ) على معطيات الوثيقة - 2 .
- 4 - يعتبر العنصر ( ) سيطا ينقل الرسالة الوراثية . أثبت أن هذا الوسيط يحمل نفس المعلومة الموجودة في ADN .
- III - بناء على معلوماتك و ما جاء في هذه الدراسة ( ) الوثيقة - 2 - في تركيب البروتين .



الوثيقة - 2



البروتينات جزيئات محددة بمعلومة وراثية ، تؤدي وظائف حيوية متنوعة تتوقف على بنيتها الفراغية .  
 قصد التعرف على وحداتها البنائية و خصائصها ، أنجزت الدراسة التالية :

I - تخضع الوحدات البنائية للبيبتيد وظيفي كتلته المولية ( 503 g/mol ) للفصل بتقنية الهجرة الكهربائية في وسط  
 . 6 = PH



ADN تشرف على تركيب البيبتيد الوظيفي

الوثيقة - 1

- الناتج المحصل عليها مبينة في الوثيقة - 1 .  
 1 - حلل نتائج الوثيقة - 1 .  
 2 - اقترح فرضية تحدد من خلالها عدد الوحدات البنائية المشكلة لهذا البيبتيد .  
 II - 1 - يمثل الشكل ( ) من الوثيقة - 2 المدروس ، و جزء من جدول الشفرة الوراثية .

( ) من الوثيقة - 2

TAC-CTG-CAG-TCT-CTA-ATT					
UAA		GUU	CGU	GAU	
UAG	AUG	GUA	AGA	GAC	
UGA		GUC	AGG		
	Met	Val	Arg	Asp	الحمض الأميني

- مثل تتابع الوحدات البنائية المشكلة لهذا البيبتيد الوظيفي .

- هل تأكدت من صحة الفرضية المقترحة سابقا ؟

2 - يد ( ) من الوثيقة - 2 - قيم الـ PHi للوحدات البنائية المشكلة للبيبتيد المدروس و جذورها ( R ) و كتلتها المولية .

Asp	Arg	Val	رمز الوحدة البنائية
PHi=2.98	PHi=10.7	PHi=6.0	PHi الوحدة البنائية
CH <sub>2</sub> COOH	(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> NH C NH	CH CH <sub>3</sub>	( R )
	NH <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub>	
133	174	117	الكتلة المولية للحمض الأميني

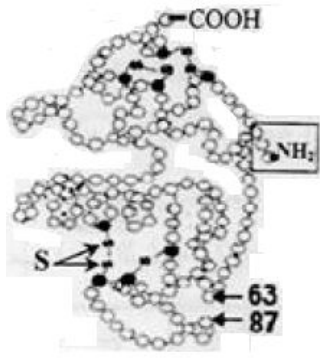
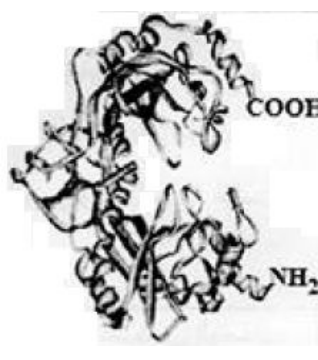
( ) من الوثيقة - 2

- أنسب الوحدة البنائية الموافقة للبقع المشار إليها بالحروف ( ) ( ) ( ) من الوثيقة - 1 .  
 - أكتب الصيغة الكيميائية المفصلة للبيبتيد الوظيفي المدروس .  
 - هل تتوافق النتيجة المحصل عليها في الوثيقة - 2 - و الكتلة المولية للبيبتيد المدروس ؟ علل إجابتك .  
 : الكتلة المولية للعناصر : ( O=16 H=1 ) .

تهدف الدراسة التالية لإظهار العلاقة بين البروتين و تخصصه الوظيفي داخل العضوية .  
 I - يختلف سلوك البروتينات تبعا لدرجة حموضة الوسط ، و لإثبات ذلك أخضع بروتين لتقنية الرحلان الكهربائي باستعمال محاليل ذات PH متزايدة ، و قيست مسافة تحرك البروتين نحو القطب الموجب (+) ( ) .  
 المتحصل عليها مبينة في الوثيقة - 1 .

8	6	4.5	3	1	قيم ال- PH
+ 7.5	+ 5.5	00	6.5	8	( cm )
. ( )					القيم السالبة :
. ( + )					القيم الموجبة :
					<u>الوثيقة - 1</u>

- 1 - مثل بمنحنى بياني النتائج المتحصل عليها في الوثيقة - 1 .
- 2 - استخرج قيمة ال- PHi لهذه الجزينة .
- فسر المنحنى المتحصل عليه .
- 3 - ما هي الخاصية التي تتميز بها البروتينات اعتمادا على هذه التقنية ؟
- II - لإظهار علاقة الأحماض الأمينية بالبنية الفراغية للبروتين ، أنجزت اشكال الوثيقة - 2 - ، حيث :  
 - يمثل الشكل ( ) البنية الفراغية لبروتين باستعمال مبرمج محاكاة Rastop .  
 - ( ) فيمثل رسما تخطيطيا لهذا البروتين .  
 - بينما الشكل ( ) يوضح الصيغة الكيميائية لكل من : حمض الغلوتاميك رقم ( 63 ) و الأرجنين رقم ( 87 )  
 اليببتيديية.

NH <sub>2</sub> - CH - COOH	NH <sub>2</sub> - CH - COOH		
( CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	CH <sub>2</sub>		
NH	CH <sub>2</sub>		
C=NH	COOH		
NH <sub>2</sub>			
أرجنين PHi = 10.7	حمض الغلوتاميك PHi = 3.08	( )	( )

الوثيقة - 2

- 1 - حدد المستوى البنائي لهذا البروتين .
- 2 - أكتب الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر في الشكل ( ) باستعمال الصيغة العامة للحمض الأميني .
- 3 - مستعينا بمعطيات الشكل ( ) ( ) من الوثيقة - 2 - ، بين كيف يساهم الحمضان الأمينيان رقم ( 63 ) ( 87 ) في استقرار البنية الفراغية لهذا البروتين .  
 - ما مصدر الكبريت المشار إليه بالحرف ( S ) ( )
- 4 - أدى خلل على مستوى المورثة المشرفة على تركيب هذا البروتين إلى فقدان نشاطه الطبيعي .  
 و المعارف المبنية من هذه الدراسة ، وضح في نص علمي العلاقة بين بنية البروتين و وظيفته .

## التمرين 24 :

تلخص الوثيقة - 1

الموجودة بين المورثة

( ) . الوثيقة - 1

- 1

( ) الوراثية

أكتب بعد إعادة رسم الوثيقة :

- البيانات الموافقة للحروف

( ) ( ) ( ) ( )

- القواعد الأزوتية الناقصة

في الوثيقة - 1 .

- الأحماض الأمينية المرقمة

2 8 .

- وضع تسمية جزيء

بالجزئية المشفرة .

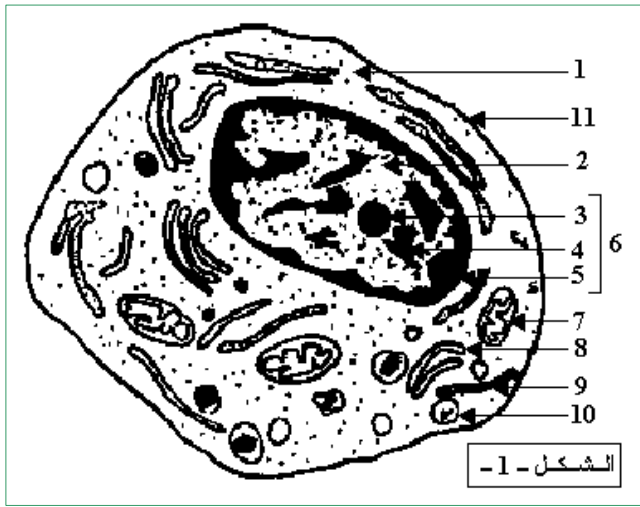
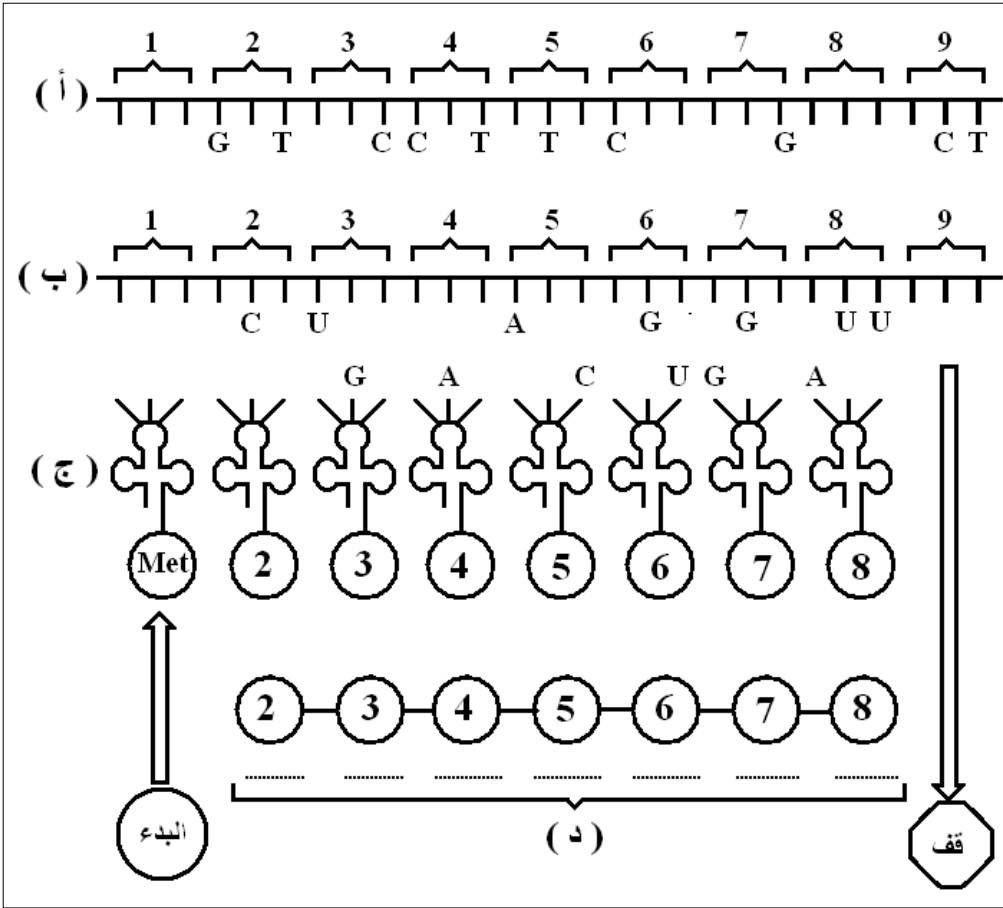
## التمرين 25 :

I - تظهر الوثيقة ( 1 ) الموالية

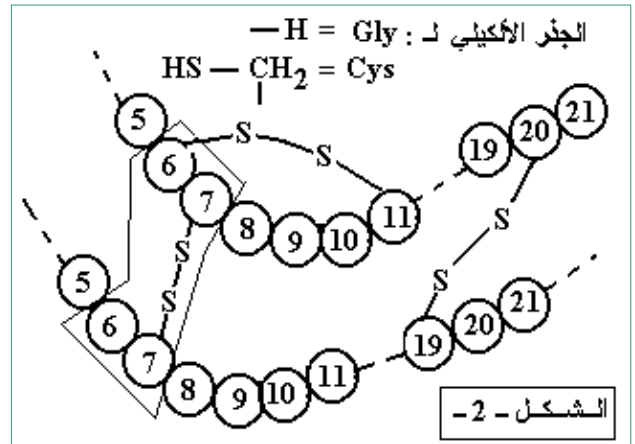
خلية بنكرياسية ( 1 )

إلى جانب جزيئة أنسولين

( 2 ) .



الشكل - 1 -



الشكل - 2 -

1 - ضع بيانات العناصر المرقمة في الشكل - 1 - من الوثيقة - 1 . 2 - أكتب الصيغة الكيميائية للجزء المؤثر من 2 - للوثيقة - 1 . 3 - صف تجربة تسمح لك بالكشف عن طبيعة الأنسولين في الدم .

## التمرين 26 :

تأخذ البروتينات بعد تركيبها على مستوى الريبوزومات بنيات فراغية معقدة تكسبها وظيفة محذدة.

سمح لنا استعمال الكمبيوتر بتمثيل البنيات الفراغية الممثلة في الوثيقة - 1 .

1 - ضع بيانات العناصر المرقمة في الوثيقة - 1 .

2 - ما هي البنية الفراغية لكل من البروتينين ( ) ( )

3 - انطلاقا من معارفك حول البنيات ثلاثية الأبعاد للبروتينات ، حدد أهم نقاط المقارنة بين ( ) ( )

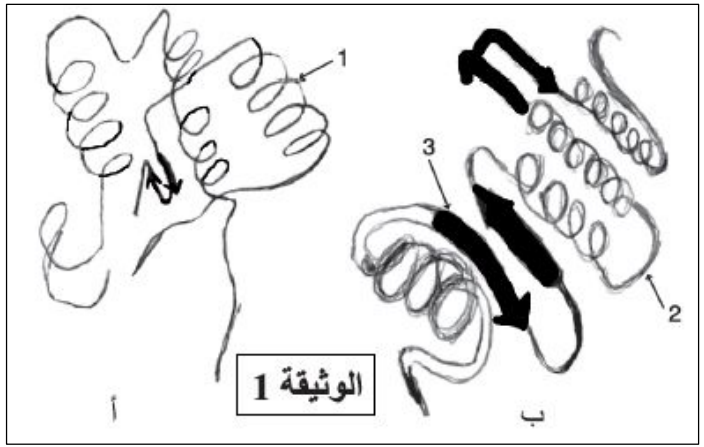
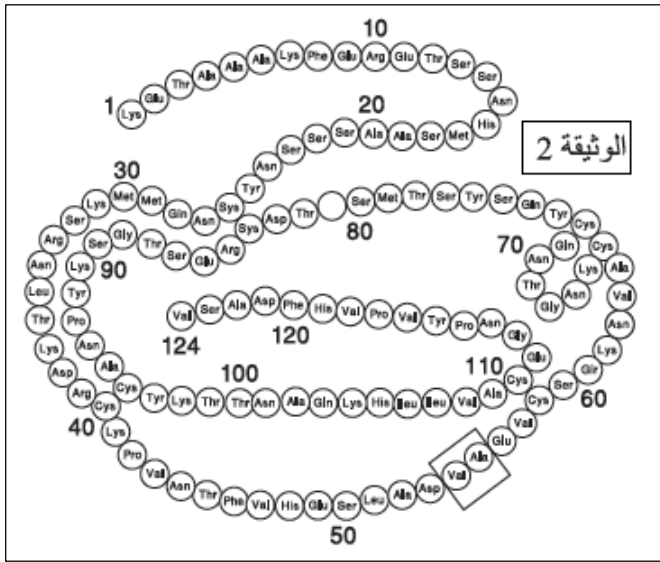
الوثيقة - 1 .

4 - حدد مستوى الاختلاف بين الشكلين ( ) ( ) . في نظرك ما هو مصدر هذا الاختلاف ؟

II - نمثل الوثيقة - 2 - رسما تخطيطيا لأنزيم الريبونزكلياز الذي يحتوي على سلسلة بيبتيديية واحدة مكونة من 124 حمض أميني و 4 جسور كبريتية .

1 : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته

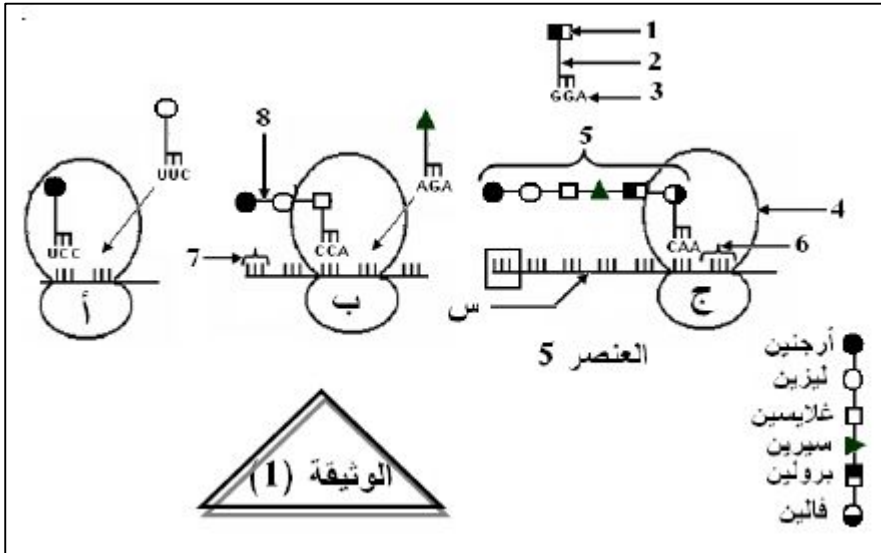
fb : ferah svt - 21 - فراح عيسى



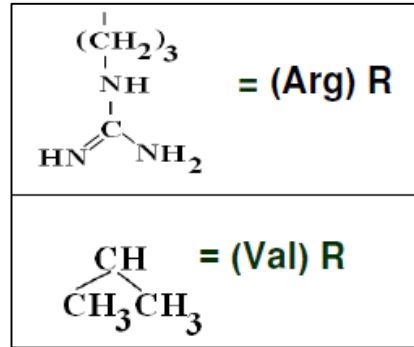
- 1 - ما هي البنية الفراغية التي توضحها الوثيقة 2 -
- 2 - ما هي أهمية هذه البنية؟ ما الذي يعمل على تماسكها؟
- 3 - الجزء المؤطر من البنية يمثل ارتباط الحمض الأميني الألاتين مع حمض الغلوتاميك .
- مثل المركب الناتج من اتحاد الألاتين - غلوتاميك . - كيف يسمى المركب الناتج؟
- ما هي الحالة التي يكون عليها كل حمض عند  $\text{PH}=\text{PHi}$  .

## التمرين 27 :

قصد دراسة آلية تركيب البروتين و سلوكه ضمن أوساط التفاعل خلال التجارب المخبرية نقتراح ما يلي :



- 1 - تمثل الوثيقة 1 - كيب البروتين .



- 8 - أكتب بيانات العناصر المرقمة من 1
- سم هذه المرحلة و حدد مقرها .
- حدد دور العنصرين (2) (4) و البنية ( ) .

- بالاعتماد على معطيات الوثيقة 1 - البنية ( ) .

هـ - مثل صيغة الحمض الأميني أرجينين و الفالين (5) .

2 - تسبق المرحلة الممثلة بالوثيقة 1 - مرحلة أخرى أساسية تحدث ضمن مكونات الخلية . - سم هذه المرحلة و حدد مقرها .

- وضح برسم تخطيطي عليه كافة البيانات هـ

- يمثل جدول الوثيقة 2 - نتائج الهجرة الكهربائية ( ) التي أخضع لها

PH (5)

a - فسر هذه النتائج . b - كيف يدعى PH التي تم إظهارها في هذه التجربة؟

المرحلة	pH الوسط	النتائج
1	2.7	
2	12.8	
3	6.18	

(3) c - ماهي الخاصية الهامة للعنصر (5)

1 : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته

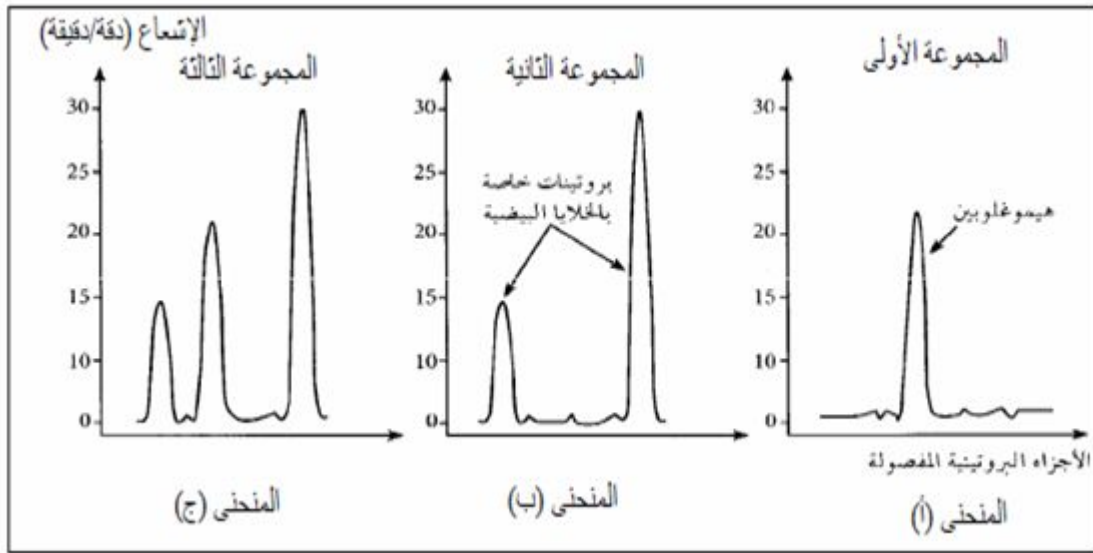
- 22 - fb : ferah svt فراح عيسى :

## التمرين 28 :

للتعرف على بعض مظاهر آلية التعبير الوراثي نعلم على الملاحظات والتجارب التالية:  
1- /نضع ثلاث مجموعات من الخلايا في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة بنظير مشع:  
المجموعة الثانية: الخلايا البيضية لحيوان برمائي.

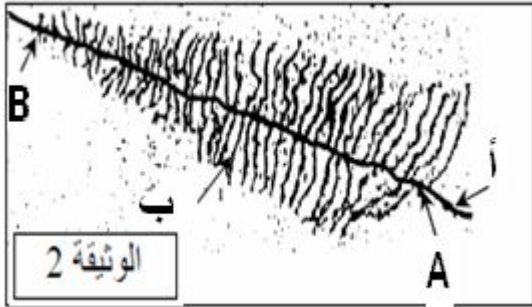
: الخلايا البيضية لحيوان برمائي محقونة بالـ **ARNm** الذي تم عزله وتنقيته من الخلايا الأصلية للكريات

ثم نستخلص من الخلايا البروتينات التي أدمجت فيها الأحماض الأمينية المشعة ونفصلها بواسطة التسجيل اللوني، ثم نحدد موضعها بتقنية خاصة فنحصل على المنحنيات ( ) ( ) ( ) للوثيقة (1).



الوثيقة (1)

ماذا يمكنك استخلاصه من مقارنة النتائج للتجارب الثلاثة حول كيفية تصنيع البروتين؟  
2- 1- تعبر الوثيقة (2) عن ظاهرة بيولوجية T1 يمكن ملاحظتها على مستوى إحدى الخلايا. اتك ومعطيات الوثيقة 2:



- سم الظاهرة T1 .

- سم العنصرين ( ) .

- كيف تفسر الفرق الملاحظ بين طول العنصر ( ) B A

2- غالبا ماتكون الظاهرة T1 متبوعة بظاهرة أخرى T2.

لدراسة الظاهرة T2 تم إجراء تجربة على الخليتين (1) (2)

أخذهما من نسيج فتي:

في بداية التجربة تم وضع الخليتين (1) (2)

(1) (2) على التوالي يحتويان على نفس المكونات، طيلة التجربة نمد الوسطين 1 2

الأمينية كما ونوعا.

1 أضيفت للوسط 1 مادة البيروميسين (puromicine) وهي مادة تكبح نشاط ARNt

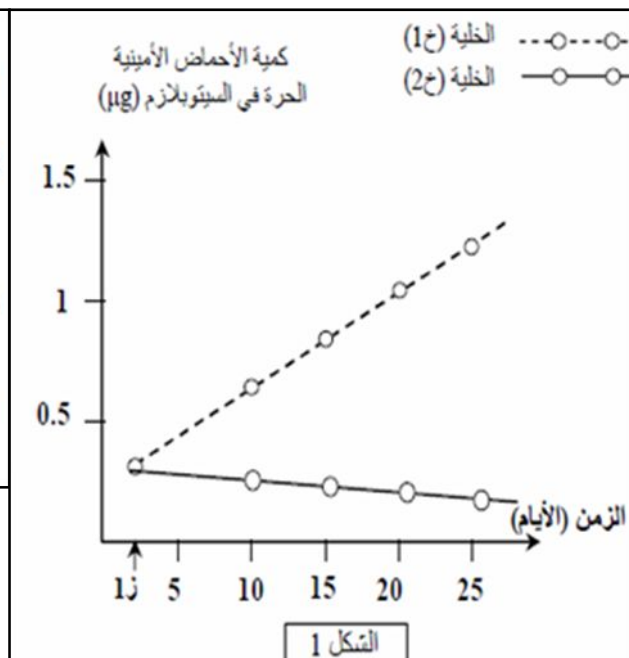
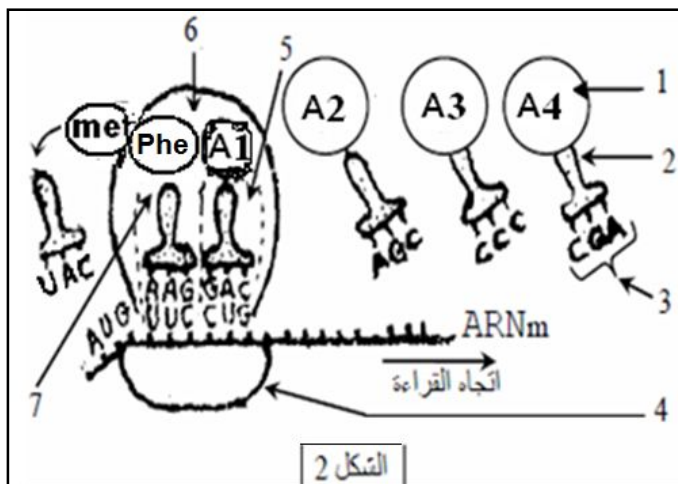
معايرة كمية الأحماض الأمينية التي بقيت حرة في سيتوبلازم كل من الخليتين من إنجاز منحنيي الشكل 1 من الوثيقة 3 .

1 من الوثيقة 3

- قارن بين النتائج المحصل عليها عند الخليتين (1) (2) من حيث كمية الأحماض الأمينية الحرة في السيتوبلازم.

- كيف تفسر نتائج هذه المقارنة؟ وماهي الخلاصة التي تتوصل إليها؟

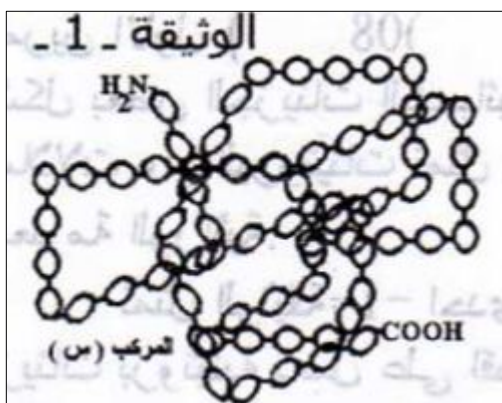




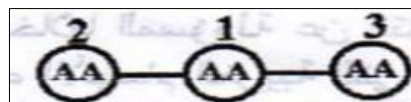
الأحماض الأمينية	الرموز
Ser سيرين	AGC - UCG
Lys ليزين	AAA
Met ميثونين	AUG
Pro برولين	CCC
Arg أرجينين	CGA
Leu لوسين	CUG
Asp حمض الأسبارتيك	GAC
Ala ألانين	GCU
Gly جليسين	GGG
Tyr تيروزين	UAC
Phe فنيل ألانين	UUC

- 3- يعبر الشكل 2 من الوثيقة 3 عن فترة تدخل ARNt في الظاهرة T2 اعتمادا على معطيات الشكل 2 من الوثيقة (3) ر للشفرات الوراثية:
- أكتب البيانات مكان الأرقام التي تدل عليها للشكل 2.
  - سم كل جزيئة من الجزيئات A1 A2 A3 A4 .
  - ج - أعط متتالية النوكليوتيدات لجزيئة ARNm التي تناسب عديد الببتيد Met-Phe-A1-A2-A3-A4.
  - سم الظاهرة T2.
- 4- اعتمادا على دراستك للظاهرتين T1 T2 ، بين ، بإيجاز العلاقة بين المورثة والبروتين.

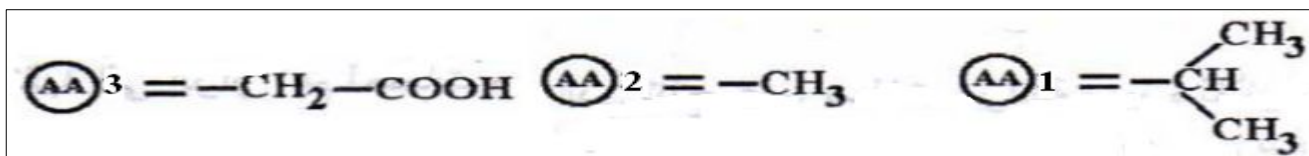
### التمرين الثاني:



- الوثيقة 1 تمثل مركبا عضويا معقدا (س) يعطي بالإمهاء الكلية أحماضا أمينية (AA) منها ثلاثة جذورها كما يلي:
- 1- أكتب الصيغة الكاملة لهذه الحموض الأمينية.
  - 2- اص الأمينية الثلاثة بالشكل التالي:

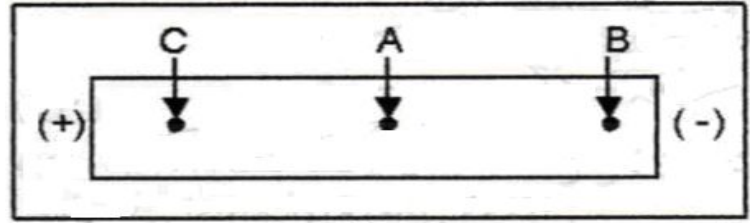


- 3- كيف يسمى المركب ( ) الناتج عن ارتباطهما؟



4 - نأخذ قطرة من نتاج إماهة المركب ( ) ونضعها في وسط ورقة مبللة بمحلول ذو PH مجهول ضمن مجال كهربائي فكانت النتائج المحصل عليها بعد مدة معينة كما هو موضح بالوثيقة (2):

PH <sub>i</sub>	الحمض الأميني
7.58	الهستيدين
6.02	الآلانين
5.21	الثوسين



الوثيقة (2)

( C B A ) تمثل الأحماض الأمينية المبينة

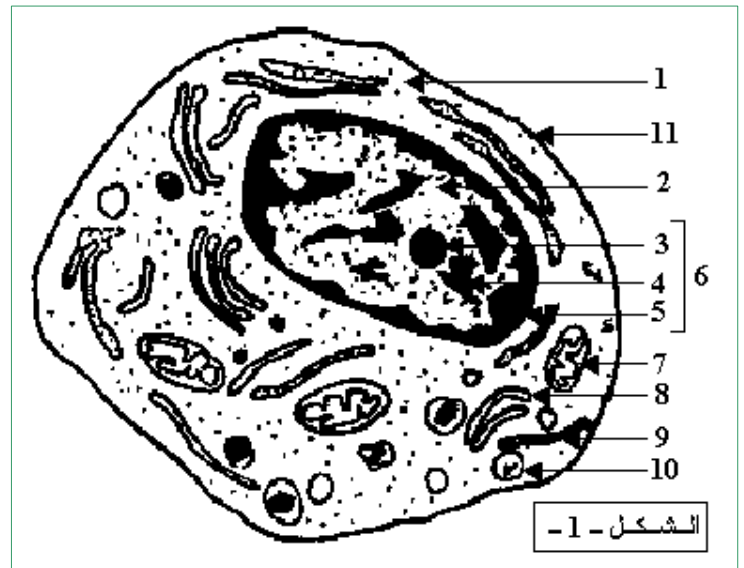
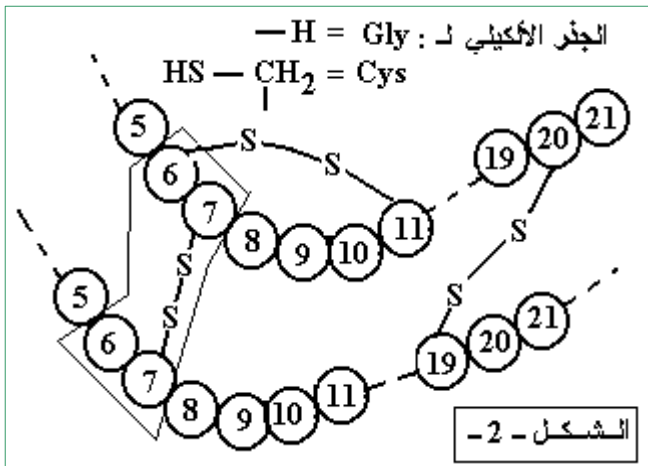
قيم PH<sub>i</sub> أميني.

– بعد تفسيرك لنتائج هذه التجربة ( C B A )

– مثل الصيغ الكيميائية المفصلة للآلانين في نهاية التجربة إذا علمت أن سلسلته الجانبي ( CH<sub>3</sub>=R ).

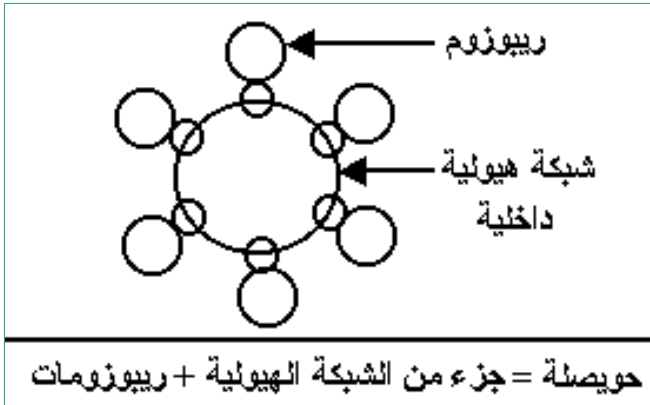
## التمرين 29 :

I – تظهر الوثيقة ( 1 ) الموالية خلية بنكرياسية ( 1 ) إلى جانب جزيئة أنسولين ( 2 ) .



- 1 – ضع بيانات
- 2 – أكتب الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر من الشكل - 2 - للوثيقة - 1 .
- 3 – صف تجربة تسمح لك بالكشف عن طبيعة الأنسولين في الدم .
- II – الأنسولين هرمون يفرز من طرف خلايا الشكل - 1 - ، و يعمل على تخفيض نسبة السكر في الدم . لإظهار مقر تشكل الأنسولين في الخلية و آلية تشكلها و تحريرها إلى الدم ، أنجزت التجارب التالية : الأنسولين هرمون يفرز من طرف خلايا الشكل - 1 - ، و يعمل على تخفيض نسبة السكر في الدم . لإظهار مقر تشكل الأنسولين في الخلية و آلية تشكلها و تحريرها إلى الدم ، أنجزت التجارب التالية :
- 1 – أنجزت مقاطع من بنكرياس فأر و وضعت في أوساط مغذية مزودة بحمض أميني موسوم بالترينيوم ( <sup>3</sup> H ) و هو عنصر بإمكانه إصدار جسيمات ، و بالتالي يمكن تتبع مقر تواجد اللوسين في الخلية بدلالة الزمن بواسطة تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي . تظهر الوثيقة - 2 - الموالية خطوات التجربة و نتائجها .

خطوات التحضير	بنكرياس فأر ← مقاطع سمكها 0.5 ملم = تحضينها في أوساط مغذية غنية بالـ $^3_1\text{H}$ ← نقل الخلايا إلى وسط مغذي عادي (به لوسين غير مشع)
التصوير الإشعاعي (مقر تواجده الإشعاع في الخلية بدلالة الزمن)	الزمن (د) 



– فسر النتائج المحصل عليها باستعمال معلوماتك حول المميزات البنوية للنظام الغشائي الداخلي .

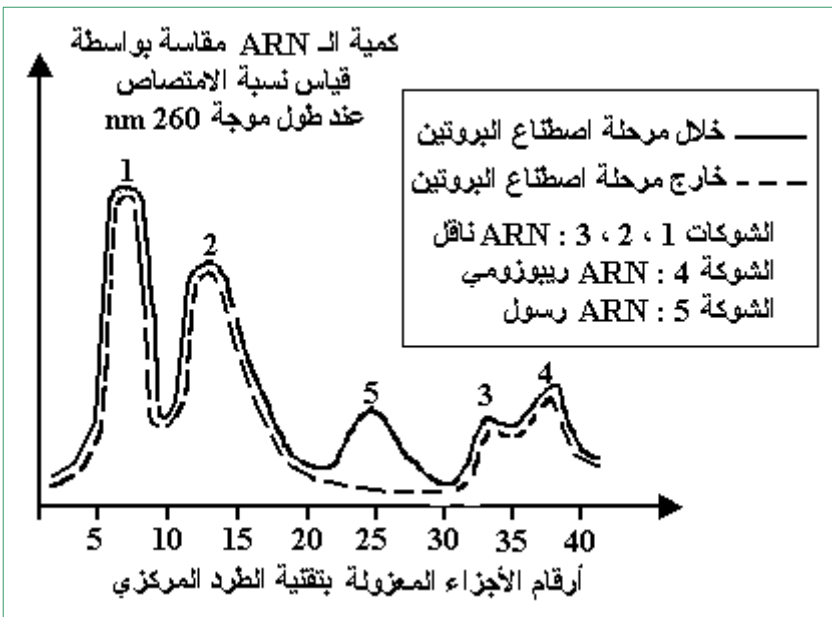
– ماذا يمكنك استخلاصه من هذه النتائج ؟

2 – عولجت خلية فأر بعد مجانستها بتقنيات طرد مركزي متتالية ، فتم عزل عضيات الخلية عن بعضها ( صر الشبكة الأندوبلازمية الفعالة على إثر تجزئتها على شكل حويصلات كما في الشكل الموالي :

لإظهار قدرة اصطناع مختلف أجزاء الخليط ( ميتوكوندري ، الحويصلات الناتجة عن عناصر الشبكة الأندوبلازمية

( تضاف أحماضا أمينية مشعة ، مادة غنية بالطاقة و أنزيمات إلى أوساط تحوي هذه الأجزاء . يظهر الجدول الموالي النتائج المحصل عليها .

تركيب البروتين ( إدخال أحماضا أمينية مشعة ) مقاسا بعدد الدقات في الدقيقة / ملغ من البروتين	من الخليط الخلوي
10.8	خليط كامل
1.3	ميتوك
1.1	الحويصلات
10.2	ميتوكوندري + الحويصلات



1 – استخلص حول الشروط الضرورية لاصطناع البروتين في الخلية .

2 – بين العلاقة بين نتائج هذه التجربة و نتائج II – 1 .

– تمت معايرة نسبة الأحماض النووية الريبية لهيولى الخلية بقياس كمية امتصاصها للإشعاعات الضوئية في حدود طول الموجة 260 نانومتر و ذلك في فترة اصطناع الخلية للبروتين و في مدة زمنية خارج هذه الفترة . المنحنى البياني المقابل يظهر النتائج المحصل عليها .

- ما هي المعلومات الإضافية التي تستخلصها من هذه النتائج حول اصطناع البروتين في الخلية ؟

## GGUCCCAUUUGGUAGAA

- باستعمالك لجدول الشفرات الوراثية الموالى ، بين الجزء من جزيئة الأنسولين الذي يترجم إلى ابتداء من شكل الوثيقة - 3 .

- مثل الجزء من جزيئة الـ ADN المسؤول عن هذا الاصطناع ( جزء جزيئة الأنسولين ) .

UUA	AGU	CAU	سيستينين	UGU
UUG	AGC	CAC	هيستيدين	UGC
CUU	UCU	GAA	ليزين	AAA
CUC	UCC	GAG		AAG
CUA	UCA			
CUG	UCG			
GUU	GCU	GGU	غليسين	UAU
GUC	GCC	GGC		UAG
GUA	GCA	GGA		
GUG	GCG	GGG		

III - ل نتائج هذه الدراسة المنجزة و بالاستعانة بمعلوماتك ، ضع رسما تخطيطيا وظيفيا تبين فيه آلية تشكل الأنسولين في الخلية البنكرياسية و كذا التكامل الوظيفي لعضيات الخلية لهدف تحرير الأنسولين في الدم .

**التمرين 30 :**

تعرف الهندسة الوراثية منذ عهد قريب تقدا هاما و أصبحت تطبيقاتها عديدة سواء في ميدان الطب أو في الميدان الزراعي و الغذائي يمكن على سبيل المثال إنتاج هرمونات بروتينية باستعمال بكتيريا محولة وراثيا .  
الأسس الوراثية لهذه البيوتكنولوجيا .

I - ( 06 ) - يمثل الأنسولين أول هرمون تم صنعه بالهندسة الوراثية و عرض للبيع منذ سنة 1982 يستعمل لمعالجة الداء

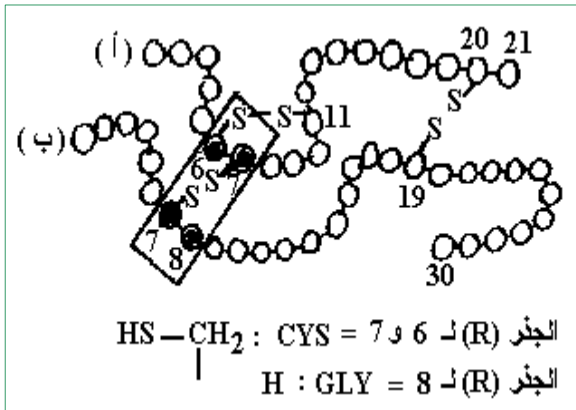
1 - الأنسولين عبارة عن متعدد بيبتيدي مكون من 51 حمض أميني موزعة على سلسلتين ( ) ( ) تربطهما جسور كبريتية .  
تمثل الوثيقة (1) الشكل التخطيطي لبنية هذه الجزيئة .

**الوثيقة - 1**

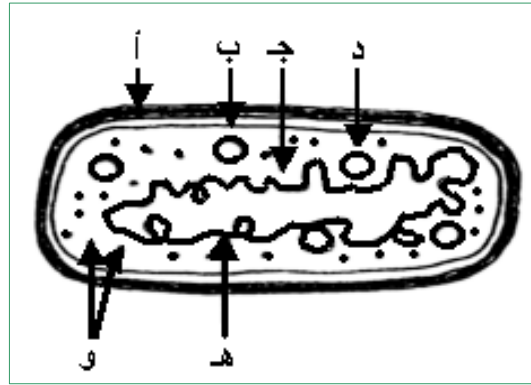
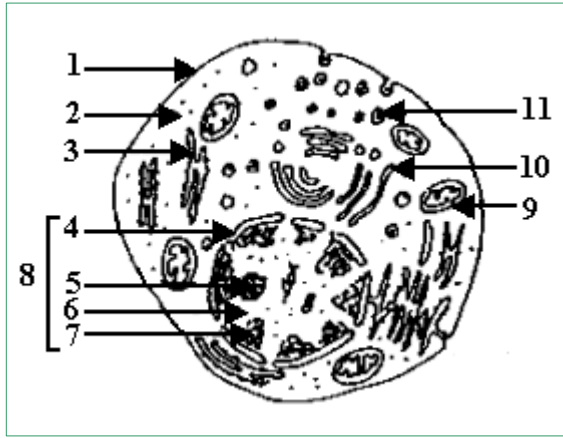
- قدم الصيغة الكيميائية الموافقة للجزء المؤطر للوثيقة (1) .  
- صف تجربة تسمح بإظهار الـ ( ) الكيميائية للأنسولين .

كيف تفسر إذن النتيجة المحصل عليها  
- لى ماذا تعود خصوصية الـ ( )

2 - تمثل الوثيقة ( 2 ) ملاحظتين بالمجهر الإلكتروني ، الأولى لخلية بنكرياسية ( ) و الثانية لبكتيريا Echerichia - coli ( ) .



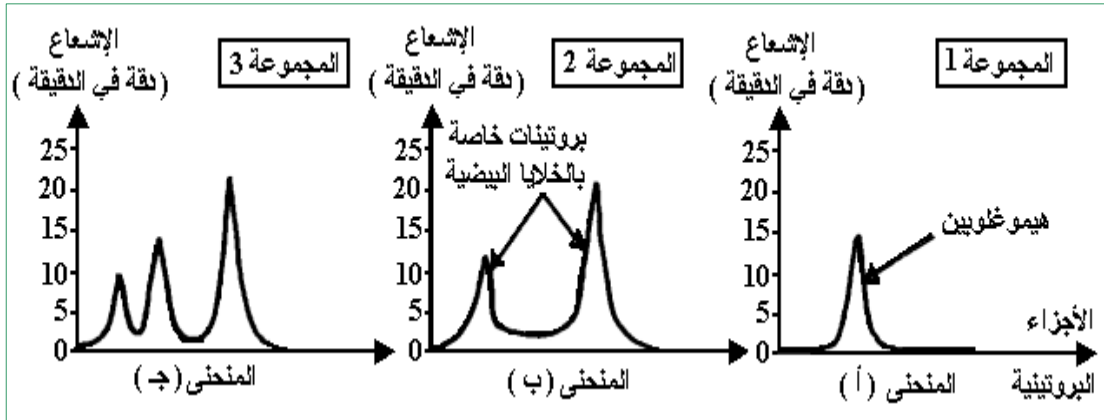




الوثيقة - 2

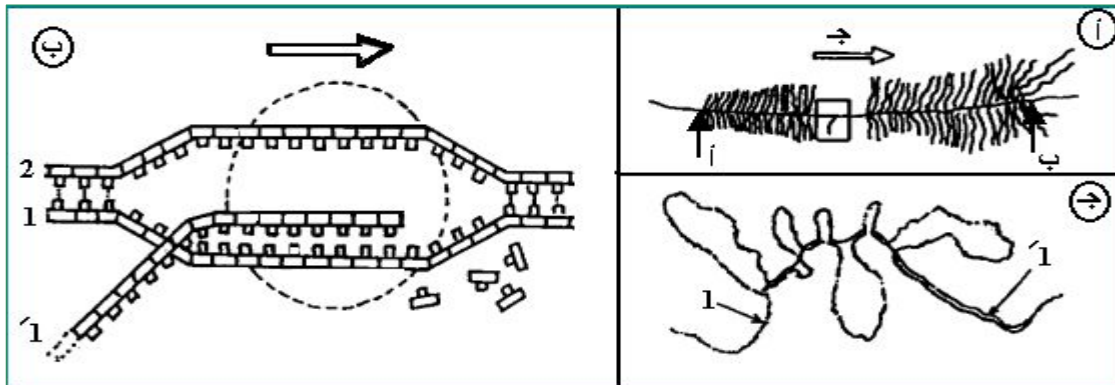
- تعرف على العناصر المشار إليها بالأرقام 1 11 ( ) ( ) للشكلين ( ) للوثيقة (2).
- ما هي المميزات البنيوية للبكتيريا مقارنة مع الصنف الخلوي الذي تنتمي إليه الخلية البنكرياسية - حدد المقر و الطبيعة الكيميائية للبرنامج الذي يدير اصطناع البروتين .
- II - ( 09 ) - للتعرف على بعض مظاهر آلية التعبير المورثي نعتمد على الملاحظات و التجارب التالية:
- نضع ثلاث مجموعات من الخلايا في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة بنظير مشع :
- 1 : الخلايا الأصلية للكريات الحمراء و التي لها القدرة على تركيب الهيموغلوبين .
- 2 : الخلايا البيضية لحيوان برماني .

3 : الخلايا البيضية لحيوان برماني محقونة باء ARN الرسول الذي تم عزله و تنقيته من الخلايا الأصلية للكريات الحمراء ثم نستخلص من الخلايا البروتينية التي أدمجت الأحماض الأمينية المشعة و نفضلها بواسطة التسجيل اللوني ثم نحدد موضعها بتقنية خاصة ، فنحصل على المنحنيات ( ) ( ) للوثيقة (3).



الوثيقة - 3

- ماذا يمكنك استخلاصه من مقارنة نتائج التجارب الثلاثة حول كيفية اصطناع البروتين ؟
- تمثل الوثيقة 4 ( ) رسما تخطيطيا للكروماتين في حالة النشاط عند خلية بنكرياسية .



الوثيقة - 4



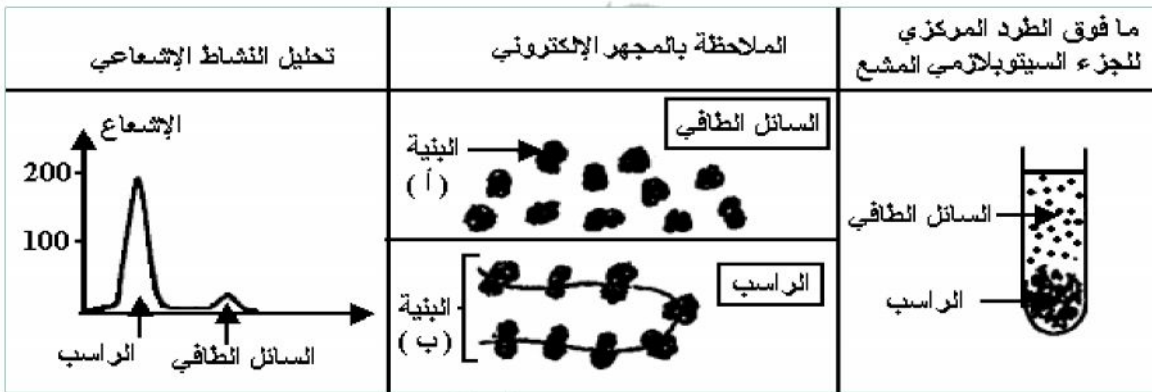
1 - سم الظاهرة المعنية . ماذا تمثل الأسهم أ ، ب ، ج ؟  
 2 - لتوضيح هذا النشاط على المستوى الجزيئي ، نقترح الوثيقة 4 ( ب ) التي تمثل تفسيراً تخطيطياً للجزء المؤطر للوثيقة 4 ( أ ) .

- ضع كل البيانات الممكنة على الوثيقة 4 ( ب ) بعد نقلها على ورقة الإجابة .
- مثل على نفس الرسم المنجز تتالي نوكلويدات المورثة التي تشرف على الأحماض الأمينية الخمسة الأخيرة للسلسلة  $\beta$  للإنسولين البشري و هذا باستعمال المعلومات التالية :

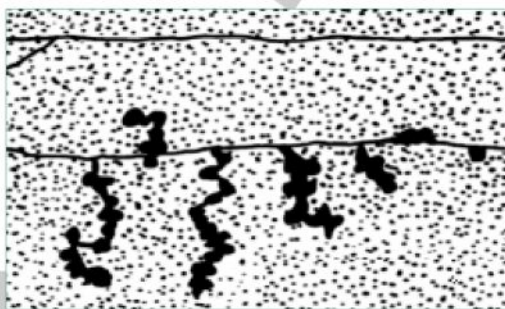
سلسلة الأحماض الأمينية	تبروزين	ثريونين	برولين	ليزين	ثريونين
الرموز	UAC	ACU	CCU	AAG	ACU
	26	27	28	29	30

3 - تمثل الوثيقة 4 ( ج ) نتيجة تجربة التهجين الجزيئي بين السلسلتين المشار إليهم (1) و (1\*) في الوثيقة - 4 - . ( )

- ما هي المعلومة المكملة التي تستخلصها من هذه الوثيقة فيما يخص الآلية المدروسة في هذه الفقرة ؟
- نقوم بتحضير خلايا بنكرياسية لمدة 45 ثانية في محلول يحتوي على أحماض أمينية موسومة بعنصر  $C^{14}$  ثم نفجرها بصدمة حلولية لغرض فصل أجزائها السيتوبلازمية المختلفة بتقنية الطرد المركزي ، و تسمح تقنية ما فوق الطرد المركزي للجزء الهولي المشع بفصل الراسب و السائل الطافي . نتائج الملاحظة بالمجهر الإلكتروني و تحليل النشاط الإشعاعي الخاص بكل من الراسب و السائل الطافي مدونة في الوثيقة - 5 - .



الوثيقة - 5 -



- تعرف على البنيتين ( أ ) و ( ب ) للوثيقة (5) .
- فسر النتائج المحصل عليها .
- تمثل الوثيقة (6) مورثة بكتيرية في حالة نشاط .

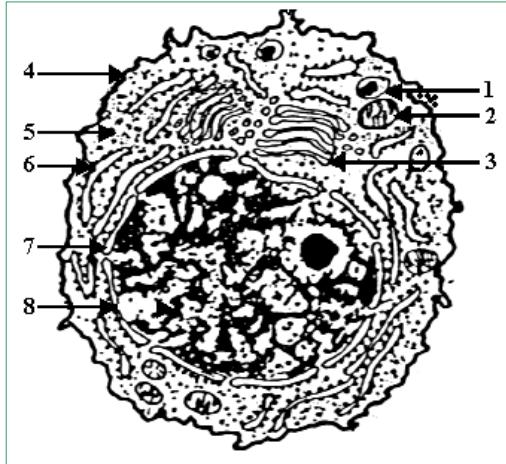
الوثيقة - 6 -

- 1 - أنجز رسماً تفسيرياً لهذه الوثيقة مع البيانات .
- 2 - ماذا يمكنك استخلاصه من الدراسة المقارنة للبكتيريا و الخلية البنكرياسية فيما تعلق بآلية تعبير المعلومة الوراثية ؟

## التمرين 31 :

تبر الخلية مقر تدفق مستمر للمادة و المعلومة الوراثية و الطاقة ، نريد من معالجة هذا الموضوع دراسة بعض هذه الظواهر .

مجهرالإلكتروني لخلية مفرزة



I - تمثل الوثيقة 1 لبروتين .

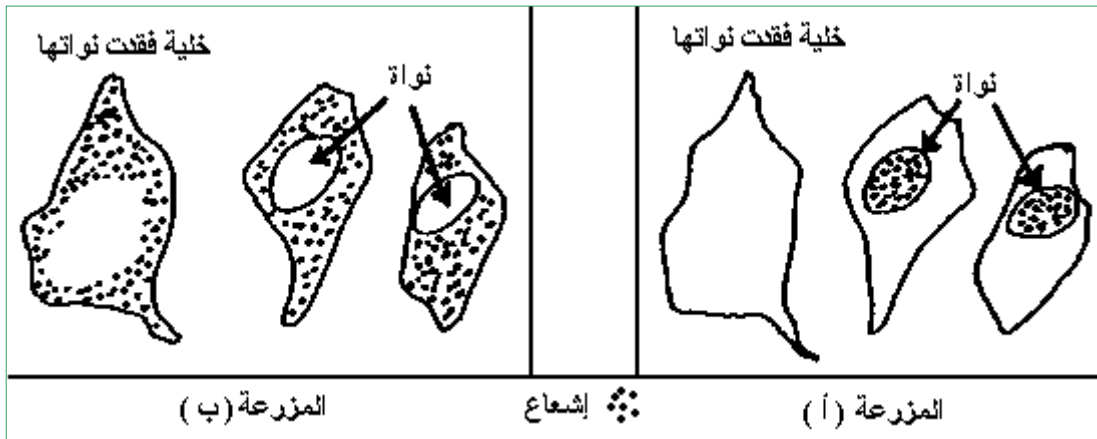
- 1 - تعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 8 .
- 2 - قدم رسما تخطيطي ي ي به البنية الجزئية للمادة ي . بين أن هذه البنية مسؤولة عن تخصص البروتين .
- 3 - تتميز الخلية الممثلة بال 1 ببنوية تسمح لها بأداء وظيفتها . فيما تتمثل هذه الخصائص ؟
- 4 - لتبيان الع وجوده بين مختلف العناصر الخلوية ي ية كالتصويرالإشعاعي الذاتي . اذكر مبدأ هذه التقنية .

II - من أجل تتبع مختلف المراحل الأساسية لتركي البروتين و العناصر المتدخلة في ذلك ، نقتراح التجارب التالية :

- 1 - أضيف للمزرعة ( ) اليوريدين المشع ( نوكلويدية تحتوي على اليوراسيل ) 10 .
- أضيف للمزرعة ( ) أحماضا أمينية مشعة لمدة 10 .

تمثل الوثيقة 2

التصوير الإشعاعي الذاتي المتحصل عليها في كل



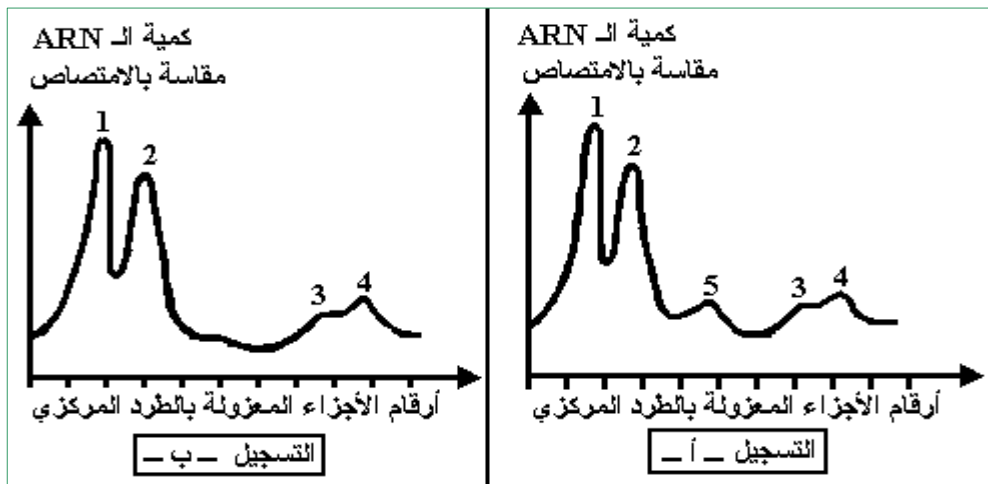
الوثيقة - 2

علل سبب اختيار كل من اليوريدين المشع و الأحماض الأمينية المشعة .

حلل النتائج المتحصل عليها في كل حال .

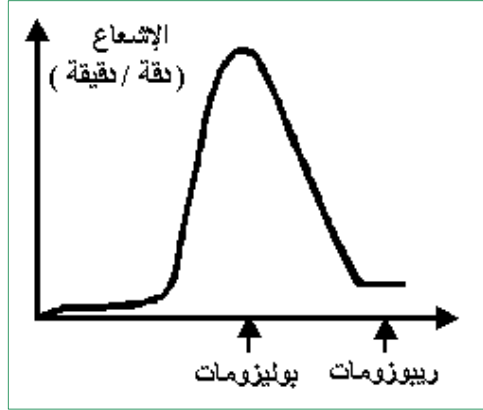
ماذا يمكنك استخلاصه من هذه النتائج التجريبية فيما يخص تركيب البروتين ؟

- 2 - نعاير كمية الأحماض الريبية النووية ( ARN ) الهولوية أثناء فترة تركيب الـ ي ارج ه و ذلك بقياس امتصاصها للإشعاعات الضوئية . يمثل التسجيلان ( ) ( ) من الوثيقة 3 عليها .

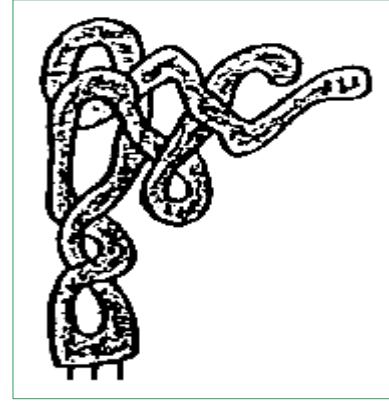


الوثيقة - 3

- قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين ( ) ( ) .
- نعالج مزرعة لخلايا حيوانية بمادة أمانيتين ( مضاد حيوي يوقف عمل أنزيم ARN بوميليراز المسؤول ( ، ثم نعرضها لليوريدين المشع لمدة 10 دقائق ، نعاير كمية الـ ARN الهولي فنتحصل على تسجيل مماثل للتسجيل ( ) من الوثيقة 3 .
- من هذه المعطيات و ما توصلت إليه في السؤال 2 - أ ، ما هي النتيجة التي يمكن الخروج بها فيما يخص نوع ARN 5
- 3 - تمثل الوثيقة 4 بـ ARN بـ تركيب البروتين .
- تعرف على هذا الـ ARN .
- يا تفسيريا يحمل البيانات لهذه البنية مبرزا خصوصياتها البنوية .
- تلعب هذه البنية دورا أس بـ ب البروتين .
- علما أن هذا الـ ARN هـ 3 الوثيقة 3 .
- ARN ينتمي الـ ARN 4 2 1
- علل إذن شكلي المنحنيين المتحصل عليهما في كل من التسجيلين ( ) ( ) من الوثيقة 3 .
- بقتية خاصة تعتمد على استعمال أحماض أمينية مشعة ننتج تركيب البروتين على مستوى بوليزومات ( الريبوزوم ) و على مستوى الريبوزومات . النتائج المحصل عليها ممثلة بالوثيقة 5 .
- ما هي المعلومة المكملة التي تقدمها هذه الـ بـ فيما يخص تركيب البروتين ؟
- 2 بها من الإجابة عن الأسئلة السابقة ، استخرج المراحل الأساسية لتركيب البروتين ، مع تدي رها .



الوثيقة - 5

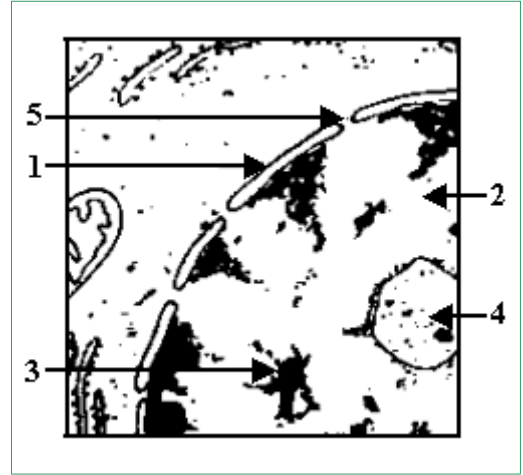
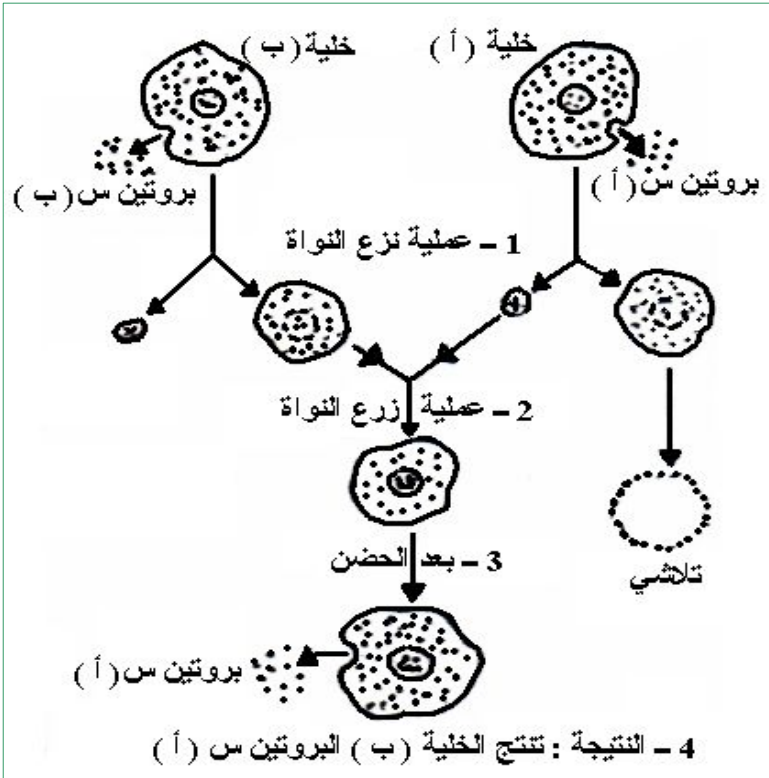


الوثيقة - 4

- III - بما سبق و باستعمال معلوماتك بين في رسم وظيفي آلية تركيب البروتين مبرزا مختلف و المراحل الأساسية لهذه العملية . إن عملية تركيب البروتين تتطلب تدفق المعلومة و الطاقة .

## التمرين 32 :

I : تمثل الوثيقتان 1 و 2 الي بنية أساسية للنشاط الخلوي و التجربة أجريت على هذا الأخير .  
1- تعرف على البنية الممثلة في الوثيقة 1



الوثيقة - 1

- 2- ما هي المشكلة العلمية التي يراد معالجتها  
ة التجربة الممثلة بالوثيقة 2  
3- ما هي المعلومة التي يمكنك استنتاجها من النتيجة  
التجريبية ؟  
4- ذكر فيما تكمن مساهمة الجزء المنزوع النواة في الحصول على النتيجة . الوثيقة - 2
- II  
3 للخليتين ( ) و البروتين ( 1 2 ) لي النتائج التجريبية الممثلة  
الوثيقة 3 .

### الوثيقة - 3

الخلية - -	الخلية -	
...CAGCTCTCCGAT ...1 ...GTCCAGAGGCTA...2 →	...CAGGATTCCGAT ... 1 ...GTCCTAAGGCTA ... 2 →	3
VAL -GLU- ARG-LEU	VAL - LEU-ARG-LEU	البروتين

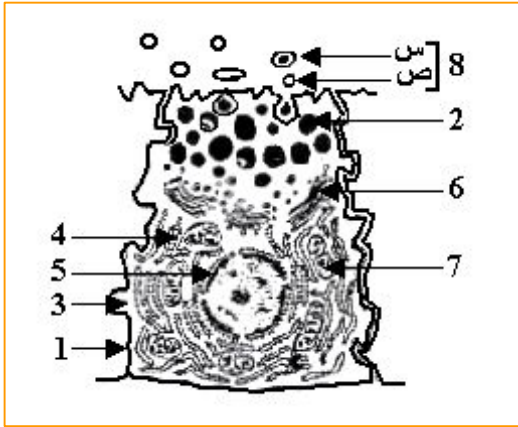
- 1- ارسم في كل حالة العنصر الوسيط بين العنصر 3 و الجزء من البروتين الناتج ، و  
2- ما هي المعلومة الجديدة التي يمكنك استخلاصها من دراسة محتوى الوثيقة 3  
: نذكر بالشفرة الوراثية الممثلة في الجدول التالي :

CAA	غلوتاميك	AGA CGG	أر جنين	CUU	لوسين	GUU	فالين
CAG	GLU	CGA AGG	ARG	CUC	LEU	GUC	VAL
		CGG CGU		CUA		GUA	
				CUG		GU	
						G	



## التمرين 33 :

تقتصر تغذية صغار الثدييات في بداية حياتها على حليب الأم الذي يصطنع على مستوى الخلايا الإفرازية لغدة الثدي ومن أجل دراسة بنية و مقر و آلية



إصطناع مكونات هذه المادة ، نقتراح دراسة لهذا النوع من الخلايا .  
I - ( 05 )  
تمثل الوثيقة - 1 - رسما تخطيطيا لما فوق بنية إحدى خلايا غدة الثدي.

### الوثيقة - 1

1 - تعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 8 .  
2 - إنطلاقا من الوثيقة - 1 - استخلص خصائص التعضي لهذا النوع من الخلايا .

- 3- الكازينيئات بروتينات توجد بكثرة في حليب الثدييات ، و لمعرفة مقر و آلية تركيبها نحقق التجارب التالية :
- ( 1 ) : ( 20 ) خلية معوية من شرغوف أمهق ( ALBINOS ) ، وزرعت أنويتها في ( 20 ) بوي من سلالة الضفادع الخضراء بعد نزع أنويتها ، لوحظ أن الضفادع الناتجة كلها مهقاء ( ALBINOS ) .
  - ( 2 ) : ADN بكتريا هوائية في بكتريا لا هوائية ، لوحظ أن البكتريا اللاهوائية أصبحت هوائية .
  - ( 3 ) : - زرع أميبا ( ) في وسط به نيوكليويتيدات مشعة ، يؤدي إلى ظهور الإشعاع بعد مدة في النواة .  
- زرع الأميبا ( ) في الأميبا ( ) ، لوحظ إنتقال الإشعاع إلى هيولي الأميبا ( ) .
  - ( 4 ) : ARNm المستخلص من الخلية البلازمية لحيوان ثديي و المسؤول عن تركيب بروتين ( H ) ( 1 ) من بيوض ضفدعة ، و ذلك بوجود مجموعة ثانية شاهدة ( 2 ) .
- ← ( 1 ) : ظهور بروتينات ب<sub>1</sub> ، بروتين H 2 .  
( 2 ) : ظهور بروتينات ب<sub>1</sub> 2 .
- ما هي المعلومات المستخلصة من التجارب السابقة ؟  
- استنتج إذن مراحل آلية تركيب بروتينات الكازينيئين عند الثدييات .  
- هل خطوات حدوث هذه الظاهرة متماثلة عند جميع الكائنات الحية ؟ وضح ذلك .  
3 - توصل الباحثون إلى معرفة تتابع الاحماض الأمينية في سلاسل الكازينيئين لحليب حيوانيين مختلفين .  
تمثل الوثيقة - 2 - ARNm المستنسخ من مورثة الكازينيئين لكل من الحيوانيين .

• ( 1 ) كازينيئين الحيوان ARNm UCAUGCUUGAGGAAGGCAGAGUUGGUU  
اتجاه القراءة → آخر نوكليويتيدة ↑

• ( 2 ) كازينيئين الحيوان ARNm UCCUAUUUGAGAGGAGCAGAAUUAGUA

الانين	ليزين	فالين	الغلوتاميك	لوسين	غليسين	أرجنين	تيروزين	سيسستينين	سيرين
GCA	AAG	GUA	GAG	UUG	GGA	AGG	UAU	UGC	UCA
		GUU	GAA	UUA		AGA			UCC

- اعتمادا على جدول الشفرة الوراثية المقترح ، حدد تتابع الأحماض الأمينية الموافقة لكل نوع .  
- فيما يتمثل الفرق بين الجزأين المحصل عليهما ؟  
- ما هو المصدر الوراثي الذي يتحكم في هذا الفرق ؟ وضح ذلك برسومات تخطيطية .

III - ( 03 ) :

إنطلاقا مما توصلت إليه في الجزأين I II من الموضوع ، و باستغلال مخطط الوثيقة - 3 تخطيطي وظيفي الآليات التي تتحكم في إنتاج بروتينات الحليب على مستوى خلايا غدة الثدي .



I - 1 - تسمية المرحلتين الممثلتين في شكل الوثيقة - 1 :

. : ( )

. : ( )

2 - تحديد مقر الشكل ( ) : ( )

. : ( )

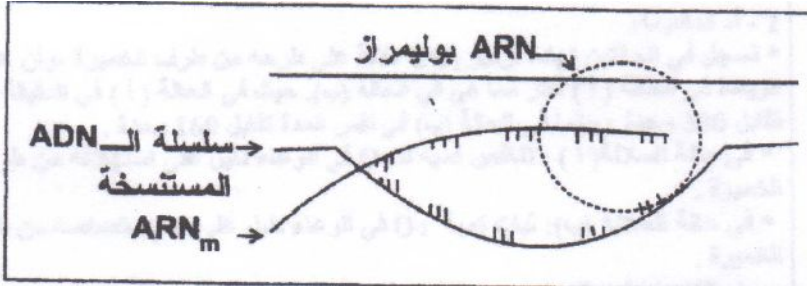
. : ( ) رحلة الترجمة و تتم في الهيولى .

3 - كتابة البيانات المرقمة من 1 إلى 6 في الوثيقة - 1 :

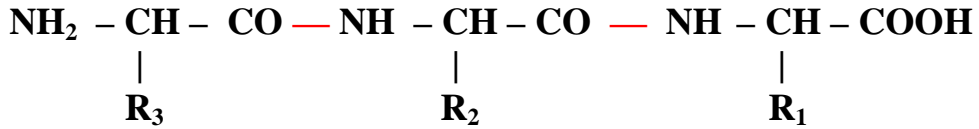
ARNm : 2 ADN : 3 رابطة بيبتيدية 4 ARNt : 5 الرامزة الوراثية

6 : ريبوزوم .

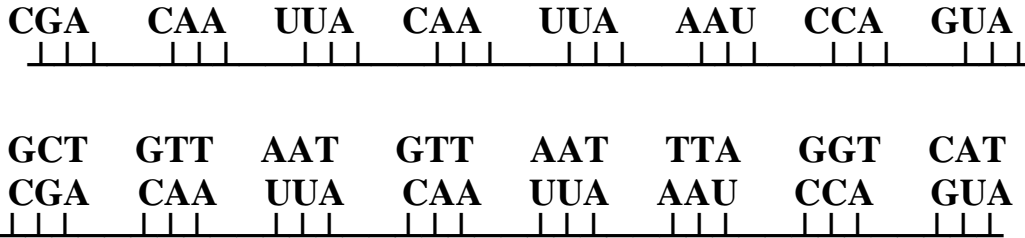
4 - تمثيل الشكل ( ) في رسم تفسيري :



5 - تبيان في معادلة كيميائية كيفية تشكل العنصر



II - اقتراح تمثيل لقطعة المورثة المسؤولة عن تركيب هذا الجزء من البروتين :



1 - - تعليق سبب استعمال اليوراسيل المشع :

- اليوراسيل يدخل في تركيب الأحماض النووية الريبية ( ARN ) .
- الإشعاع يسمح بتتبع مساره .

المعلومات التي تقدمها لك هذه التجربة فيما يخص التعبير المورثي :

كان اليوراسيل المشع في النواة ثم بعد عدة ساعات انتقل إلى السيتوبلازم ، مما يؤكد أن الـ ARN يتم تركيبه في النواة و ينتقل بعد ذلك إلى السيتوبلازم .  
يتم التعبير عن المعلومات الوراثية التي توجد على مستوى جزيئة الـ ADN في مرحلتين :  
النواة و مرحلة الترجمة التي تتم في الهيولى .

2 - كتاب بيانات العناصر المرقمة و البنية " " :

1 : 2 : 3 : ريبوزوم ، 4 : ARNm ، البنية " " : بروتين .

- تحديد الظاهرة التي تعبر عنها الوثيقة - 2 :

هي الترجمة .

- استخراج مختلف مراحل هذه الظاهرة :

- ( البداية ) :

ترتبط الرامزة الابتدائية لسلسلة الـ (ARNm) بتحت وحدة ريبوزومية صغر ، ثم يتوضع ARNt الأميني ( الميثيونين ) ( AUG ) ARNm (P) للريبوزوم بحيث يكون هناك تكامل ما بين رامزة بداية القراءة لـ ARNm (AUG) ARNt (UAC) الريبوزومية ي بالصغرى و يتشكل معقد الانطلاق و يصبح

الريبوزوم وظيفيا ، ثم يأتي ARNt ثاني حامل لحمض أميني آخر و يتوضع على الريبوزوم في الحجرة الثانية ( A ) بحيث يكون هناك تكامل بين رامزة ARNm ARNt ، عندئذ تزول الرابطة بين الحمض الأمين الأول ( الميثيونين ) ARNt الناقل له الذي يصبح حرا فيغادر الريبوزوم باتجاه الهيولى للارتباط بحمض أميني آخر و تتشكل رابطة بيبتيديية بين الحمضين الأمينيين الأول الميثيونين الذي ينتزع منه عند نهاية تشكل البروتين .

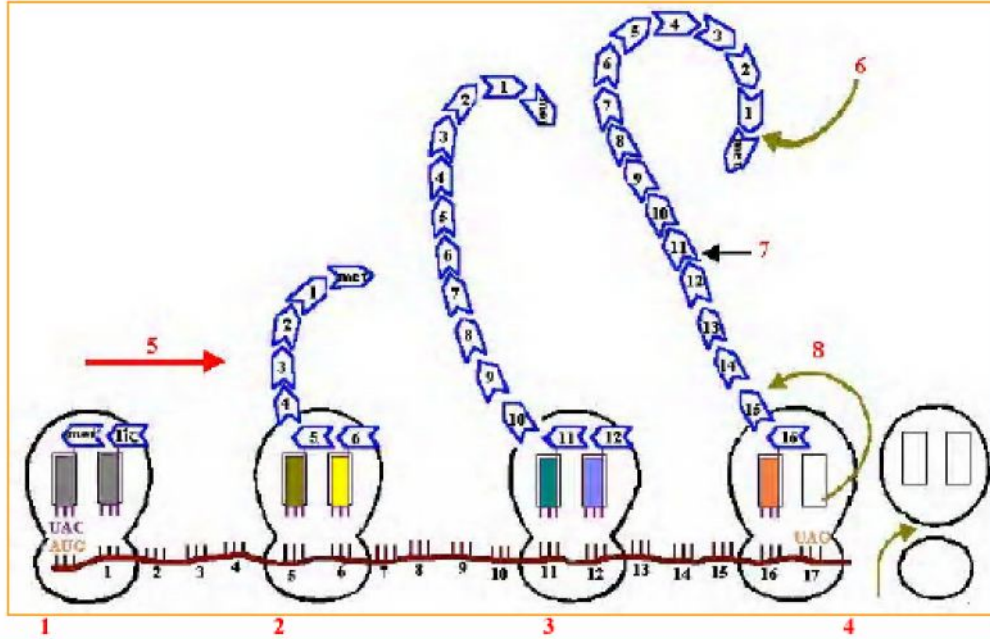
- :

يتحرك الريبوزوم بـ و يصبح الـ ARNt الثاني في الحجرة الأولى بينما تصبح الحجرة الثانية فارغة يتوضع عليها ARNt ثالث حامل لحمض أميني بحيث يكون هناك تكامل ما بين رامزة ARNm ARNt عندئذ تزول الرابطة بين الحمض الأمين ARNt الناقل له الذي يصبح حرا فيغادر الريبوزوم باتجاه الهيولى للارتباط بحمض أميني آخر ، و تتشكل رابطة بيبتيديية بين الحمضين الأمينيين الثاني و هكذا دواليك .

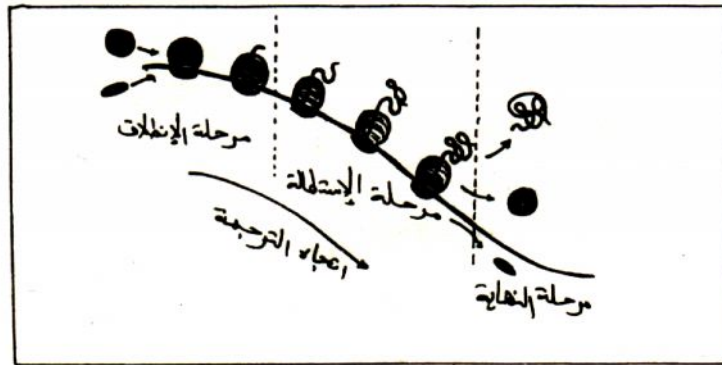
## – مرحلة النهاية :

عندما يصل الريبوزوم  
الترجمة فينفصل عن الريبوزوم البروتين المتشكل الذي يتخلص بدوره من حمضه الأميني الأول و المتمثل في الميثيونين  
كما يتفكك الريبوزوم إلى تحت وحدتين و يصبح غير وظيفيا ، و ينفصل الـ ARNt الأخير و يتفكك الـ ARNm  
نوكليوتيدات حرة في الهيولى ثم ينتقل البروتين إلى الشبكة الهيولية و منها إلى جهاز كولجي الذي يخزنه و منه  
الحوصلات الإطراحية التي تطرحه .

٧- توضيح آلية هذه المراحل على رسم الوثيقة - 2 - بعد إعادته :



1 : بداية جديدة ، 2 : هذا الريبوزوم قرأ 6 رموز متتابعة ، 3 : البروتين المركب به 13 حمضاً أمينياً ، 4 : انفصال التحت وحدتين عند الوصول إلى رزمة التوقف ، 5 : اتجاه القراءة ، 6 : التخلص من الميثيونين ، 7 : تأخذ الجزيئة البروتينية بنيتها المميزة ، 8 : تحرر الجزيئة البروتينية



## 3 – ما تمثله هذه التغيرات :

لتصبح بنية البروتين وظيفية تطراً عليها عدة تغيرات .  
يتم تركيب السلسلة الببتيدية على الريبوزوم المتصل بالشبكة الهيولية الداخلية المحببة ، ثم يتجه إلى جهاز كولجي أين يتم نضجه كما يلي :

- تنطوي السلسلة الببتيدية في مناطق وفق مستويات و قواعد محددة و تظهر نتيجة الانطواء أشكال محددة مثل البنية الحلزونية ( $\alpha$ ) أو الشريطية ( $\beta$ ) و مناطق الانعطاف ، فيكتسب البروتين بنية فراغية قد تكون ثانوية أو ثالثية أو رابعة بواسطة روابط كيميائية مختلفة .

## - أهميتها :

تؤدي هذه الروابط إلى إعطاء البروتين بنية فراغية معينة تحافظ عليها و منه تحافظ على وظيفته .  
أما تفكيك هذه الروابط يؤدي إلى تغير في البنية الفراغية و منه تخريب البروتين الذي يصبح غير وظيفي .

1 - تحليل النتائج المحصل عليها :

- ( 1 ) : تتناقص كمية الأحماض الأمينية من بداية التجربة لتستقر قبل نهايتها ، بينما تزيد كمية البروتين تدريجيا طيلة التجربة .  
- ( 2 ) : تكون كمية الأحماض الأمينية عالية و تبقى ثابتة طيلة التجربة ، بينما تكون كمية البروتين منخفضة و مستقرة دون أي تغيير .

- تفسير النتائج المحصل عليها في وسط الزرع ( 1 ) :

تتناقص كمية الأحماض الأمينية راجع لارتباطها مع بعضها البعض مشكلة سلسلة بيبتيديية و هذا دليل على زيادة كمية البروتين .

- ما يمكن استنتاجه من نتائج وسط الزرع ( 2 ) :

يعتبر الـ ARNt المسؤول عن نقل الأحماض الأمينية بعد تنشيطها و له دور في عملية الترجمة .

- تعليل الإجابة :

ARNt بقيت الأحماض الأمينية حرة في الوسط ، و بالتالي لم يتم ارتباطها لعدم حدوث عملية الترجمة و بالتالي لم يتشكل البروتين .

2 - التعرف على هذه المرحلة :

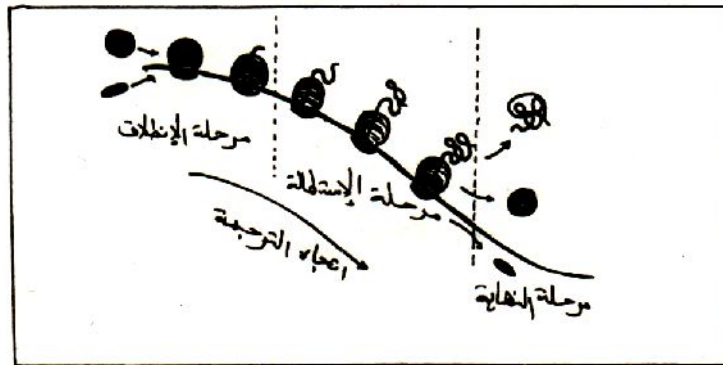
- سبب اعتبارها مرحلة أساسية :

تعتبر هذه المرحلة أساسية أثناء تركيب البروتين حيث يتم فيها تركيب جزيئة الـ ARNm في النواة ثم تخرج إلى الهيولى لنقل نسخة من المعلومة الوراثية .

- ما تمثله كل من الأحرف ( ) :

: بداية المورثة ، ب : نهاية المورثة ، ج : ARNm : جزيئة ADN .

3 - توضيح ذلك برسم تخطيطي عليه البيانات :



**1-1 - التعرف على البنيتين المشار إليهما بالحرفين " " " " في الوثيقة - 1 - مع التعليل :**

**- البنية " " :** ADN .  
**التعليل :**

- وجود خيط واحد بالنواة ( تحدث المرحلة الممثلة بالوثيقة - 1 - ) .
- يتكون من سلسلتين ( الوثيقة - 2 - ) .
- يتشكل من قواعد آزوتية .
- وجود القاعدة الأزوتية ( T ) .

**- البنية " " :** ARN .  
**التعليل :**

- وجود عدد كبير من السلاسل متزايدة في الطول متشكلة انطلاقا من خيط الـ ADN .
- يتكون من سلسلة واحد ( الوثيقة - 2 - ) .
- يتشكل من قواعد آزوتية .
- وجود القاعدة الأزوتية ( U ) .

**- تسمية المرحلة الممثلة بالوثيقة - 1 - :**

**سبب اعتبار هذه المرحلة أساسية :**

لأنه من خلال هذه المرحلة تتشكل سلاسل من الـ ARN تحافظ من خلالها على المعلومة الوراثية ( )  
( بتدخل أنزيم الـ ARN بوليميراز . ) ADN

**2 - إتمام جدول الوثيقة - 2 - :**

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

C	G	T	A	C	C	A	G	T	G	C	A	البنية " "
G	C	A	T	G	G	T	C	A	C	G	T	
G	C	A	U	G	G	U	C	A	C	G	U	البنية " "
C	G	U	A	C	C	A	G	U	G	C	A	الرمازات المضادة النوعية ARNt
ألانين Ala			تريبتوفان Trp			سيرين Ser			أرجينين			الأحماض الأمينية الموافقة

**3 - - تسمية المرحلة المعنية :**

- هي مرحلة الترجمة .

**- ذكر العناصر المتدخلة في هذه المرحلة مع تحديد دور كل منها :**

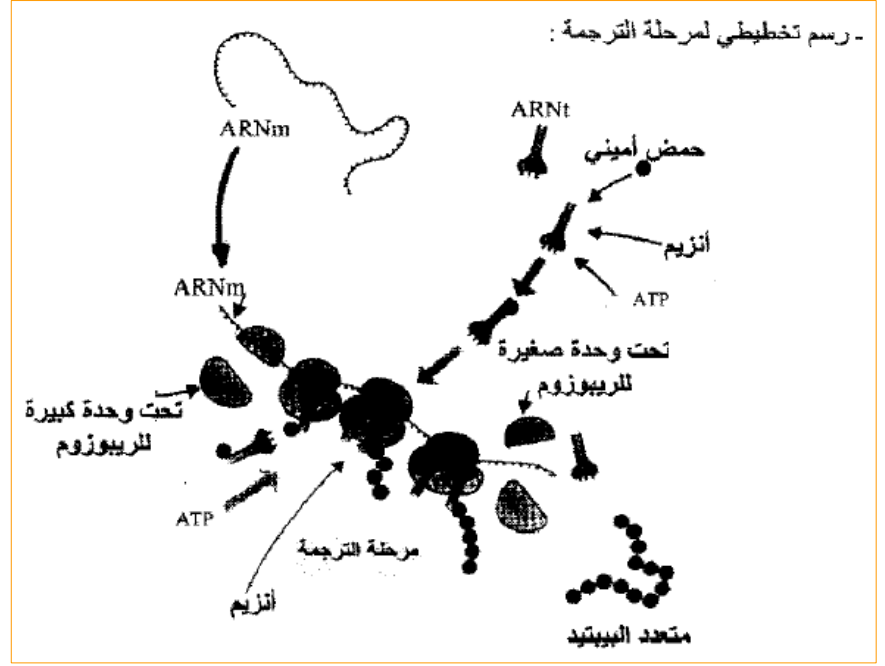
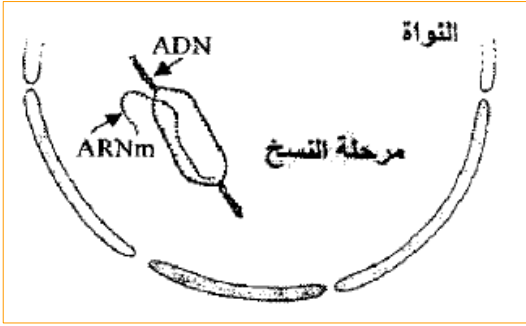
- **ARNm :** حمل و نقل المعلومة الوراثية ( عنصر وسيط بين الرسالة النووية و الرسالة البروتينية ) .
- **الريبوزومات :** يتم في مستواها ترجمة المعلومة الوراثية المحمولة من طرف ARNm إلى سلسلة بيبتيديية .
- **الأحماض الأمينية :** تعتبر الوحدات المشكلة للبروتين .
- **الأنزيمات :** تشكيل الروابط البيبتيدية بين الأحماض الأمينية .
- تثبيت الأحماض الأمينية على الـ ARNt .
- **( ATP ) :** تنشيط الأحماض الأمينية .
- ربط الأحماض الأمينية .

**- نتيجة هذه المرحلة :**

تشكيل متعدد بيبتيدي .



#### 4 – إنجاز رسمين تخطيطيين للمرحلتين المعنيتين مع كتابة البيانات اللازمة :



### التمرين 05 : 2009

#### I – 1 – يمثل الحمض الريبوي النووي الذي يربط

يمثل الحمض النووي الريبوي الرسول ARNm .

#### 2 – تحليل هذه النتائج التجريبية ؟

- الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء تنتج الهيموغلوبين طبيعيا .
- في بيض الضفدع غير المحقون بالـ ARN ، لا يتم تصنيع الهيموغلوبين Hb .
- في بيض الضفدع المحقون بالـ ARN ، يتم تصنيع الهيموغلوبين Hb .

#### المعلومات التي يمكن استخلاصها من

ينقل الـ ARN المحقون في بيض الضفدع المعلومة لوراثية المشفرة لتكوين الهيموغلوبين .  
( يحدد عدد ، نوع و تسلسل الأحماض الأمينية التي تتدخل في تركيب البروتين مثل الهيموغلوبين ) .  
أي يلعب دور وسيط بين الرسالة النووية و الرسالة البروتينية .

#### 3 – اقتراح فرضية تبين من خلال دور الريبوزومات في هذا النشاط الحيوي .

للريبوزومات دور في ترجمة الرسالة النووية ( ARNm ) إلى بروتين .

#### II – 1 – تحليل النتائج التجريبية :

- بوجود الريبوزومات كانت كمية الإشعاع كبيرة ( 2100 cpm ) و يدل هذا على تركيب متعدد الفينيل ألانين .
- في غياب الريبوزومات كانت كمية الإشعاع كبيرة ( 0 cpm ) و يدل هذا على عدم تركيب متعدد الفينيل ألانين .

#### ما يمكن استخلاصه :

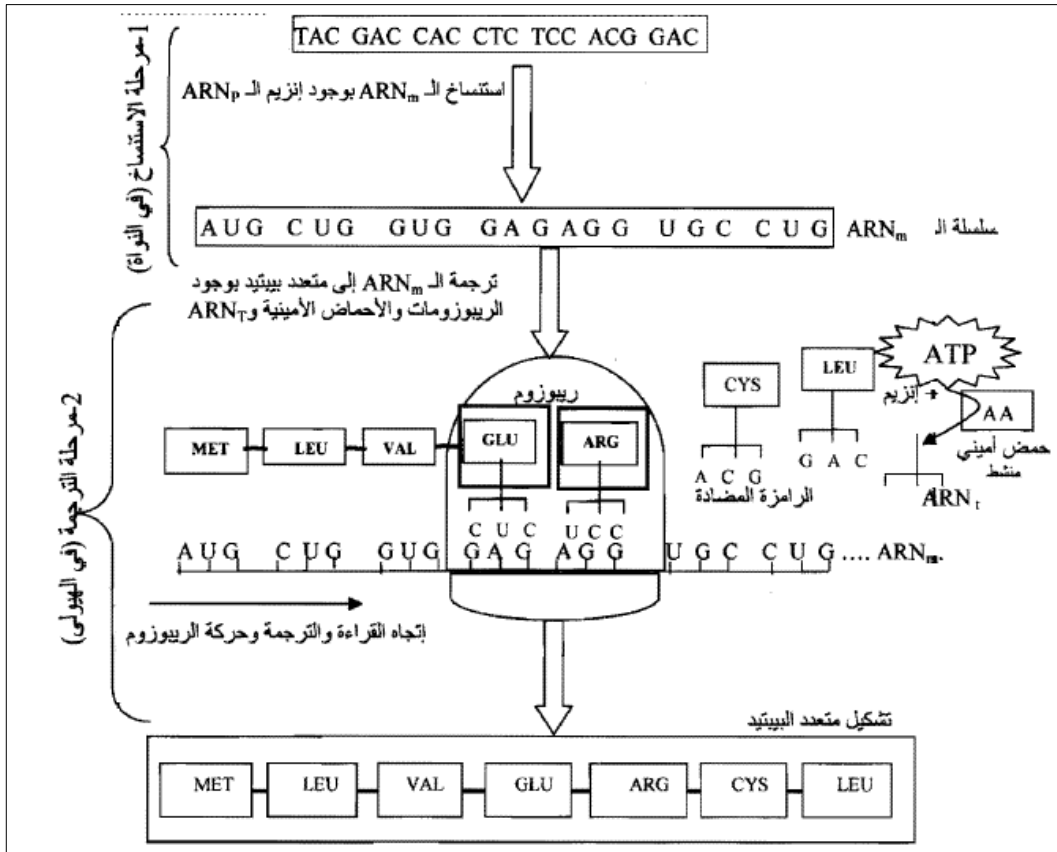
وجود الريبوزومات ضروري لتكوين البروتين .

#### 2 – إمكانية تأكيد هذه النتائج لفرضية أ :

#### تدعيم الإجابة :

في الوسط مع وجود الريبوزومات تم تركيب البروتين أي تمت ترجمة الـ ARN ( متعدد اليوراسيل ) إلى متعدد الفينيل ألانين ( بروتين ) .

1 - التوضيح بمخطط مراحل آلية تشكل متعدد البيبتيد مينا العضيات و الجزيئات الضرورية في هذا التصنيع .



2 - نتيجة استبدال نوكلوتيدة الموضع (4) بنوكلوتيدة الأدينين (A) في قطعة المورثة على متعدد البيبتيد المتشكل؟  
 تصبح في الثلاثية في المورثة (AAC) ARNm (UUG) التي تترجم إلى الحمض الأميني (Leucine) فعدم تغير الحمض الأميني و بالتالي يتشكل متعدد البيبتيد نفسه .

خاصية المعلومة الوراثية التي يمكن توضيحها من هذه النتيجة؟

توجد عدة ثلاثيات تشفر لنفس الحمض الأميني ، مثلا اللوسين يعبر عنه بأكثر من رامزة ( ثلاثية ) .

3 - نتيجة دمج نوكلوتيدة الثايمين (T) بين الموضعين (6) (7) و حذف نوكلوتيدة السيتوزين (C) بنوكلوتيدة في (21) في قطعة المورثة على متعدد البيبتيد المتشكل؟

ADN TAC GAC TCA CCT CTC CAC GGA  
 ARNm AUG CUG AGU GGA GAG GUG CCU

متعدد البيبتيد Met - Leu - Ser - Gly - A.Glu - Val - Pro

و منه فإن متعدد البيبتيد المتشكل يتغير تماما ، فإضافة نوكلوتيدة و حذف أخرى قد يسبب تغير متعدد البيبتيد المتشكل .

**I - 1 - تفسير هذه النتيجة :**

10 دقائق نلاحظ ظهور الإشعاع على مستوى النواة فقط ، و يفسر ذلك بإدماج اليوريدين المشع مع بقية النوكليوتيدات الريبية لتصنيع الـ ARN

30 دقيقة يظهر الإشعاع على مستوى الهيولى ، و يفسر ذلك بانتقال الـ ARN من النواة إلى الهيولى .  
في حين أن الخلية التي فقدت نواتها لا يظهر فيها الإشعاع ، ففي غياب النواة لا يتم إدماج اليوريدين المشع و بالتالي فإن مفر تصنيع الـ ARN يتم في مستوى النواة .

**ما يمكن استخلاصه :**

يتم تركيب الـ ARNm في مستوى النواة أولا ثم يهاجر إلى الهيولى .

**2 - مكملة التي تضيفها هذه التجربة :**

يستنسخ الـ ARNm ADN

**3 - ما تمثله هذه الجزيئة :**

تمثل جزيئة ARNt

**تحديد دورها :**

نقل الأحماض الأمينية المنشطة إلى مكان تصنيع البروتين .

**- كتابة البيانات المشار إليه حسب الترقيم :**

1 : حمض أميني ، 2 : مكان ارتباط الحمض الأميني بالـ ARNt 3 :

4 - تشكيل مختلف الرموز المؤلفة للـ ARNm ، وكذلك الرموز المضادة في جزيئات الـ ARNt

**النتيجة عن نوكليوتيدات الوسط ( U G ) :**

	2		
1	U	G	3
U	UUU	UGU	U
	UUG	UGG	G
G	GUU	GGU	U
	GUG	GGG	G

ARNm : UUU UUG UGU UGG GUU GUG GGU GGG

ARNt : AAA AAC ACA ACC CAA CAC CCA CCC

**- تعليل الإجابة :**

يكون متعدد الببتيدي المتشكل مشعا لدخول الألانين المشع في تركيبه ، حيث تم نقله بواسطة ( ARNt - Cys ) مما يجعله يحتل مكان السيستئين في متعدد الببتيدي .

**- تشكيل إذن مختلف الرموز المؤلفة لكل من الـ ARNm ARNt :**

	2		
1	C	G	3
C	CCC	CGC	C
	CCG	CGG	G
G	GCC	GGC	C
	GCG	GGG	G

ARNm : CCC CCG CGC CGG GCC GCG GGC GGG

ARNt : GGG GGC GCG GCC CGG CGC CCG CCC

## - تعليل سبب كون متعدد البيبتيد المتشكل في هذه التجربة لا يكون :

يكون في هذه الحالة متعدد البيبتيد المتشكل مشعاً لأنه لا توجد رامزة على الـ ARNm الألائين المشع المرتبط ( ARNt - Cys ) و الخاص بنقل السيستئين ، و بالتالي يتم نقل الألائين غير مشع فيكون البروتين الناتج غير مشع . في متعدد البيبتيد .

## - الآلية التي تسمح بتحديد موضع الحمض الأميني الذي يمكن أن يدخل في تركيب متعدد البيبتيد :

ARNt هي التي تحدد تموضع الحمض الأميني في متعدد البيبتيد عن طريق تحديد الرامزة المضادة ARNt ، و هذا الأخير ينقل الحمض الأميني إلى موضع تصنيع البروتين .

## II - تلخيص في نص علمي آلية تركيب البروتين على مستوى الخلية :

- تتمثل عملية الاستنساخ في تصنيع جزيئة الـ ARNm حيث يعتبر الـ ARNm العنصر الوسيط بين ( ADN ) الرسالة النووية و الرسالة البروتينية.

- ينتج أنزيم الـ ARN بوليميراز على جزيئة الـ ADN فيكسر الروابط الهيدروجينية الموجودة بين القواعد الأزوتية كما يربط النوكليوتيدات الريبية الحرة مع بعضها في شكل سلسلة تكون قواعدها الأزوتية مكملة للقواعد الأزوتية للسلسلة المستنسخة ، و تنتهي العملية بتشكيل سلسلة ARNm مشابهة للسلسلة غير المستنسخة للـ ADN فيما عدا احتوائها ( U ) ( T ) .

- بعد الانتهاء من عملية الاستنساخ تنغلق سلسلتا الـ ADN .

## - البداية :

- ترتبط الرامزة الابتدائية لسلسلة الـ ( ARNm ) بنحت وحدة ريبوزومية صغيرة ، ثم تتوضع عليها التحت وحدة الكبيرة ويصبح الريبوزوم عندئذ وظيفياً حيث يتسع لرامزتين فقط .

- يحتوي الريبوزوم على جرتين ( P ) ( A ) يتوضع في كل منهما ARNt حامل لحمض أميني معين .

- يـ ARNt الحامل للحمض الأميني الميثيونين في الحجرة الأولى للريبوزوم ( P ) الذي يوجد عليه ARNm بحيث يكون هناك تكامل ما بين رامزة بداية القراءة لـ ARNm ( AUG ) ARNt ( UAC ) ، أي أن كل بروتين متشكل يبدأ يحض أميني هو الميثيونين الذي ينتزع منه عند نهاية تشكل البروتين .

- يأتي ARNt ثاني حامل لحمض أميني آخر و يتوضع على الريبوزوم في الحجرة الثانية ( A ) بحيث يكون هناك تكامل ما بين رامزة الـ ARNm (الميثيونين) ARNt الناقل له الذي يصبح حراً فيغادر الريبوزوم (الهيولى) آمينياً . تتشكل رابطة بيبتيديّة بين الحمضين الأمينيين الأول

- ثم يتحرك الريبوزوم برامزة واحدة ، و يصبح الـ ARNt الثاني في الحجرة الأولى بينما تصبح الحجرة الثانية فارغة يتوضع فيها ARNt ميني بحيث يكون هناك تكامل ما بين رامزة الـ ARNm ARNt عندئذ تزول الرابطة بين الحمض الأمين ARNt الناقل له الذي يصبح حراً فيغادر الريبوزوم باتجاه الهيولى للإرتباط بحمض أميني آخر ، و تتشكل رابطة بيبتيديّة بين الحمضين الأمينيين الثاني و الثالث ، و هكذا دواليك .

## - النهاية :

- عندما يصل الريبوزوم ( UGA UAG UAA ) تنتهي عملية الترجمة فينفصل عن الريبوزوم البروتين المتشكل الذي يتخلص بدوره من حمضه الأمين الأول و المتمثل في الميثيونين ، ثم ينتقل البروتين إلى الشبكة الهيولية و منها إلى جهاز كولجي الذي يخزنه و منه إلى الحويصلات الإطراحية التي تطرحه . - يتفكك الريبوزوم إلى تحت وحدتين و يصبح غير وظيفياً ، كما يتفكك الـ ARNm إلى نوكليوبيدات حرة في الهيولى .

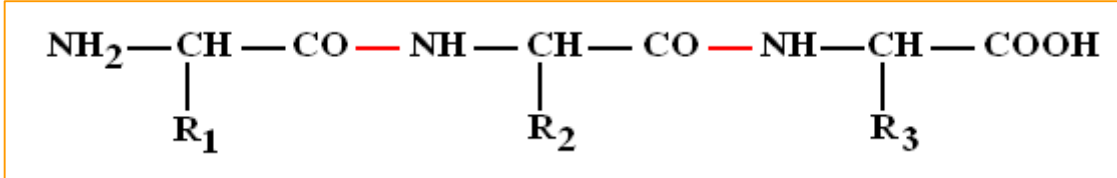
**1- I -** لبيانات المرقمة من 1 : 4 :

ARNm : 1 ، ريبوزوم : 2 ، ARNt : 3 ، حمض أميني : 4 .

**2 -** شرح كيف تم الارتباط بين العنصرين 3 : 4 :

يتم ارتباط الحمض الأميني على الموقع الخاص به في الـ ARNt و هذا بعد تنشيطه في وجود الـ ATP و الأنزيم الخاص به .

**3 -** كتابة الصيغة الكيميائية للمركب المتشكل ( Met ) باستعمال الصيغة العامة :



**- شرح الآلية التي سمحت بتشكيله :**

\* : البداية .

- تثبيت تحت لوحدة لريبوزومية لصغرى على الـ ARNm رامزته الأولى هي AUG .

- تثبيت تحت الوحدة الريبوزومية الكبرى حيث بداية عمل الريبوزوم ( ) .

\* المرحلة الثانية :

- يتوضع ARNt آخر حاملا معه الحمض الأميني ( ) على الرامزة الموالية .

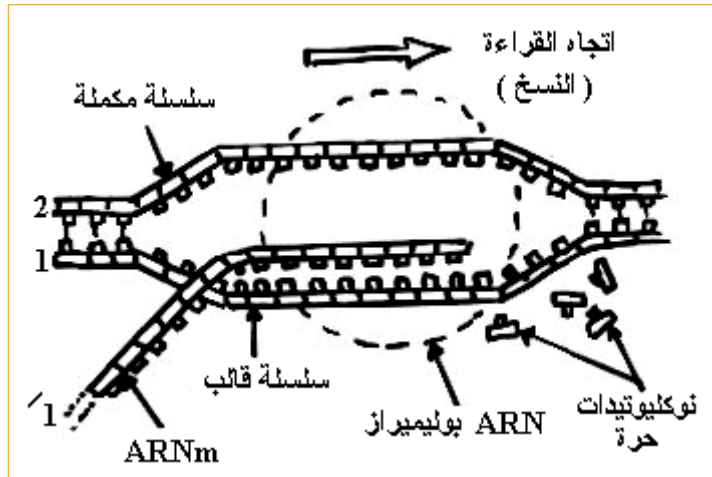
- تتشكل رابطة بيبتيديية بين الحمض الأميني Met ( ) و انفصال الرابطة بين الـ Met

ARNt الذي يغادر الريبوزوم .

- يتحرك الريبوزوم بمقدار رامزة واحدة حيث يتوضع الـ ARNt الحامل للحمض الأميني ( )

حيث تتشكل رابطة بيبتيديية بين ( ) ( ) .

**4 -** تمثيل برسم تخطيطي عليه البيانات ، الآلية المؤدية إلى تشكيل العنصر " 1 " من الوثيقة - 1 :



**1 - II - PH الوسط مع التعليل :**

\* : ( ) PH ) 6 > PHi ( ) .

- لأن تحرك الحمض الأميني ( ) في المجال الكهربائي كان نحو القطب الموجب فهو مشحون بالسالب و بالتالي فقد سلك سلوك حمض في هذا الوسط .

\* : ( ) PH ) 6 = PHi ( ) .

- مسافة تحرك الحمض الأميني ( ) في المجال الكهربائي معدومة فهو متعادل كهربائيا .

\* : ( ) PH ) 6 < PHi ( ) .

- ض الأميني ( ) في المجال الكهربائي كان نحو القطب السالب فهو مشحون بالموجب و بالتالي

فقد سلك سلوك قاعدة في هذا الوسط .



$\begin{array}{c} \text{NH}_3^+ - \text{CH} - \text{COOH} \\   \\ (\text{CH}_2)_4 \\   \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{NH}_3^+ - \text{CH} - \text{COO}^- \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\   \\ (\text{CH}_2)_2 \\   \\ \text{COO}^- \end{array}$
الجزئية ( ص ) حامضي = PH	الجزئية ( ع ) متعادل = PH	الجزئية ( س ) قاعدى = PH

3 - استخراج خاصية هذه الوحدات :  
الخاصية حمقلية ( مفوتيرية ) .

## التمرين 08 : 2010

- 1 - - إيجاد الاحتمالات الممكنة بين اللغتين :  
- قاعدة آزوتية واحدة تشفر لحمض أميني واحد و عليه يمكن التعبير عن  $4 = 1^4$  أحماض أمينية فقط و هذا لا يكفي للتعبير عن 20 حمض أميني .  
- قاعدتان آزوتيتان تشفران لحمض أميني واحد و عليه يمكن التعبير عن  $16 = 2^4$  حمضا أمينيا فقط و هذا لا يكفي للتعبير عن 20 حمض أميني .  
- 3 قواعد آزوتية تشفر لحمض أميني واحد و عليه يمكن التعبير عن  $64 = 3^4$  حمضا أمينيا و هذا يفوق عدد الأحماض الأمينية العشرين .....  $3 \times 1$   
- الاحتمال الصحيح :  
- الاحتمال الثالث هو الصحيح ..... 1  
- ما تقدمه لك هذه النتائج التجريبية فيما يخص العلاقة بين اللغتين :  
العلاقة هي أن كل ثلاثية آزوتية تشفر لحمض أميني واحد .  
- تعليل الإجابة :  
إن التتالي المتناوب لكل من الفالين و السيستينين و الذي يوافق تتالي القواعد الأزوتية للـ ARNm مصطنع يدل على أن كل حمض أميني يشفر بثلاثة قواعد آزوتية و بالتالي تكون العلاقة على الشكل ثلاثية آزوتية لكل حمض أميني . 01.5  
2 - المقارنة بين الوثيقتين ( 2 - ) ( - 2 ) :  
- بنية فراغية في الحاليتين ..... 0.5  
- اختلاف في مواقع الروابط الكبريتية . ..... 0.5  
- استخراج العلاقة بين بنية البروتين و وظيفته :  
أدى تغيير مواقع الروابط الكبريتية في البنية ( 2 ) إلى تشكيل بنية فراغية مخالفة للبنية الفراغية للبروتين الوظيفي ( 2 ) ..... 1.5  
و هذا يدل على أن وظيفة البروتين مرتبطة ببنيته الفراغية ثلاثية الأبعاد ..... 1  
تعود هذه البنية إلى وجود روابط كيميائية بين أحماض أمينية محددة و متموضعة بدقة في السلسلة البيبتيدية حسب الرسالة الوراثية ..... 1

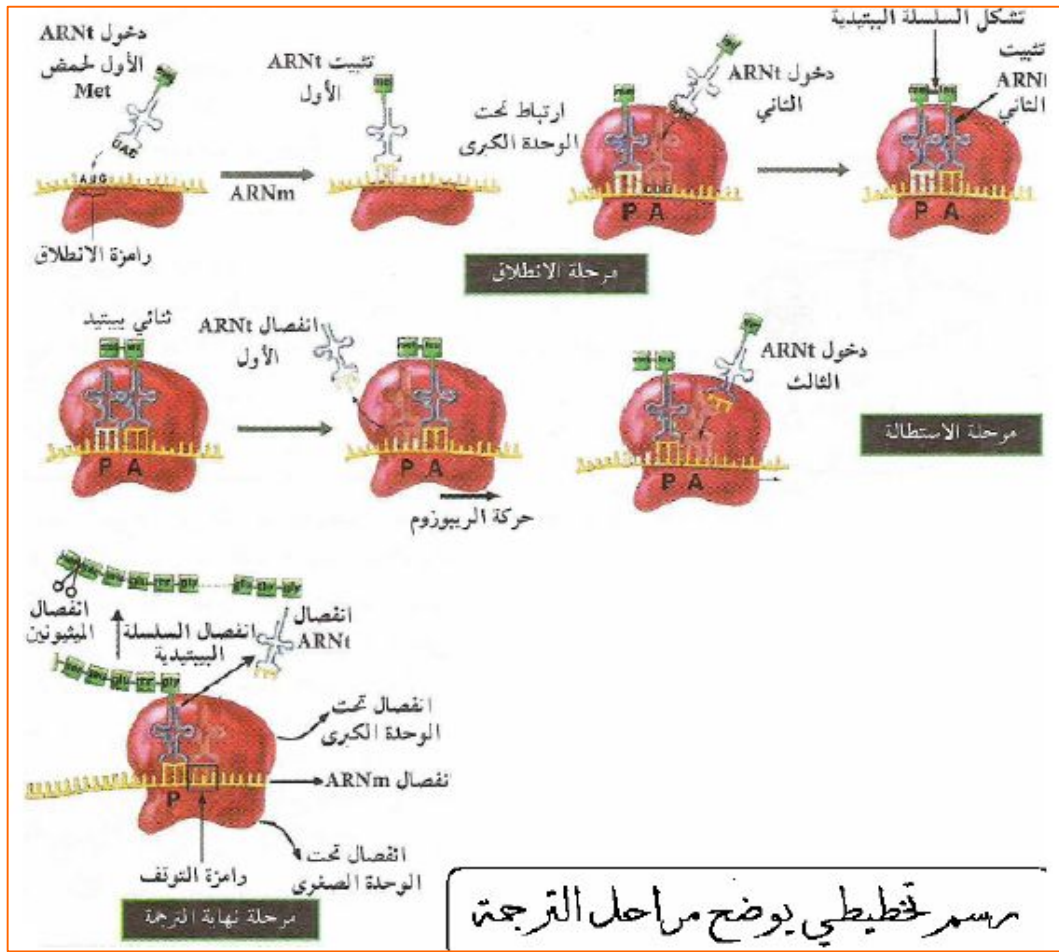
## التمرين 09 : 2010

- 1 - التعرف على الجزيئات 1 2 3 4 :  
ADN : 1 ARNm : 2 ARNt : 3 : 4 سلسلة بيبتيدية ، س : ريبوزوم .....  $5 \times 0.25$
- II I - التعرف على المرحلتين I II :  
( I ) : ( II ) :  
( ) : البداية ، الفترة ( ) : ( ) : النهاية .  $2 \times 0.5$   
 $3 \times 0.5$
- شرح دور الجزيئة (3) :  
نقل الحمض الأميني إلى الريبوزوم . .....  $0.5$   
التعرف على موقع ربط الحمض الأميني على الريبوزوم بواسطة الشفرة المضادة .....  $0.5$
- 2 - تمثيل بنية الجزيئين (2 4) :  
الجزيئة (2) : ARNm : GGC AUC GUG GA : .....  $1$
- الجزيئة (4) : البيبتيد : Gly Ileu Val .....  $0.5$   
يد الوحدة البنائية للجزيئة (4) ، و أكتب الصيغة الكيميائية العامة لها :  
هي الحمض الأميني . .....  $0.5$   
صيغة الكيميائية العامة لها :
- $$\begin{array}{c} \text{NH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ | \\ \text{R} \end{array}$$
- .....  $0.75$
- المعلومات التي يمكنك استخراجها من ذلك :  
تشرف المورثة و تتحكم في تركيب السلسلة البيبتيدية . .....  $0.5$

## التمرين 10 : 2011

- 1 - أهمية إضافة اليوراسيل المشع لوسط الزرع في هذه التجربة :  
لأنه يدخل في تركيب الـ ARN ، أما الإشعاع لتتبع مساره و لإظهار مقر المركب الذي يحتوي على اليوراسيل .
- 2 - تقديم تحليل مقارن لمنحني التسجيلين ( ) ( ) الممثلة في الوثيقة - 1 :  
تظهر الشوكات 1 2 3 4 خارج و أثناء فترة تركيب البروتين .  
تظهر الشوكة 5 أثناء فترة تركيب البروتين فقط .  
ما يمكن استنتاجه :  
يوجد نوع واحد من الـ ARN يظهر فقط أثناء تركيب البروتين .
- 3 - كتابة البيانات 1 3 :  
1 : حمض أميني ، 2 : موقع تثبيت الحمض الأميني ، 3 :  
- تسمية هذه العملية مع ذكر العناصر الأخرى المشاركة :  
تنشيط الأحماض الأمينية .
- 4 - الأنزيم و الـ ARNt .  
ARN التي تظهرها التجربة و التي تتدخل في تصنيع البروتين :  
ARNm ( 5 ) الذي يلعب دور الوسيط بين المورثة و البروتين .  
ARNt ( 4 ) الذي يعمل على نقل الأحماض الأمينية المناسبة .  
ARNr الريبوزومي ( 1 2 3 ) ائية و تحويلها إلى تسلسل أحماض أمينية .

## II – إنجاز مخطط عليه البيانات يبرز تحويل الرسالة الوراثية (ARN) إلى الرسالة البروتينية :



**I - 1 -** أية هذه الظاهرة :

ظاهرة التعبير المورثي ( ) .

**2 -** أية المرحلة الخاصة بكل شكل من الوثيقة - 1 - مع التعليل :

\* ( ) : يمثل مرحلة الاستنساخ .

التعليل :

- تزايد طول سلاسل الـ ARNm .

\* ( ) : يمثل مرحلة الترجمة .

التعليل :

- وجود متعدد الريبوزومات و سلاسل متعدد البيبتيد مرتبطة بالريبوزوم .

**3 -** البيانات المشار إليها بالأرقام من 1 إلى 6 :

ARNm : 1    ADN : 2    ريبوزومات ، 4 : ريبوزومات ، 5 : ARNm    6 : متعدد بيبتيد .

**II - 1 -** أية ( ) ( ) :

\* ( ) : ADN غير مستنسخة .

\* ( ) : ARNm .

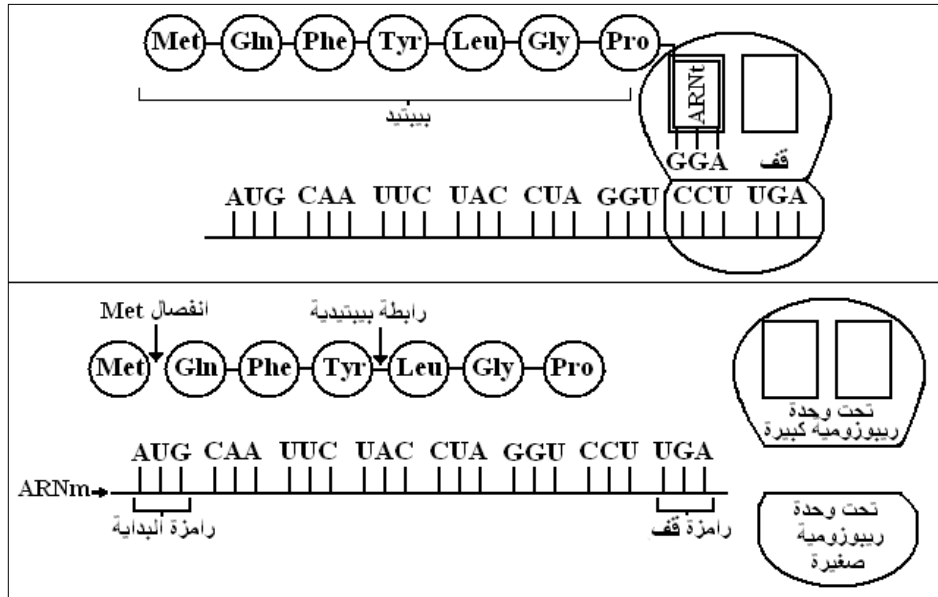
**2 -** ( ) :

AUG CAA UUC UAC CUA GGU CCU UGA

**3 -** ج السلسلة البيبتيدية المركبة :

Met Gln Phe Tyr Leu Gly Pro

**4 -** يل بواسطة رسم تخطيطي يحمل البيانات اللازمة نهاية المرحلة الممثلة بالشكل ( ) من الوثيقة - 1 - .



**III - 1 -** يل منحني الوثيقة - 2 - :

- في غياب أمانيتين : ARNm    100 % .

- أمانيتين : عند تركيز 0.5 μm / ml ARNm    10 % .

الانخفاض كلما زاد تركيز أمانيتين في الوسط لتتعدم عند تركيز 1.5 μm / ml .

**2 -** ج دور أنزيم الـ ARN بوليميراز :

أمانيتين بأنزيم الـ ARN بوليميراز يمنع من الـ ADN و بالتالي منع حدوث عملية الاستنساخ

و منه فإن دور أنزيم الـ ARN بوليميراز هو القيام بعملية الاستنساخ ( ) و ذلك بربط النوكليوتيدات الريبية وفق

تتابعها في سلسلة الـ ADN .

## 1 - ير النتائج المسجلة في التجريبتين (2) (3) :

\*(2) :

- تفكيك الـ ARNm بواسطة أنزيم الريبونوكلياز أدى إلى اختفاء متعدد الريبوزوم .
- عدم تشكل البروتين يعود إلى غياب متعدد الريبوزوم .

\*(3) :

- ارتباط المضاد الحيوي تيتراسيكلين بالموقع A ( ARNt ) ميني من التثبيت على الريبوزوم فتوقفت الترجمة ( توقف تركيب البروتين ) .

## 2 - ج من التجريبتين (2) (3) العناصر المتدخلة في عملية الترجمة و ذكر دور كل منها :

\* ARNm : يتمثل دور :

- حمل المعلومة الوراثية و تقديمها لترجمتها إلى بروتين .

\* الريب : : و يتمثل دورها في :

- ARNm

- استقبال و ربط الأحماض الأمينية بواسطة تحت الوحدة الكبرى التي تحمل الموقعين التحفيزيين P A .

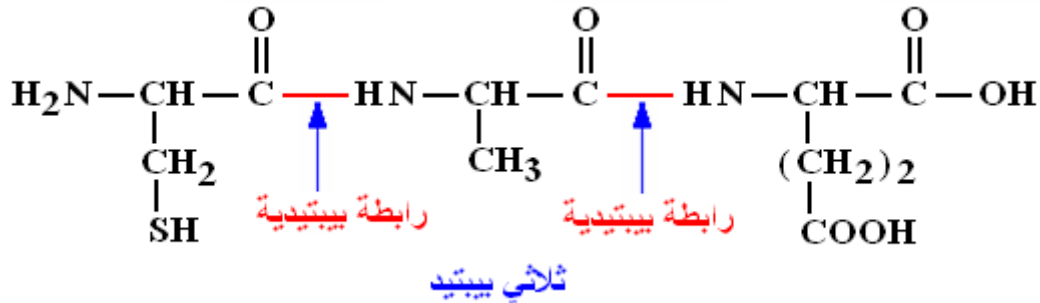
## التمرين 12 : 2011

- تعرف على هذه الوحدات ية مختلف مكوناتها .

\* : أحماض أمينية .

\* : المجموعة الأمينية (NH<sub>2</sub>) ، المجموعة الحمضية (COOH) ، الجذر المتغير (R) .

معادلة الارتباط بين هذه الوحدات حسب الترتيب التالي : R<sub>3</sub> + R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> :



- ية " " الناتج عن هذا الارتباط :

يسمى المركب الناتج بثلاثي بيبتيد .

- عدد المركبات المشابهة لـ " " من المحتمل بناؤها انطلاقا من نفس الوحدات و دون تكرار لأي منها :

6 :

ما يمكن استخلاصه :

ترتيب الأحماض الأمينية يؤدي إلى تنوع البروتينات .

2 - يل هذه النتائج :

PH = 2 : نسجل انتقال الحمض الأميني إلى

PH = 6 : نسجل عدم انتقال الحمض الأميني أي من القطبين .

PH = 12 : نسجل انتقال الحمض الأميني

يمكن ا 4 :

يتغير سلوك الحمض الأميني حسب PH الوسط ، فهو يسلك الحمض في الوسط القاعدي و سلوك القاعدة في الوسط



– يل الصيغة الكيميائية الشاردية للوحدات ذات الجذر ( $R_1$ )  $PH = 2$   $PH = 12$  :

$\text{HN}_3^+ - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$	$\text{H}_2\text{N} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O}^-$
$PH = 2$	$PH = 12$

– يمكن ا 4  $(R_1)$   $PH$  :

يسلك الحمض الأميني سلوك حمض في وسط قاعدي و سلوك قاعدة في وسط حامضي .

3 – ج الخاصية الأمفوتيرية و الكهربائية للبروتين :

ترجع الخصائص الكهربائية و الأمفوتيرية للبروتينات إلى قدرة تشرد السلاسل الجانبية للأحماض الأمينية تشكيلها ، و التي تكسب البروتين شحنات موجبة أو سالبة إضافية .

1-1- I : جهاز كولجي ، 2 : شبكة هيولية فعالة ، 3 : 4 : يصلات إفرافية ، 5 : هيولى .

( ) : 4 : يصلات إفرافية ، 5 : هيولى .

2- - هذه الصيغة :

الصيغة العامة للأض الأمينية .

ية مكونات هذه الوحدات :

يتكون الحمض الأمينى من :

- مجموعة كربوكسيل " COOH "

- مجموعة أمين " NH<sub>2</sub> "

- جذر ألكيلى " R "

- " " .

3- - يفس هذه الوحدات :

- الحمض الأمينى Ala : حمض أمينى متعادل .

- الحمض الأمينى Asp : حمض أمينى حامضى .

- الحمض الأمينى Lys : حمض أمينى قاعدى .

المعيار المعتمد فى التصنيف :

حسب طبيعة مكون الجذر الألكيلى " R " .

ط وفق الترتيب : Lys Asp Ala :

NH<sub>2</sub> CH CO NH CH CO NH CH COOH

(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>

CH<sub>2</sub>

CH<sub>3</sub>

NH<sub>2</sub>

COOH

- أكبر عدد ممكن من أنواع ثلاثى البيبتيد الذى يمكن تشكيله من الوحدات الثلاث السابقة :

البيبتيد الذى يمكن تشكيله انطلاقا من عدد محدود جدا من الأحماض الأمينية يحسب بالقانون التالى

عدد الأحماض الأمينية ( ) عدد مكونات البيبتيد ( )  $27 = 3^3$  .

يمكن 4 :

يمكن تشكيل عدد كبير جدا من ثلاثى البيبتيد انطلاقا من عدد محدود جدا من الأحماض الأمينية .

يل التنوع اللامتناهى لمتعددات البيبتيد :

التنوع اللامتناهى لمتعدد البيبتيد يعود إلى اختلاف نوع ، عدد و ترتيب الأحماض الأمينية الداخلة فى تركيبها .

II - 1- الغرض من هذه الدراسة :

الغرض من هذه الدراسة هو فصل الأحماض الأمينية بصورة نقية منفردة عن بعضها البعض .

2- ير النتائج المتحصل عليها :

- ( ) ساكنة فى منتصف الشريط و عدم انجذابها إلى أى من القطبين يدل على أنها متعادلة كهربائيا ، أى

PHi لهذا الحمض PH = 6 .

- هجرة اللطخة ( ) يدل على أنه يحمل شحنة سالبة ( ) لهذا الحمض PHi

PH ( 6 > PHi ) .

- هجرة الحمض الأمينى ( ) يدل على أنها تحمل شحنة سالبة ( ) ، أى أن الحمض الأمينى

فقد بروتونا موجبا و سلك سلوك حمض فى وسط قاعدى ، أ و عليه فـ لهذا الحمض أصغر من PH

( 6 > PHi ) .

- هجرة اللطخة ( ) يدل على أنها تحمل شحنة موجبة ( + ) ، أى أن الحمض الأمينى اكتسب

بروتونا موجبا و سلك سلوك قاعدة فى وسط حامضى ، و عليه فإن الـ لهذا الحمض أكبر من PH

( 6 < PHi ) .

- 4 :  
 - " " : تمثل الحمض الأميني الـ Asp .  
 - " " : تمثل الحمض الأميني الـ Ala .  
 - " " : تمثل الحمض الأميني الـ Lys .

4 - الصيغ الكيميائية التي تبين الحالة الكهربائي ( ) :



( ) : الحمض الأميني Lys .



( ) : الحمض الأميني Ala



( ) : الحمض الأميني Asp

5 - الخاصية المدروسة :

الخاصية الأمفوتيرية ( الحمقلية ) .

III - 1 - يل سلسلة البيبتيد التي يشرف على تركيبها هذا الجزء من المورثة :



TTT CTG CGA TTC CGC : ADN

AAA GAC GCU AAG GCG : ARNm

Lys Asp Ala Lys Ala : السلسلة البيبتيدية :

2 - يصف في نص علمي آلية تركيب هذا البيبتيد على مستوى الهيولى :

يتم تركيب هذا البيبتيد في الهيولى وفق ثلاث مراحل هي :/

\* البداية : تبدأ هذه المرحلة بتوضع أول ريبوزوم و أول ARNt حامل لحمض أميني في شكله المنشط ( الميثيونين )

ستوى أول شفرة وراثية محمولة من طرف الـ ARNm ، هذه الشفرة تلعب في كل الحالات دور إشارة الانطلاق في

ARNm من طرف الريبوزوم و تكون ممثلة بالثلاثية AUG .

\* : تحدث بوضع أحماض أمينية جديدة ( ... ) بصفة متتالية على طول سلسلة الـ ARNm

كل مرة يحدث الارتباط بين حمض أميني جديد و الحمض الأميني السابق و ذلك وفق تسلسل الأحداث التالية :

ARNm  
 ARNt غاحامل للحمض الأميني الجديد .

- تشكل رابطة بيبتيدية جديدة بين الحمضين الأمينيين مع استهلاك طاقة خلوية .

- تحرير الـ ARNt الذي كان يحمل الحمض الأميني السابق فييتدرج و ينزلق بعد ذلك الريبوزوم .

\* النهاية : بها تتوقف قراءة الرسالة الوراثية المحمولة على الـ ARNm من طرف الريبوزوم عند الوصول إلى شفرة

ليس لها معنى و التي تلعب دور إشارة انتهاء اصطناع الجزيئة البروتينية . تعطي هذه الإشارة من طرف إحدى رامزات

الثلاثيات التالية : ( UAG UGA UAA ) ، يتسبب هذا فيما يلي :

\* تفكيك الريبوزوم إلى تحت وحدتيه .

\* تحرير الـ ARNm ثم تفكيكه .

\* تحرير السلسلة البيبتيدية .

I-1-1 - تعرف على المستوى البنائي لهذه الجزيئة :  
بنية ثالثة .

\_\_\_\_\_ :

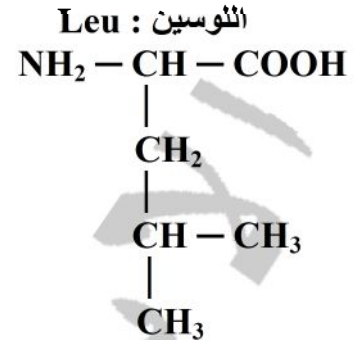
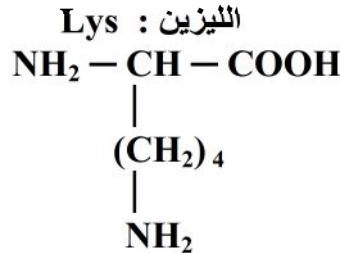
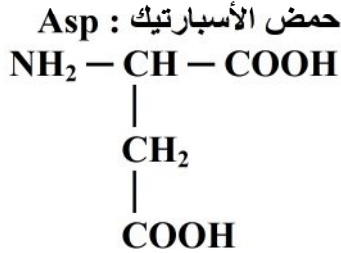
- بهاعدة بنيات ثانوية من النمط .

- بها عدة مناطق انعطاف ( ) .

- هذه الوحدات البنائية :

تمثل هذه الوحدات أحماضا أمينية .

- الصيغة الكيميائية لكل وحدة من الوحدات الثلاث ( " " ) :



- تصنيف الأحماض الأمينية الثلاثة وفق جذورها مع التعليل :

اللوسين ( Leu ) : حمض أميني متعادل .

التعليل : يمتلك وظيفة أمينية ( قاعدية ) واحدة و وظيفة حمضية واحدة .

الليزين ( Lys ) : حمض أميني قاعدي .

التعليل : يمتلك وظيفتين أمينيتين ( قاعديتين ) و وظيفة حمضية واحدة .

حمض الأسبارتيك ( Asp ) : حمض أميني حامضي .

التعليل : يمتلك وظيفتين حمضيتين و وظيفة أمينية ( قاعدية ) واحدة .

2 - أ - ذكر مبدأ الهجرة الكهربائية المدروسة :

تعتمد على هجرة الأحماض الأمينية ضمن مجال كهربائي حسب شحنتها الكهربائية الناتجة عن PH الوسط .

، - نسب الوحدات البنائية المدروسة في الجدول " ب " من الوثيقة - 1 - إلى البقع ( أ ، ب ، ج ) :

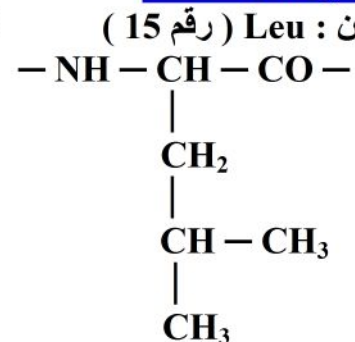
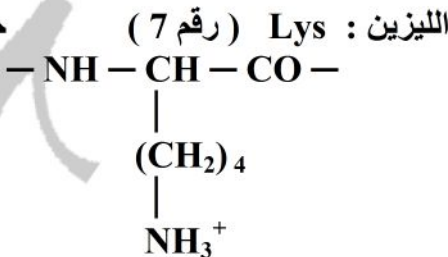
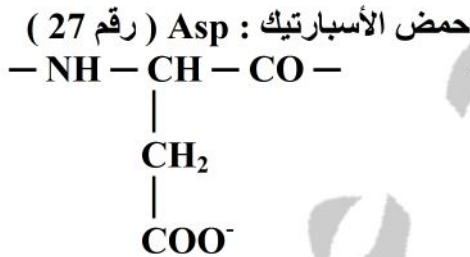
- عدم هجرة الحمض الأميني الممثل بالبقعة ( أ ) إلى أي من القطبين يدل على أنه متعادل كهربائيا ، أي أن الـ PHi لهذا الحمض يساوي PH الوسط ، و من خلال الجدول يتبين أن الـ PHi للحمض الأميني " اللوسين " يساوي PH الوسط بالتالي فالبقعة ( أ ) توافق الحمض الأميني " اللوسين " ( Leu ) .

- هجرة الحمض الأميني ( ب ) نحو القطب السالب ( - ) يدل على أنه يحمل شحنة موجبة ( + ) ، أي أن الـ PHi لهذا حمض أكبر من PH الوسط ، و من خلال الجدول يتبين أن الحمض الأميني المعني بالبقعة ( ب ) هو الليزين Lys .

- هجرة الحمض الأميني ( ج ) نحو القطب الموجب ( + ) يدل على أنه يحمل شحنة سالبة ( - ) ، أي أن الـ PHi لهذا حمض أصغر من PH الوسط ، و من خلال الجدول يتبين أن الحمض الأميني المعني بالبقعة ( ج ) هو الأسبارتيك Asp .

؟ - كتابة الصيغ الكيميائية المفصلة للوحدات المدروسة ضمن السلسلة البروتينية ( الشكل " أ 3 من الوثيقة - 1 - )

ب وسط ذي PH = 7.02 :



– علاقة سلوك هذه الوحدات بالبنية الفراغية للبروتين :

- تتأثر البنية الفراغية للبروتينات بسلوك الأحماض الأمينية تبعاً لـ PH .
- تتغير شحنة بعض جذور الأحماض الأمينية التي تساهم بروابطها في ثبات البنية الفراغية للبروتين بتغير درجة PH الوسط ، مما يؤدي إلى اختفاء هذه الروابط الكيميائية ، فيترتب عنه فقدان البنية الفراغية للبروتين.

II – كيفية سماح الوحدات البنائية بتحديد البنية الفراغية للبروتين ووظيفته :

تسمح الوحدات البنائية ( الأحماض الأمينية ) بتحديد البنية الفراغية للبروتين بـ : عددها ، نوعها و ترتيبها.

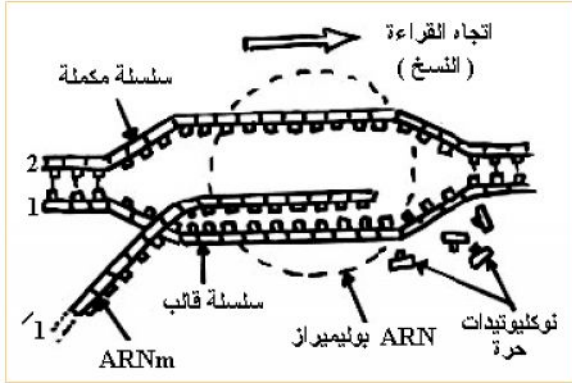


**1-1 - إعطاء تفسير لتنتاج هذه التجربة :**

- المرحلة ( 01 ) : توقف النشاط الحيوي للأميبيا ( أ1 ) يفسر بعدم قدرته على تركيب البروتينات اللازمة للنشاطات الحيوية التي تتطلب وجود النواة .
- المرحلة ( 02 ) : ظهور الإشعاع على مستوى نواة الأميبيا ( أ2 ) يفسر بدخول اليوراسيل إلى الخلية و دمجها في بناء جزيئات الـ ARN على مستوى النواة .
- المرحلة ( 03 ) : ظهور الإشعاع على مستوى الهيولى دليل على هجرة الـ ARN المصنع من النواة إلى الهيولى .
- عودة النشاط الحيوي للأميبيا ( أ1 ) يفسر بتركيب للبروتينات اللازمة للنشاطات الحيوية انطلاقا من الـ ARN .

**2 - استنتاج الظاهرة التي تعبر عنها نتيجة المرحلة ( 2 ) من التجربة :**

**دعم إجابتك برسم تخطيطي يحمل جميع البيانات:**



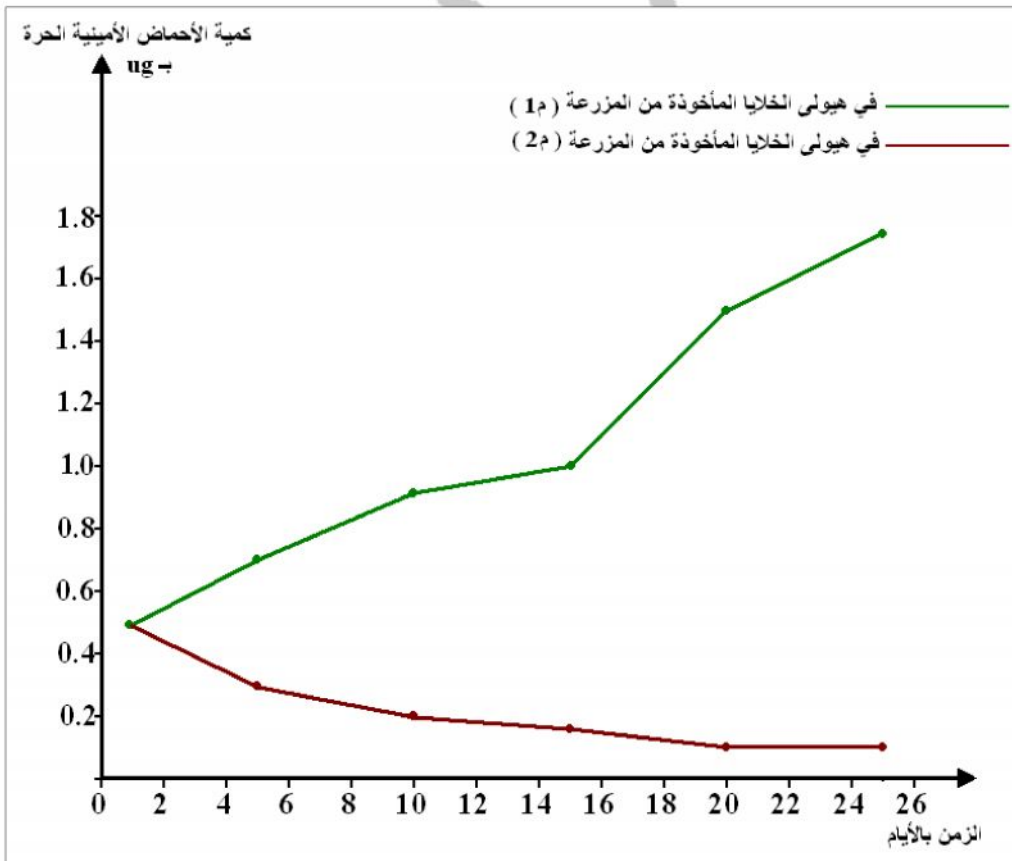
**3 - ما يمكن استخلاصه من نتائج التجربة :**

يتطلب حدوث التعبير المورثي ( تركيب البروتين ) مرحلتين :

\* مرحلة الاستنساخ و تحدث في مستوى النواة ، و يتم خلالها تركيب جزيئات الـ ARN انطلاقا من المعلومة الوراثية ( ADN ) .

\* مرحلة الترجمة و تحدث على مستوى الهيولى ، و يتم خلالها تركيب بروتينات انطلاقا من جزيئات الـ ARNm .

**II - 1 - أ - تمثيل تطور كمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولى خلايا المزرعتين ( م1 ) و ( م2 ) بدلالة الزمن :**



## يل المنحنيين المتحصل عليهما :

- في بداية التجربة " اليوم الأول " : تقدر نسبة الأحماض الأمينية الحرة في هيولى خلايا المزرعتين بـ 0.5 ug .
- في المزرعة " م1 " : نلاحظ تزايد كمية الأحماض الأمينية الحرة في الهيولى تدريجيا مع مرور الزمن حيث بلغت 1.75 ug في اليوم 25 .
- في المزرعة " م2 " : نلاحظ تناقص كمية الأحماض الأمينية الحرة في الهيولى تدريجيا مع مرور الزمن حيث بلغت 0.10 ug في اليوم 25 .

## كيفية تفسير هذه النتائج :

- نفسر تزايد كمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولى خلايا المزرعة " م1 " بدخولها من الوسط الخارجي و تراكمها في الهيولى لعدم دمجها في السلاسل البروتينية نظرا لغياب الـ ARNt .
- نفسر تناقص كمية الأحماض الأمينية الحرة في هيولى خلايا المزرعة " م2 " بدخولها من الوسط الخارجي و دمجها في السلاسل البروتينية نظرا لتوفر مستلزمات الترجمة منها الـ ARNt .

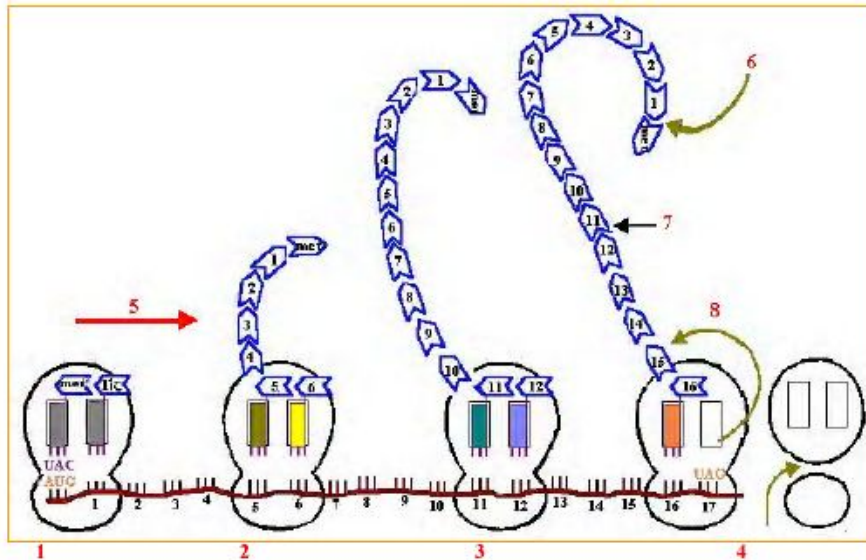
## 2 - عنوان مناسب لهذا الشكل :

صورة بالمجهر الإلكتروني لمتعدد الربوزوم ( بوليزوم ) .

## تعرف على الظاهرة المدروسة :

ظاهرة الترجمة .

## برسم تخطيطي تفسيري لها يحمل البيانات اللازمة :



1 : بداية جديدة ، 2 : هذا الريبوزوم قرأ 6 رموزات متتالية ، 3 : البروتين المركب به 13 حمضا أمينيا ، 4 : انفصال التحت وحدتين عند الوصول إلى رازمة التوقف ، 5 : اتجاه القراءة ، 6 : التخلص من الميثيونين ، 7 : تأخذ الجزيئة البروتينية بنيتها المميزة ، 8 : تحرر الجزيئة البروتينية

## التمرين 16 : 2013

1 - - ما تمثله الحروف A B C :  $0.25 \times 3$

: A : B : C

ية (1) (2) :  $0.25 \times 3$

(1) : لغة نووية ، (2) : لغة بروتينية : جدول الشفرة الوراثية .

ب عدد أنواع كلمات هذه اللغة :  $0.25 \times 4$

:  $2 = B \quad 3 = A$   
 $.8 = 2^3 =$

1 - استخرج هذه الإشارات من جدول الوثيقة - 1 :  $0.25 \times 4$

إشارات بداية اللغة (1) : AUG : ميني Met .

إشارات نهاية اللغة (2) : UAA , UGA , UAG

2 - - ية البيانات المرقمة :  $0.25 \times 6$

: 1 : 2 : P : 3 حمض أميني ، 4 : ريبوزوم (تحت وحدة كبيرة) : 5 : A

. ARNt : 6

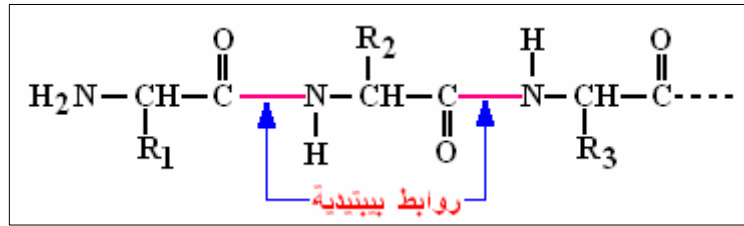
أسماء الأحماض الأمينية (A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> A<sub>3</sub> A<sub>4</sub> A<sub>5</sub>) :  $0.25 \times 4$

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

ثلاثيات القواعد ( ) :  $0.25 \times 4$

. GGC : ACC : UGG : AAG :

الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر ( ) :  $0.25 \times 6$



- انقطاع الترابط بين الـ ARNt الثالث الحامل لثلاثي الببتيد و حمضه الأميني ، و تشكل رابطة ببتيدية بين الحمضين  
الأمينيين الثالث و الرابع .  $0.25 \times 2$

- حركة الريبوزوم برامزة واحدة ، فيصبح الـ ARNt الرابع الحامل لرباعي الببتيد في الموقع P و يصبح الـ A

يأتي ARNt امس حامل لحمض أميني خامس و يتوضع في الموقع A للريبوزوم .  $0.25 \times 3$

$0.25$

**1 - - يل التجربة ونتائجها :** .....  $0.5 \times 2$

- زرع قطعة من ساق عديمة النواة ( )
- ذات القبة المفصصة يؤدي لنمو و تجديد .
- زرع قطعة من ساق عديمة النواة ( )
- ذات القبة المجعدة يؤدي لنمو و تجديد قبة مجعدة .

**0.25 - المشكلة العلمية التي يراد معالجتها بواسطة التجربة الممثلة بالوثيقة - 1 :** .....

ما هي العلاقة بين نواة الخلية و نمطها الظاهري ؟ أو فيما يمثل دور النواة على المستوى الخلوي ؟.

**0.25 × 2 - المعلومة التي يمكن استنتاجها من النتيجة التجريبية :** .....

النمط الظاهري متعلق بالنواة و لا يتأثر بنوعية الهيولى .  
المعلومة الوراثية المحددة للنوع و السلالة ، كما أنها تراقب و تنظم نشاط الهيولى .

**2 - - = = :**

تمثل المنحنيات تطور تركيب البروتين في الجزأين ( 1 ) ( 2 ) للأسيتابولاريا قبل و بعد القطع .

**0.25 × 2 - التسجيل ( ) :** .....

- ( 1 ) : يتواصل ازدياد بناء البروتين مع مرور الزمن و بمقدار معتبر و لا يتوقف بعد القطع .
- ( 2 ) : تصبح كمية البروتين بعد القطع ثابتة .

**التفسير :**

نشاط النواة بإصدار تعليمات وراثية ساهم في تركيب البروتين ، و غياب هذا النشاط ساهم في عدم تركيب البروتين .

**0.25 × 2 - التسجيل ( ) :** .....

- ( 1 ) : ازدياد كمية الـ ARN
- ( 2 ) : يتوقف تركيب الـ ARN بعد القطع ، و يصبح مستقرا ( ) .

**0.25 - التفسير :** .....

نشاط النواة ساهم في استنساخ ARN ( ) ADN ، و غياب هذا النشاط ساهم في عدم استنساخ ARN .

**0.5 - العلاقة بين الظاهرتين الملاحظتين في التسجيلين " " " " من الوثيقة - 2 - و بنية الجزء ( 1 ) :** .....

يحدث تركيب البروتين و الـ ARN بصفة جد متوازية و كلاهما مرتبطين بالنواة الحاملة لكل المعلومات الوراثية في ADN الذي يتم استنساخه داخل النواة إلى ARNm الذي ينتقل إلى الهيولى ليترجم إلى بروتين مميز للخلية .

**0.25 - ما يمكن استنتاجه :** .....

حياة الخلية مرتبطة بنشاط النواة ، و هذا النشاط يتمثل في الإشراف على تركيب بروتينات نوعية .

**- تبدي تجريبية لعلاقة بين الظاهرتين الملاحظتين في التسجيلين " " " " و بنية الجزء ( 1 ) :**

( 1 ) :

**0.25 × 3 - العلاقة بين النواة و الـ ARN :** .....

نجري التجربة على خلايا الأميبا ( كائن وحيدة الخلية ) ، توضع هذه الخلايا في وسط زراعي يحتوي على اليوراسيل

يلاحظ بعد تثبيت الخلايا و تصويرها بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي أن الإشعاع يظهر على مستوى نواة الخلايا.

نستخلص نواة الخلية بواسطة ماصة مجهرية ثم تزرع في خلية أميبا أخرى غير مشعة نزلت نواتها حديثا ، تعامل الأميبا بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي و كانت النتائج كما يلي :

يلاحظ بعد فترة زمنية الإشعاع على مستوى الهيولى ، كما يلاحظ بنسبة قليلة على مستوى النواة .

**0.25 × 3 - لمرحلة الثانية : التحقق من العلاقة بين الـ ARN و الهيولى :** .....

:

3 مجموعات من الخلايا في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة بنظير .

الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء للأرنب و التي لها القدرة على تركيب الهيموغلوبين .

المجموعة الثانية : الخلية البيضية للضفدع .

الخلية البيضية للضفدع محقونة بالـ ARNm الذي تم عزله و تنقيته من الخلايا الأصلية لكري

يلاحظ تشكل عند المجموعة الثالثة بروتينات مشعة خاصة بالهيموغلوبين .

### 3 - يل نتائج اصطناع البروتين في الوسط الزجاجي :

التحليل : كمية الإشعاع عالية في المستخلص الخلوي الكامل ، و عالية أيضا عند الجمع بين الميتوكوندري و الميكروزومات ، و منخفضة في باقي الأوساط . .....  $0.25 \times 2$  ما يمكن استنتاجه:

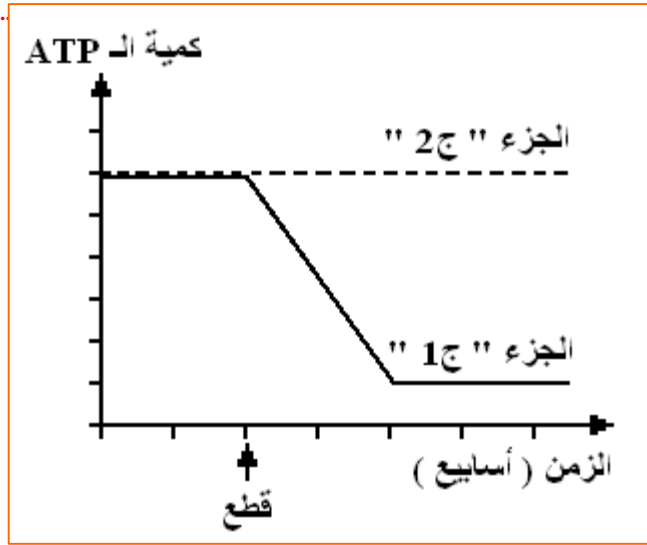
تسمح نتائج هذه التجربة باستنتاج شروط و مقر تركيب البروتين ، حيث يتم تركيب البروتين في الريبوزومات ، و هذا البناء لا يتم إلا في وجود مستخلص خلوي الذي يحتوي على الأنزيمات و أنواع الـ ARN و أنواع الحموض الأمينية و .....  $0.25 \times 2$

### 4 - يتم استهلاك الطاقة :

يتم استهلاك الطاقة على هيئة ATP . .....  $0.25$  لماذا في هذا النشاط يتم استهلاك الطاقة :

في عمليات التركيب ( ) ATP و هذا لتنشيط الـ ARNt و تنشيط بناء الروابط .....  $0.25$  يل بواسطة منحنيات مشابهة لما هو ممثل في الوثيقة - 2 - تطور كمية الطاقة المستهلكة خلال الزمن للجزئين

(1) (2) : .....  $0.25 \times 2$



### 5 - تبيان كيفية تدخل البروتينات في تحقيق النتائج الممثلة في الوثيقة - 1 :

يقظة (1) تظهر تجديد القبة عند الاسيتابولاريا ، و القبة ما هي إلا جزء من الخلية يدخل في تركيبها البروتين ، و بذلك فإن البروتينات تدخل :

- كبروتينات بنائية (بناء الأغشية الخلوية) . .....  $0.25$
- كبروتينات أنزيمية (تحقيق تفاعلات عدة و متنوعة) . .....  $0.25$



I-1- تسمية الأجزاء (1 2 3) المفصلة محددًا المعيار الذي اعتمدت عليه : .....  $0.25 \times 6$

المعيار المعتمد		
ADN - تتركب في معظمها من نسبة عالية من الـ قليلة من البروتينات و الـARN	أنوية ( )	1
ATP . - استهلاك كبير للـ O <sub>2</sub>	ميتوكوندريات ( كيتوكوندري )	2
- احتواؤها على نسبة عالية من الـARN و نسبة تركيب البروتين عالية.	بوليزومات ( أجزاء من الشبكة الهيولية الفعالة )	3

2- تحديد دور كل منها في تركيب البروتين : .....  $0.25 \times 3$

- تحتوي على المعلومات الوراثية ، و هي مقر استنساخ و ARN .
- الميتوكوندري : توفر الطاقة لآلية تركيب البروتين .
- البوليزومات ( الشبكة الهيولية الداخلية المحببة ) : مقر تركيب البروتين في الهيولى ( ) .

II-1- ما تمثله العناصر ( ) ( ) ( ) ( ) : (1) .....  $0.25 \times 4$

- ADN غير مستنسخة ، : متعدد بيبتيدي ناتج ، : ARNm
- (1) : تمثل وضعية ( ) القاعدة الأزوتية ( نوكليويدة ) .

تحديد المرحلة الممثلة في (2) : .....  $0.25$

- مقارنة بين متتالية ( ) مع متتالية ( ) (a) (1) : .....  $0.25$   
عدد القواعد الأزوتية ( نوكليويدات ) = ADN = 63 ، بينما عدد الأحماض الأمينية في السلسلة البيبتيدية يساوي 21 حمضا أمينيا ، فهي أقل من عدد القواعد الأزوتية بثلاث مرات .

استنتاج وحدة الشفرة الوراثية : .....  $0.25$

وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد الأزوتية ( 3 = 21 / 63 ) .

- تمثيل القواعد الأزوتية الموافقة للجزء المؤطر من الشكل (2) : .....  $0.25$

GAC UCC UGA GGA

- إيجاد عدد الأحماض الأمينية في البروتين الوظيفي الناتج عن هذه المورثة ، مع التوضيح : .....  $0.25$   
عدد الأحماض الأمينية = 146 .

التوضيح : .....  $0.25 \times 2$

444 =  
نحذف منها 6 قواعد و هي ثلاث قواعد الممثلة لرامزة الانطلاق AUG Met الذي يحذف عند نهاية تركيب البروتين و ثلاث قواعد الممثلة لرامزة التوقف UAA في نهاية المورثة التي لا توافق أي حمض أميني ، فيبقى 438 قاعدة أزوتية ، و بقسمة 438 / 3 = 146 و هو عدد الأحماض الأمينية .

2- تسمية هذه المرحلة : .....  $0.25$

تبيان أهميتها : .....  $0.25$

يتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الـARNm ( ) ADN ( ) لها إلى الهيولى لتترجم إلى متتالية أحماض أمينية في البروتين .

- توضيح كون سلسلة واحدة من الجزيئة ( ) ينتج عنها عدة جزيئات ( ) : .....  $0.25 \times 2$

ARNm إلى الهيولى تترجم رسالته إلى بروتين في مستوى البوليزوم ، حيث على مستواه تسمح القراءة ARNm نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بتكثيف و تسريع تركيب البروتينات المصنعة ، و هو ما يؤدي إلى إنتاج عدة سلاسل بيبتيديدية انطلاقا من جزيئة واحدة من الـARNm .

1 - ب لكل حمض أميني قيمة الـ PHi المناسبة مع التعليل :  $0.25 \times 8$

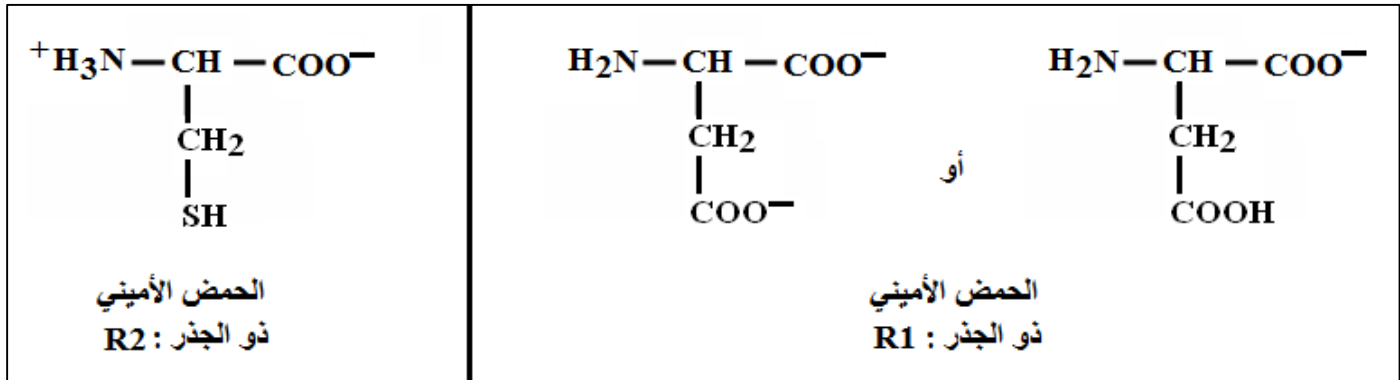
التعليل	PHi	الحمض الأميني
	3	R <sub>1</sub>
	5	R <sub>2</sub>
	9.8	R <sub>3</sub>
	10.8	R <sub>4</sub>

- نتائج الهجرة الكهربائية للأحماض الأمينية التي جذورها (R<sub>2</sub> R<sub>1</sub>) PH = 5 :

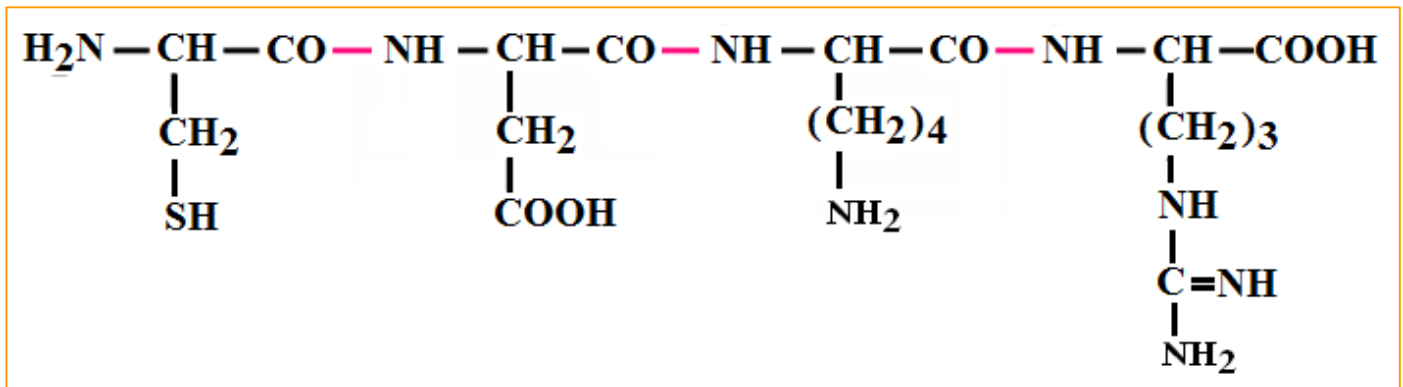
- قطرة الحمض الأميني (R<sub>1</sub>) .....  
التعليل :  $PH > PHi$  ، فإن الحمض الأميني يفقد H<sup>+</sup> لذلك يصبح سالبا الشحنة .  $0.25 \times 2$

- قطرة الحمض الأميني (R<sub>2</sub>) .....  
التعليل :  $PH = PHi$  الوسط ، فإن الحمض الأميني يكون متعادلا كهربائيا ) =  $0.25 \times 2$

- كتابة الصيغ الكيميائية لهذين الحمضين الأمينيين في نفس الوسط  $PH = 5$  :  $0.5 \times 2$



- كتابة الصيغة الكيميائية لرباعي البيبتيد الذي جذوره أحماض أمينية كالتالي (R<sub>2</sub> R<sub>1</sub> R<sub>3</sub> R<sub>4</sub>) :  $0.25 \times 4$



- حساب عدد أنواع رباعي البيبتيد الذي يمكن تركيبه من الوحدات البنائية ذات الجذور المبينة في الشكل ( ) :

- بدون تكرار الحمض الأميني :  $24 = 1 \times 2 \times 3 \times 4$   $0.25 \times 2$

- بتكرار الحمض الأميني :  $256 = 4^4$   $0.25 \times 2$

- ما يمكن استنتاجه :

تنوع البروتين مرتبط بعدد ، نوع و ترتيب الأحماض الأمينية .  $0.25 \times 2$

2 - أ - التعرف على مستوى البنية الممثلة في الشكل ( ) من الوثيقة - 1 :  $0.25$   
بنية ثالثة .

– استنتاج أنواع هذه الروابط (A B) :

0.25 ..... : (A) رابطة كبريتية .

0.25 ..... : (B) رابطة شاردية .

0.25 ..... :  
روابط هيدروجينية ،

0.25 ..... :  
روابط كارهة للماء .

0.25 ..... :  
– أهمية هذه الروابط :

0.25 ..... :  
تحافظ على تماسك و استقرار البنية .

3 – – تحليل الوثيقة :

0.25 ..... :  
:

بإضافة بيتا مركبتوايثانول و اليوريا ، تكسرت الجسور الكبريتية و زال الانطواء الطبيعي ، و بالتالي فقد البروتين بنيته الفراغية .

0.25 ..... :  
المرحلة الثانية :

بإزالة المادتين ، استعاد البروتين بنيته الفراغية الطبيعية حيث تشكلت الجسور الكبريتية في مواقعها الصحيحة .

التجربة الثانية :

0.25 ..... :  
:

بإضافة بيتا مركبتوايثانول و اليوريا ، تكسرت الجسور الكبريتية و زال الانطواء الطبيعي ، و بالتالي فقد البروتين بنيته الفراغية .

0.25 ..... :  
المرحلة الثانية :

بإزالة بيتا مركبتوايثانول و بقاء اليوريا ، حدث انطواء غير طبيعي للبروتين و تشكلت الجسور الكبريتية في غير مواقعها الصحيحة ، و بذلك اكتسب البروتين بنية فراغية غير وظيفية .

– تبيان على ماذا تتوقف البنية الفراغية الوظيفية للبروتين :

تتوقف البنية الفراغية الوظيفية للبروتين على عدد ، نوع و ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة البروتينية ، يكتسب البروتين بنية فراغية في الوسط الملانم ، حيث تنشأ الروابط في مواقعها الصحيحة .

0.25 × 2 ..... :  
:

\_\_\_\_\_ :

1 - - تقديم أسماء البيانات المرقمة من 1 : 8 : .....  $0.25 \times 4$   
 1 : حمض أميني ، 2 : ARNt ، 3 : تحت وحدة ريبوزومية كبرى ، 4 : تحت وحدة ريبوزومية صغيرة  
 5 : 6 : ARNm : 7 : 8 :  
 - تسمية الظاهرة التي سمحت بظهور العنصر ( ) ( ) : ( ) :

0.25 ..... ظاهرة الترجمة .  
 تحديد مقرها في الخلية :

0.25 ..... الهولي .  
 - وصف مراحل هذا النشاط الخلوي :

0.25 ..... (1) : توفر عناصر تنشيط الحمض الأميني و هي :  
 أنزيم التنشيط ، ARNt ، حمض أميني ، طاقة ( ATP ) .

0.25 ..... (2) : تشكل معقد أنزيم - مادة التفاعل .  
 ARNt ، حمض أميني ، ATP بالموقع الفعال للأنزيم ليتشكل معقد أنزيم - مادة التفاعل .

0.25 ..... (3) : حدوث التفاعل و تحرير النواتج  
 يحدث التفاعل بإمالة الـ ATP للحصول على طاقة تستعمل في ارتباط الحمض الأميني بالـ ARNt ، ثم تحرير النواتج.  
 $0.25 \times 2$  .....

2 - استخراج عدد القواعد الأزوتية للعنصر رقم 6 :

0.25 ..... عددها : 18 .  
 عدد الوحدات البنائية للعنصر ( ) :

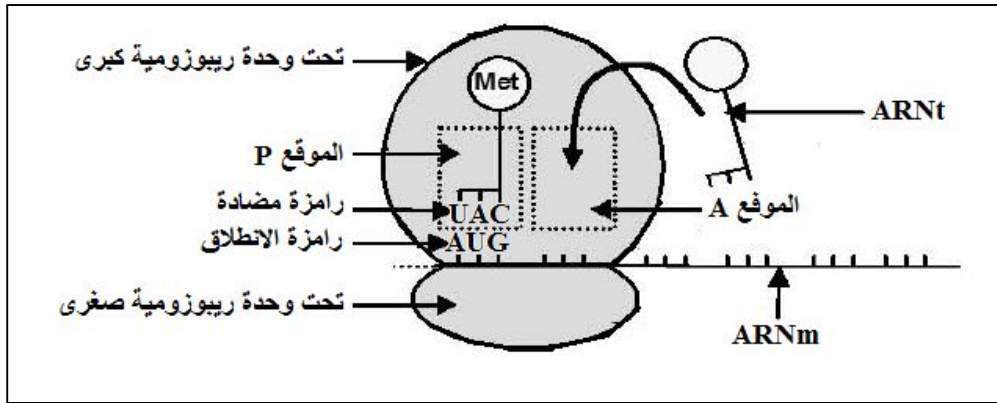
0.25 ..... عددها : 4 .  
 - تليل الإجابة :

0.25 ..... عدد جزيئات الـ ARNt الغير حاملة للحمض الأميني في الشكل ( ) = 5 .  
 و هي التي ساهمت في تركيب السلسلة الببتيدية نتيجة تكامل رمزاتها المضادة مع رمزات الـ ARNm خلال عملية

0.25 .....  
 0.25 ..... :  $15 = 3 \times 5$  ، نضيف ثلاث قواعد لرمزات التوقف =  $3 + 15 = 18$  .

0.25 ..... عدد الرموز المعبرة يوافق 5 أحماض أمينية ، و بحذف الحمض الأميني الـ Met يصبح العدد = 4 .  
 3 - - المرحلة من النشاط المدروس الذي يحدث فيه هذا الارتباط :

0.25 ..... ( ) .  
 1 + 1 ..... - إنجاز رسم تخطيطي تعبر من خلاله عن هذه المرحلة :



0.25

ذكر أهميته :

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

0.25 × 2

بواسطة عدة أنزيمات ARNm بوليميراز تستنسخ مورثة واحدة في آن واحد مما يسرع عملية الا

0.25

– تلخيص في جدول أهم الاختلافات بين العنصر (1) (2) :

ARN	ADN	
الحمض النووي الريبسي.	الحمض النووي الريبسي منقوص الأكسجين	التسمية
ريبوز كامل الأكسجين (C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> )	ريبوز منقوص الأكسجين (C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub> ).	السكر
(A) ، (U) ، (C) و (G).	(A) ، (T) ، (C) و (G) .	الأسس الأزوتية
يتركب من سلسلة واحدة متعددة النوكليوتيدات .	يتركب من سلسلتين متعددي النوكليوتيدات	البنية

– وصف في نص علمي الظاهرة التي تحدث على مستوى الجزء المؤطر (ع):

0.25 × 6

عملية الاستنساخ : تحدث على مستوى النواة بتوفر الشروط اللازمة : ARNm ، نوكلويدات ريبية ، أنزيم ARNm بوليميراز .

– تمر عملية الاستنساخ بثلاث خطوات : الانطلاق ، الاستطالة ، النهاية .  
طلاق : يرتبط أنزيم الـ ARNm بوليميراز بمنطقة بداية المورثة و يقوم بفتح سلسلتي الـ ADN بعد كسر الروابط الهيدروجينية ، ثم قراءة تتابع القواعد الأزوتية على إحدى سلسلتي الـ ADN ، و ربط النوكليوتيدات الريبية الموافقة لها لتركيب سلسلة من الـ ARNm .

ستطالة : ينتقل الأنزيم على طول سلسلة الـ ADN لتستمر القراءة بنفس الآلية و تتناول سلسلة الـ ARNm .  
النهاية : عند وصول الأنزيم إلى نهاية المورثة تتوقف استطالة الـ ARNm الذي ينفصل عن الـ ADN و ينفصل الأنزيم لتحم سلسلنا الـ ADN .



1-1- 4 (1) من الوثيقة - 1 . 0.25

(1) من الوثيقة 1 - تنشيط الحمض الأميني .

شرح خطواتها . 0.25 × 3

- تثبيت الحمض الأميني و الـ ARNt النوعي له كل في موقعه الخاص من أنزيم التنشيط .
- ربط الحمض الأميني في الموقع الخاص من الـ ARNt بفضل الطاقة الناتجة عن إماهة الـ ATP .
- تحرر الناتج المتمثل في الحمض الأميني المنشط أي المثبت على الـ ARNt النوعي له .

2- 2.5 العنصر الذي يتعرف على رامزات الـ ARNm .

العنصر الذي يتعرف على رامزات الـ ARNm هو الـ ARNt

على ذلك من معطيات الوثيقة 1 . 0.25 × 2

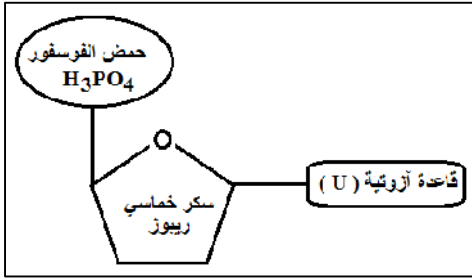
- (3) من الوثيقة - 1 ARNm اصطناعي يتكون من 5 UGU
- ترمز للحمض الأميني Cys Ala-ARNt Cys تشكل خماسي بيبتيدي متعدد الـ Ala بالرغم من غياب الرامزة الخاصة
- Ala ARNm ، مما يدل على أن ARNt Cys هو الذي تعرف على الرامزة UGU Cys
- ACA المكمل لها ، و بما أنه يحمل ا Ala دخل هذا الأخير في تركيب البيبتيدي الناتج .
- ARNm اصطناعي يتكون من 5 GCA Ala
- مما يؤكد أن الحمض الأميني غير مسؤول عن التعرف على رامزة الـ ARNm
- كذلك لتشكل خماسي بيبتيدي متعدد الـ Ala .

1-1- 4 ( ) ( ) . 0.25 × 4

ADN : ARNm : ARNt : ريبوزوم .

يل برسم تخطيطي على المستوى الجزيئي

الوحدة البنائية المميزة للعنصر ( ) . 0.25 × 2



2- تعرف على المرحلتين الممثلتين بالشكلين ( ) ( ) من الوثيقة - 2 . 0.25 × 2

3- ل البنيتين ( ) ( ) ( ) اعتمادا على معطيات الوثيقة - 2 . 0.25 × 3

ADN	{	GCA	GCG	TTT	ACA	GGT	TGG
		CGT	CGC	AAA	TGT	CCA	ACC
ARNm		GCU	CGC	UUU	ACA	GGU	UGG

4- أن هذا الوسيط يحمل نفس المعلومة الموجودة في الـ ADN . 0.25 × 2

- يعتبر الـ ARNm عنصرا وسيطا يحمل المعلومة الوراثية ، لأنه ينتج عن ظاهرة الاستنساخ في النواة انطلاقا من السلسلة ADN ، حيث تتكامل نوكلوتيدات الـ ARNm
- وعند مقارنة تتابع النوكلوتيدات بين سلسلة الـ ARNm و ADN ، نجد أنها تتماثل معها باستثناء احتوائها على اليوراسيل (U) بدلا من الثايمين (T) ، مما يؤكد أن الـ ARNm يحمل نفس المعلومة الوراثية الموجودة . ADN

III- 4 ( ) ( ) ( ) الممثلة في الوثيقة - 2 - في تركيب البروتين . 0.25 × 4

- ADN : يعتبر دعامة المعلومة الوراثية المشفرة بتتابع محدد من النوكلوتيدات .

- ARNm : يعتبر عنصرا وسيطا ينقل المعلومة الوراثية المشفرة بتتابع محدد من النوكلوتيدات الريبية من النواة إلى الهيولى .

- ARNt : يثبت و ينقل و يقدم الحمض الأميني ليذمج ضمن السلسلة الببتيديية ، حيث يتعرف على رامزة ARNm الموافقة عن طريق لالرامزة المضادة المكمل لها .

- ريبوزوم : قراءة المعلومة الوراثية بعد تثبيت الـ ARNm عليها ثم ترجمتها إلى متتالية أحماض أمينية في السلسلة الببتيديية .

1-1- I يل نتائج الوثيقة - 1 . 0.25 × 3

PH=6 : ( )

( )

( ) إلى أي من القطبين ، و بقائها في منتصف الشريط .

يمكن ا 4 . 0.25 × 3

يختلف سلوك الأحماض الأمينية تبعاً لدرجة حموضة الوسط ، فالأحماض الأمينية مركبات أمفوتيرية ( حمقلية ) .

2- ح فرضية بنائية المشكلة لهذا البيبتيد . 0.50

الفرضية ( 1 ) : يتشكل هذا البيبتيد من ثلاثة أحماض أمينية .

الفرضية ( 2 ) : يتشكل هذا البيبتيد من أكثر من ثلاثة أحماض أمينية .

II - 1 - يل تتابع الوحدات البنائية المشكلة لهذا البيبتيد الوظيفي . 0.25 × 2

تحديد رامزات ال-ARNm : AUG → GAC GUC AGA GAU UAA 0.25

تحديد الأحماض الأمينية الموافقة لرامزات ال-ARNm : Met Asp Val Arg Asp 0.25

تمثيل الأحماض الأمينية المشكلة للبيبتيد الوظيفي بعد حذف ال- Met : Asp Val Arg Asp 1

من صحة الفرضية المقترحة سابقا . 0.50

تكون الإجابة حسب الفرضية المقترحة سابقا .

النتائج لا تؤكد صحة الفرضية ( 3 أحماض أمينية ) كون البيبتيد المدروس يتكون من 4 أحماض أمينية .

النتائج تؤكد صحة الفرضية ( 3 أحماض أمينية ) كون البيبتيد المدروس يتكون من 4 أحماض أمينية .

2- ب الوحدة البنائية الموافقة للبقع المشار إليها بالحروف ( ) ( ) ( ) من الوثيقة - 1 . 0.25 × 3

( ) : توافق حمض الأسبارتيك ( Asp ) .

( ) : توافق الفالين ( Val ) .

( ) : الأرجنين ( Arg ) .

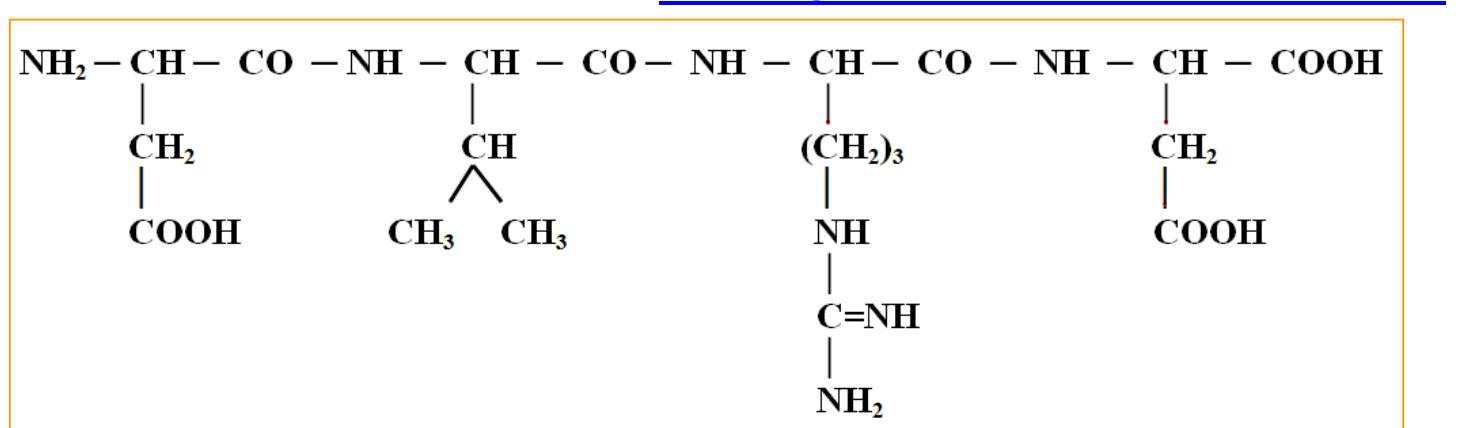
3- يهاجر حمض الأسبارتيك ( Asp ) لكونه يحمل شحنة سالبة ( ) بسبب سلوكه الحامضي 0.25 × 3

PH ( ) الحمض الأميني .

يبقى الفالين ( Val ) في منتصف شريط الفصل أي لم يهاجر إلى أي من القطبين لكونه متعادلاً كهربائياً ، يحمل شحنة ( ) الوسط يساوي PH ( ) الحمض الأميني .

يهاجر الأرجنين ( Arg ) لكونه يحمل شحنة موجبة ( + ) بسبب سلوكه القاعدي ( ) الحمض الأميني .

الصيغة الكيميائية المفصلة للبيبتيد الوظيفي المدروس . 0.25 × 6



توافق النتيجة المحصل عليها في الوثيقة - 2 الكتلة المولية للبيبتيد المدروس . 0.25

نعم تتوافق النتيجة المحصل عليها في الوثيقة - 2 مع الكتلة المولية للبيبتيد المدروس .

فراح عيسى : fb : ferah svt - 65 - 1 : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته

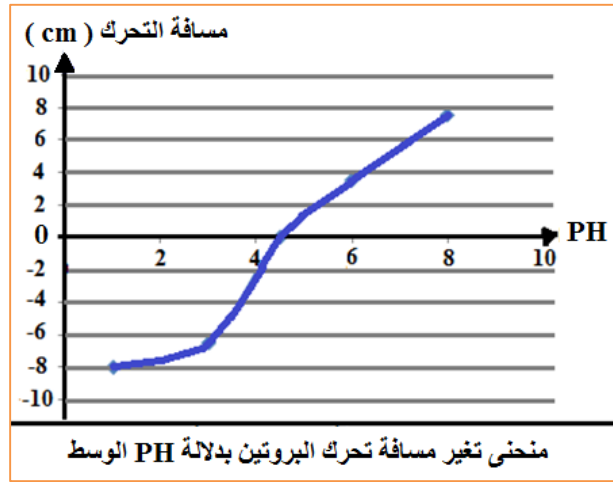
0.25 × 5

يتطلب تشكيل رباعي بيبتيدي نزع ثلاث جزيئات من الماء (  $H_2O$  ) .  
حساب الكتلة المولية للبيبتيدي الوظيفي المدروس :  
= الكتلة المولية لـ ( 2 حمض الأسبارتيك + فالين + أرجنين ) - الكتلة المولية لـ ( 3 جزيئات ماء "  $H_2O$  " )  
= ( 133 + 174 + 117 + 133 ) 3 ( 18 )  
= 557 = 54 ، وهذا يتوافق مع معطيات التمرين .

## التمرين 23 : 2015

0.25 × 6

I - 1 - تمثيل بمنحنى بياني النتائج المتحصل عليها في الوثيقة - 1 .



0.25 × 2

2 - - استخراج قيمة الـ  $P_{Hi}$  لهذه الجزيئة .

$$P_{Hi} = 4.5$$

0.50 × 3

- تفسير المنحنى المتحصل عليه .

- $PH [1 \ 4.5]$  : يتجه البروتين نحو القطب السالب لأنه يحمل شحنة كهربائية موجبة (+) بسبب زيادة قوة الجذب الناتجة عن زيادة عدد الشحنات الموجبة .  
- عند قيمة الـ  $PH [4.5]$  : لا يتحرك البروتين إلى أي من القطبين و يبقى في منتصف شريط الهجرة الكهربائية ، لأنه متعادل كهربائياً (+) ، محصلة قوتها معدومة .  
-  $PH [4.5 \ 8]$  : يتجه البروتين نحو القطب الموجب لأنه يحمل شحنة كهربائية سالبة (-) بسبب زيادة قوة الجذب الناتجة عن زيادة عدد الشحنات السالبة .

0.25 × 2

3 - الخاصية التي تتميز بها البروتينات اعتماداً على هذه التقنية .

البروتينات مركبات حقلية ( أمفوتيرية ) .

0.25 × 2

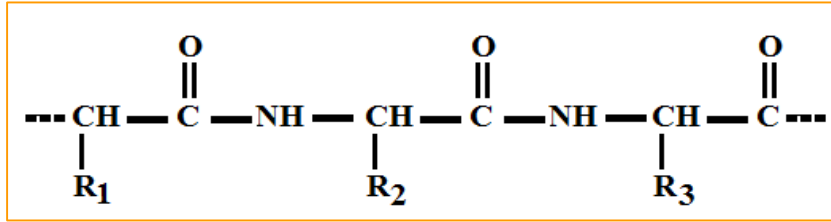
II - 1 - تحديد المستوى البنائي لهذا البروتين .

بنية ثالثة .

0.25 × 4

تعليل إجابتك .

- \* ( ) : البروتين المدروس يتشكل من سلسلة بيبتيدي واحدة تبدأ بالمجموعة الأمينية (  $NH_2$  ) و تنتهي بالمجموعة الحمضية (  $COOH$  ) .  
- تظهر في السلسلة عدة بنى ثانوية مثل الحلزون ( ) ( ) .  
\* ( ) : تظهر جس ( ) ثنائية الكبريت .



3 - تبيان كيفية ساهم بين الأمينين في استقرار البنية الفراغية لهذا البروتين.

- الغلوتاميك  $\text{PHi} = 3.08$  ، فإنها تفقد بروتونا ( $\text{H}^+$ )  $\text{PHi} = 4.50$  الخاصة بهذا البروتين ، و لامتلاكه مجموعة كربوكسيلية حرة ( $\text{COO}^-$ ) .  $0.25$
- رجنين  $\text{PHi} = 10.7$  ، فإنها تكتسب بروتونا ( $\text{H}^+$ )  $\text{PHi} = 4.50$  الخاصة بهذا البروتين ، و لامتلاكه مجموعة أمينية حرة في ( $\text{NH}_3^+$ ) .  $0.25$
- لذلك يحدث تجاذب شاردي بين الشحنة السالبة ( $\text{COO}^-$ ) مكونة رابطة شاردية (أيونية) مساهمة في الحفاظ على ثبات واستقرار البنية الفراغية لهذا البروتين .  $0.25 \times 2$
- الكبريت المشار إليه بالحرف (S) ( ) .

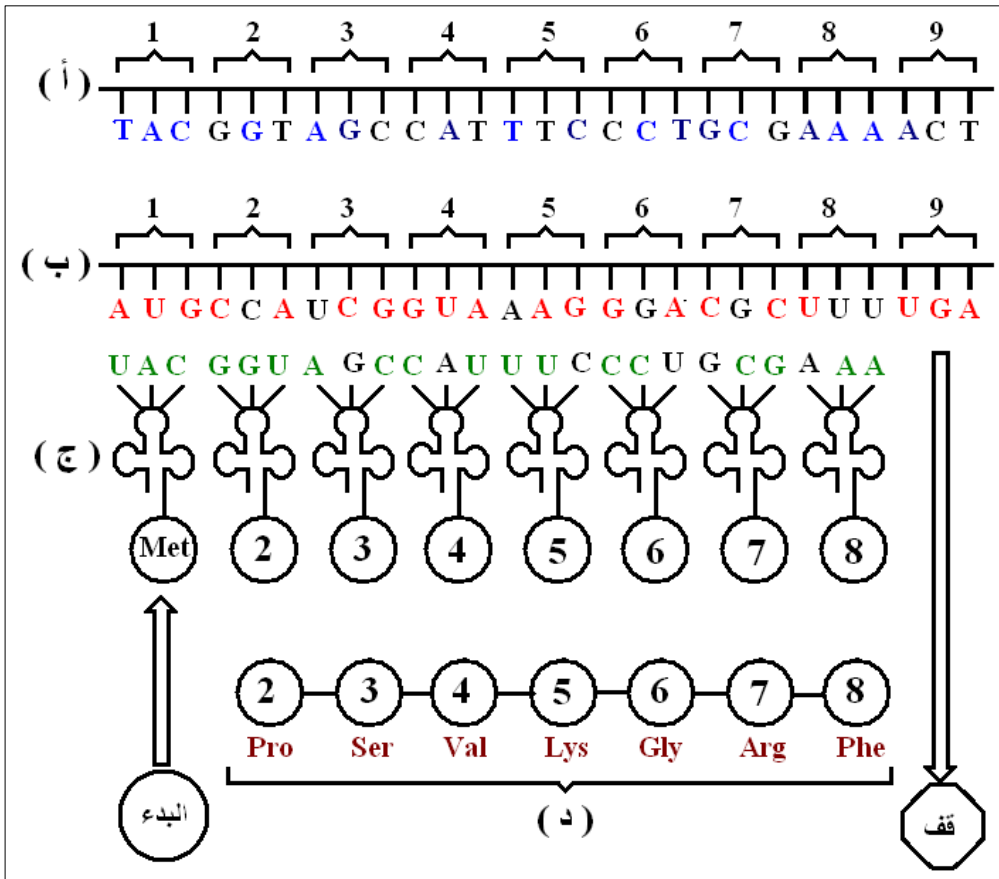
0.25 : جذر الحمض الأميني السيستينين (Cys) .

0.25 : تشكيل الجسور ( ) ثنائية الكبريتية بين جزيئين من السيستينين (Cys) .

4 - توضيح في نص علمي العلاقة بين بنية البروتين ووظيفته .

- يتوقف التخصص الوظيفي للبروتين على بنيته الفراغية و التي تحددها الروابط الكيميائية (ثنائية الكبريت ، شاردية هيدروجينية ... ) الناشئة بين أحماض أمينية محددة و متموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة الببتيدية حسب الرسالة الوراثية المشفرة لتركيب البروتين .  $0.25 \times 4$
- الخلل في المورثة الذي يؤدي إلى تغيير تسلسل الأحماض الأمينية ضمن السلسلة الببتيدية يتسبب في تفكيك هذه الروابط ، فتتغير البنية الفراغية ، و بالتالي يفقد البروتين تخصصه الوظيفي .  $0.25 \times 4$

التمرين 24 : 2014



:- 1

تسمى جزيئة المورثة بالجزيئة المشفرة لأنها تشرف على تركيب البروتين .

## التمرين 25 :

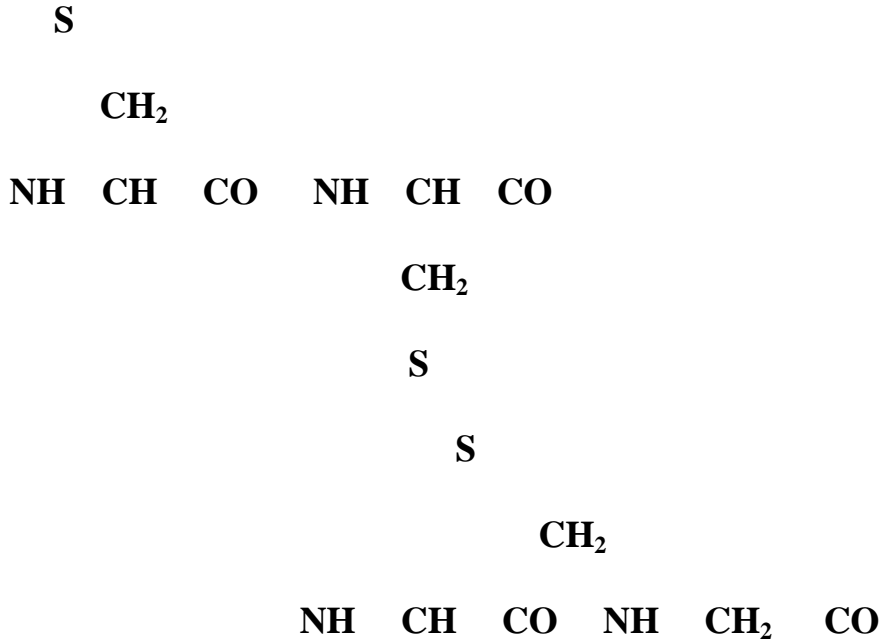
I-1- وضع بيانات العناصر المرقمة في الشكل -1- من الوثيقة - 1 :

1 : هيولى أساسية 2 : عصارة نووية 3 : نوية 4 : كروماتين 5 :  
8 : جهاز كو

9 : شبكة أندوبلازمية محببة 10 : حويصلة إطراحية 11 : غشاء هيولي .

2 - كتاب الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر من الشكل - 2 - للوثيقة - 1 :

يتكون الجزء المؤطر من أربعة أحماض أمينية ، الحمضان 6 7 ( ) 8 7 ( )  
و يرتبط الحمض الأميني 7 من السلسلة الأولى مع الحمض الأميني 7 من السلسلة الثانية بجسر ثنائي الكبريت ، و عليه  
تكون الصيغة الكيميائية الموافقة له كما يلي :



3 - وصف تجربة تسمح بالكشف عن طبيعة الأنسولين في الدم :

بما أن الأنسولين عبارة متعدد بيبتيدي مكون من 51 حمض أميني فإنه يحتوي على أكثر من رابطتين بيبتيديتين من جهة ، و عليه يمكن الكشف عنه بواسطة :

تفاعل بيوري :



II-1- - تفسير النتائج المحصل عليها :

يظهر الإشعاع بالترتيب على مستوى الشبكة الأندوبلازمية المحببة ، ثم على مستوى جهاز كولجي ، ثم على مستوى الحويصلات الإطراحية و أخيرا على مستوى الحويصلات الإطراحية بالقرب من الغشاء الهيولي .

- ما يمكن استخلاصه من هذه النتائج :

يعتبر الشبكة الأندوبلازمية المحببة مقرا لتكوين البروتين .

يعتبر جهاز كولجي مقرا لتخزين البروتين .

تعتبر الحويصلات الإطراحية مقرا لطرح البروتين نحو الوسط الخارجي .

2- - 1- استخلاص الشروط الضرورية لاصطناع البروتين في الخلية :

تحليل الجدول :

يكون تركيب البروتين كبيرا في وجود الخليط الكامل أو في وجود الميتوكوندري و الحويصلات .

نستخلص من ذلك أن الشروط الضرورية لاصطناع البروتين في الخلية تتمثل في :

الميتوكوندري و الحويصلات ( أجزاء من الشبكة الهيولية + الريبوزومات ) .

**فراح عيسى : fb : ferah svt - 68 - 1 : تركيب البروتين و العلاقة بين بنيته و وظيفته**



2- العلاقة بين نتائج هذه التجربة ونتائج تجربة الفرع II - 1 - :  
 يتم تركيب البروتين في مستوى الشبكة الهيولية الفعالة لاحتوائها على الريبوزومات .  
 - المعلومات الإضافية التي تستخلصها من هذه النتائج حول اصطناع البروتين في الخلية :

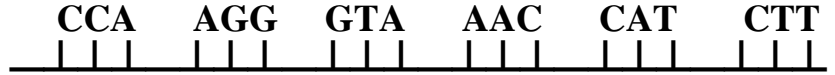
### تحليل المنحنيين :

يختلف المنحنيان في الشوكة ( 5 ) ، التي تتواجد فقط خلال مرحلة اصطناع البروتين .  
 يتشكل الـ ARNm الرسول خلال تركيب البروتين ، و منه يمكن القول بأن الـ ARNm الرسول يعتبر العنصر الوسيط  
 بين الرسالة النووية و الرسالة البروتينية ( ينقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى ) .

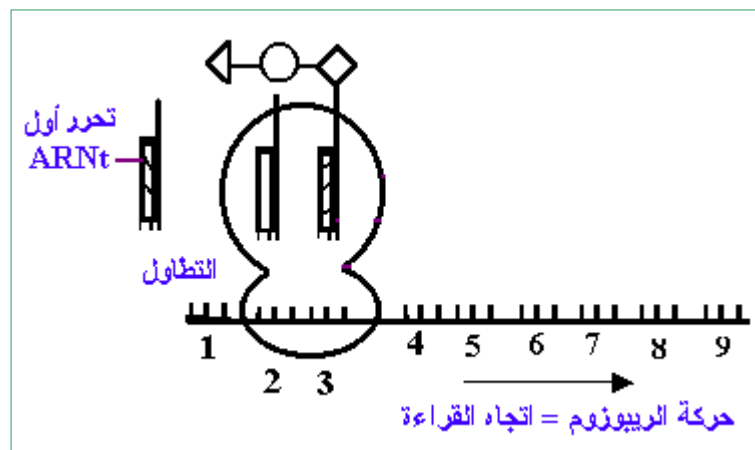
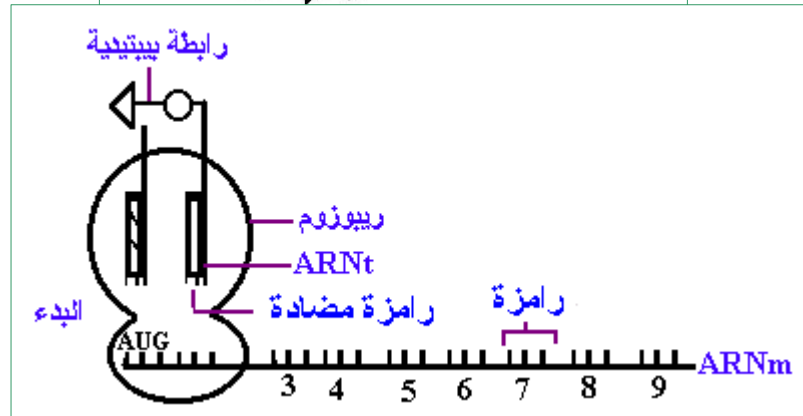
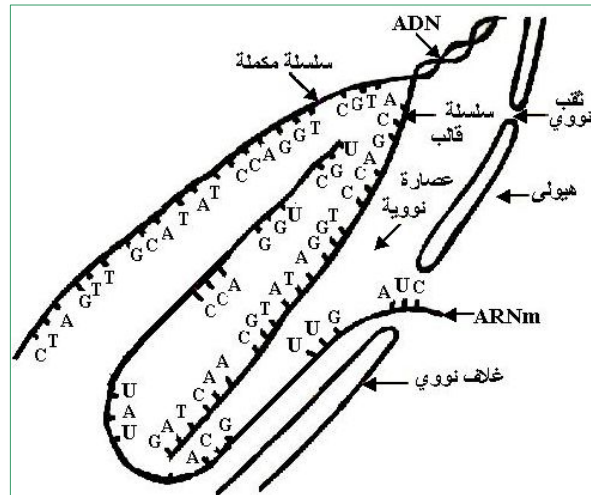
3 - تبيان الجزء من جزيئة الأنسولين الذي يترجم إلى ابتداء من شكل الوثيقة - 3 :

غلوتامات - فالين - لويسين - هيسثيدين - سيرين - غليسين

- تمثيل الجزء من جزيئة الـ ADN المسؤول عن هذا الاصطناع ( جزء جزيئة الأنسولين ) :



### III - وضع رسم تخطيطي وظيفي :



## التمرين 26 :

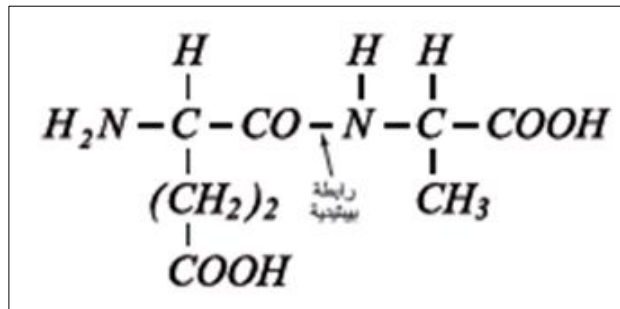
- 1- وضع بيانات العناصر المرقمة في الوثيقة 1 .  
 1 : بنية حلزونية ( ) : 2 : بنية ثانوية ( ) .  
 3 : بنية ثانوية ( ) .  
 2 - البنية الفراغية لكل من البروتينين ( ) ( )  
 البروتين ( ) : بنية رابعية لوجود سلسلتين ( أكثر من نهايتين ) .  
 البروتين ( ) : بنية ثالثة .  
 3 - حدد أهم نقاط المقارنة بين ( ) ( ) الملاحظة في الوثيقة - 1 .

البروتين	عدد البنيات الثانوية	نوع البنيات الثانوية	عدد البنيات الثانوية
البروتين ( )	02	بنية ثانوية ( )	3 ( )
البروتين ( )	01	بنية ثانوية ( )	4 ( )
		بنية ثانوية ( )	4 ( )

- 4 - ف بين الشكلين ( ) ( ) .  
 تغيير في نوع البنية و عدد السلاسل الببتيدية ، حيث نلاحظ 3 ( ) في البروتين ( ) 4 ( ) 4 ( ) في البروتين ( ) .

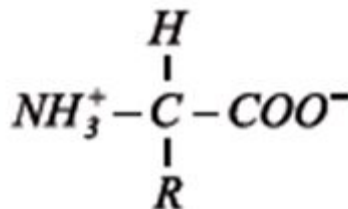
في نظرك ما هو مصدر هذا الاختلاف ؟  
 يعود ذلك إلى اختلاف في المورثتين المشرفتين على تركيبهما .  
 II - 1 - ما هي البنية الفراغية التي توضحها الوثيقة - 2  
 بنية ثالثة .

- 2 - ما هي أهمية هذه البنية ؟  
 تسمح بالتخصص الوظيفي للبروتين .  
 ما الذي يعمل على تماسكها ؟  
 - روابط كبريتية ( تكافؤية ) بين حمضين من Cys Cys .  
 - روابط هيدروجينية بين ( NH ) ( CO ) .  
 - ابط شاردية بين الأقطاب ( COO- ) ( NH3+ ) .  
 - روابط بين الأقطاب الكارهة للماء .  
 3 - - مثل المركب الناتج من اتحاد الألانين - غلوتاميك .



- كيف يسمى المركب الناتج ؟  
 ثنائي بيبتيد .

- PHi  
 نقطة التعادل الكهربائي هي قيمة الـ PH التي يكون عندها الحمض الأميني متعادلا كهربائيا ، أي عندما يكون PH=PHi .  
 - ما هي الحالة التي يكون عليها كل حمض عند PH=PHi



## التمرين 27 :

1 - أكتب بيانات العناصر المرقمة من 1 إلى 8 :

1 : حمض أمين ، 2 : ARNt ، 3 : ريبوزوم ، 4 : ريبوزوم ، 5 : عديد بيبتيدي ، 6 :  
8 : رابطة بيبتيدي .

- سم هذه المرحلة وحدد مقرها .  
الترجمة و مقرها الهيولى .

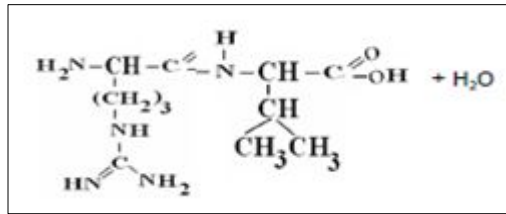
- حدد دور العنصرين (2) و (4) و البنية ( ) :

**ARNt** : ربط و نقل الأحماض الأمينية إلى مكان حدوث الترجمة ( الريبوزوم ) .  
**الريبوزوم** : ترجمة الشفرة الوراثية الممثلة في ال ARNm إلى سلسلة بيبتيدي .

**ARNm** : نقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى ( عنصر وسيط بين الرسالة النووية و الرسالة البروتينية )  
- بالاعتماد على معطيات الوثيقة - 1 - ، مثل البنية ( ) :

AGG AAG GGU UCU CCU GUU  
||| ||| ||| ||| ||| |||

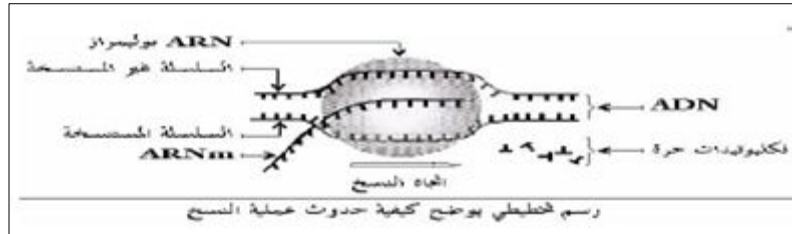
هـ - مثل صيغة الحمض الأميني ارجينين و الفالين ضمن العنصر (5) :



2 - سم هذه المرحلة وحدد مقرها .

الاستنساخ و مقرها النواة .

- وضح برسم تخطيطي عليه كافة البيانات هذه المرحلة .



a - فسر هذه النتائج .

- ( ) دلالة على أنه يحمل شحنة موجبة نتيجة اكتسابه لبروتون ، حيث سلك سلوك قاعدة في وسط حامضي . (1) : هاجر عديد الليبتيدي (5)  
(+) دلالة على أنه يحمل شحنة سالبة موجبة نتيجة فقدان لبروتون ، حيث سلك سلوك حمض . (2) : هاجر عديد الليبتيدي (5)  
(3) : لم يهاجر عديد الليبتيدي (5) نحو أي من القطبين دلالة على أنه متعادل كهربائياً (أيون زويتيريون) .

b - كيف يدعى PH (3)

يدعى بالـ PHi ( نقطة التعادل الكهربائي ) .

c - ماهي الخاصية الهامة للعنصر (5) تم إظهارها في هذه التجربة ؟

الخاصية الأمفوتيرية ( الحمقلية ) أي سلوك الحمض الأميني سلوك قاعدة في وسط حامضي و سلوك حمض في وسط

## التمرين 28 :

التمرين 1 : (08 نقاط)

1- / لك ARN دور في تركيب البروتين ( أي هو الذي يحدد نوع البروتين المركب) ويتجلى ذلك من قدرة الخلايا البيضية للضفدع على تركيب الهيموغلوبين بعد حقنها بـ ARNm من خلية أخرى ..... (0.5).....  
-1 -/2

أ - الظاهرة T1 هي الاستساخ ( استساخ الـ ADN إلى ARN رسول ) ..... (0.5).....  
ب - ا = ا ADN = ب ARNm = ..... (2×0.25) .....  
ج - يعود الفرق لدرجة التقدم في عملية الاستساخ ، حيث هي عند النقطة B في بدايتها وعند النقطة A في مرحلة أكثر تقدما (لعلها النهاية) . ..... (0.5).....

-2

أ - المقارنة :

عدد الأحماض الأمينية الحرة في السيتوبلازم في زيادة مطردة في الخلية خ1

بينما تناقص قليلا في الخلية خ2 ..... (0.5).....

ب - التفسير :

-- مادة البيروميسين تثبطت عمل ARNt فمنعت بذلك الخلية خ1 من استعمال الأحماض الأمينية في تركيب البروتين فتكدست تبعا لذلك في السيتوبلازم (مع استمرارية الخلية في امتصاصها) .

-- أما الخلية خ2 فقد استعملت الأحماض الأمينية ، التي امتصتها من الوسط ، في تركيب البروتين فلم تتكدس تبعا لذلك بل وتناقصت قليلا لغلبت إدماجها على امتصاصها ..... (0.75).....

الخلاصة : لك ARNt دور في تركيب البروتين ..... (0.25).....

3

ت (0.5)	ب (4×0.25)	أ (7×0.25)
Met-Pro-A1-A2-A3-A4	A1 لويسين Leu	1 حمض أميني
AUGCCCCUGUCGGGGGCU	A2 سيرين Ser	2 ARNt
	A2 غليسين GLys	3 رامزة مضادة
	A4 ألانين Ala	4 تحت وحدة صغرى
		5 موقع الحمض الأميني (الموقع A)
		6 تحت وحدة كبرى
		7 موقع الببتيد (الموقع P)

4

المورثة قطعة من جزيئة ADN تحمل معلومات وراثية يؤدي التعبير عنها إلى تركيب بروتين و يتم التعبير المورثي على مرحلتين أولاها الاستساخ وتتم في النواة (عند حقيقيات النواة) أو في الهيولى (عند بدائيات النواة) معطية ARNm ، أما المرحلة الثانية وهي الترجمة فتتم في الهيولى وتقوم خلالها الريبوزومات بقراءة الـ ARNm وتحويل تتابع رمزاتها إلى تتابع أحماض أمينية أي إلى بروتين وذلك بتدخل الـ ARNt ..... (01).....

## التمرين 29 :

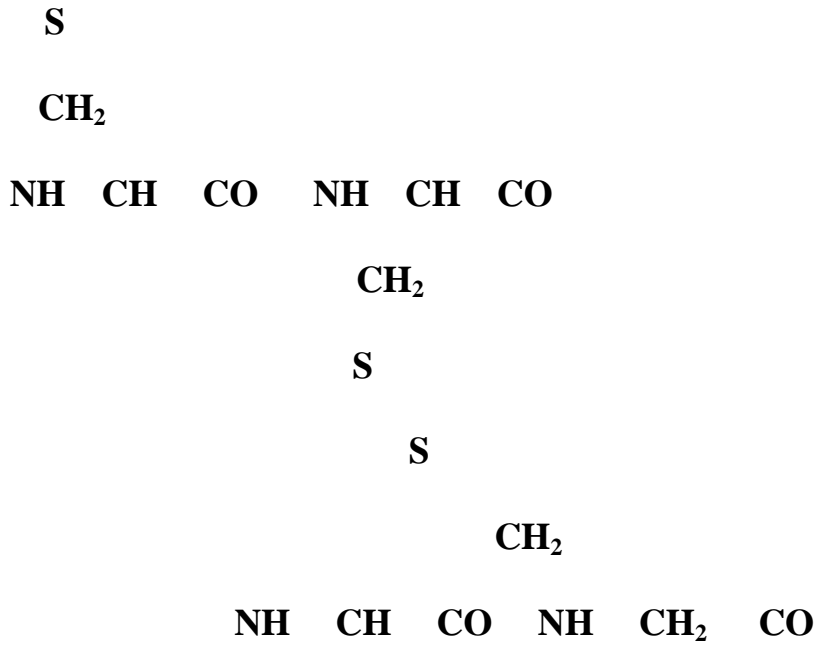
I-1- وضع بيانات العناصر المرقمة في الشكل -1- من الوثيقة -1 :

1 : هيولى أساسية 2 : عصارة نووية 3 : نوية 4 : كروماتين 5 :  
8 : جهاز كولجي

9 : شبكة أندوبلازمية محببة 10 : حويصلة إطراحية 11 : غشاء هيولي .

2- الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر من الشكل -2- للوثيقة -1 :

يتكون الجزء المؤطر من أربعة أحماض أمينية ، الحمضان 6 7 ( ) 8 7 ( )  
و يرتبط الحمض الأميني 7 من السلسلة الأولى مع الحمض الأميني 7 من السلسلة الثانية بجسر ثنائي الكبريت ، و عليه  
تكون الصيغة الكيميائية الموافقة له كما يلي :



3- وصف تجربة تسمح بالكشف عن طبيعة الأنسولين في الدم :

بما أن الأنسولين عبارة متعدد بيبتيدي مكون من 51 حمض أميني فإنه يحتوي على أكثر من رابطتين بيبتيديتين من جهة ، و عليه يمكن الكشف عنه بواسطة :

تفاعل بيوري :



II-1- تفسير النتائج المحصل عليها :

يظهر الإشعاع بالترتيب على مستوى الشبكة الأندوبلازمية المحببة ، ثم على مستوى جهاز كولجي ، ثم على مستوى الحويصلات الإطراحية و أخيرا على مستوى الحويصلات الإطراحية بالقرب من الغشاء الهيولي .

- ما يمكن استخلاصه من هذه النتائج :

يعتبر الشبكة الأندوبلازمية المحببة مقرا لتركيب البروتين .

يعتبر جهاز كولجي مقرا لتخزين البروتين .

تعتبر الحويصلات الإطراحية مقرا لطرح البروتين نحو الوسط الخارجي .



## 2 - أ - استخلاص الشروط الضرورية لاصطناع البروتين في الخلية :

### تحليل الجدول :

يكون تركيب البروتين كبيرا في وجود الخليط الكامل أو في وجود الميتوكوندري و الحويصلات . نستخلص من ذلك أن الشروط الضرورية لاصطناع البروتين في الخلية تتمثل في : الميتوكوندري و الحويصلات ( أجزاء من الشبكة الهيولية + الريبوزومات ) .

### 2 - العلاقة بين نتائج هذه التجربة و نتائج تجربة الفرع II - 1 - من الموضوع :

يتم تركيب البروتين في مستوى الشبكة الهيولية الفعالة لاحتوائها على الريبوزومات .  
- المعلومات الإضافية التي تستخلصها من هذه النتائج حول اصطناع البروتين في الخلية :

### تحليل المنحنيين :

يختلف المنحنيان في الشوكة ( 5 ) ، التي تتواجد فقط خلال مرحلة اصطناع البروتين . يتشكل الـ ARNm الرسول خلال تركيب البروتين ، و منه يمكن القول بأن الـ ARNm الرسول يعتبر العنصر الوسيط بين الرسالة النووية و الرسالة البروتينية ( ينقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى ) .

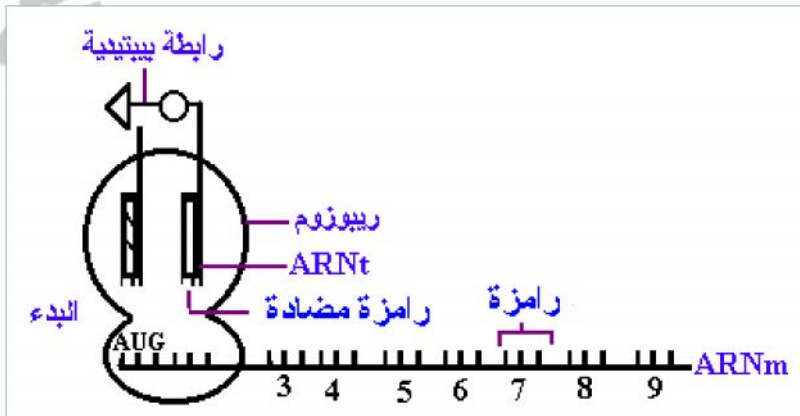
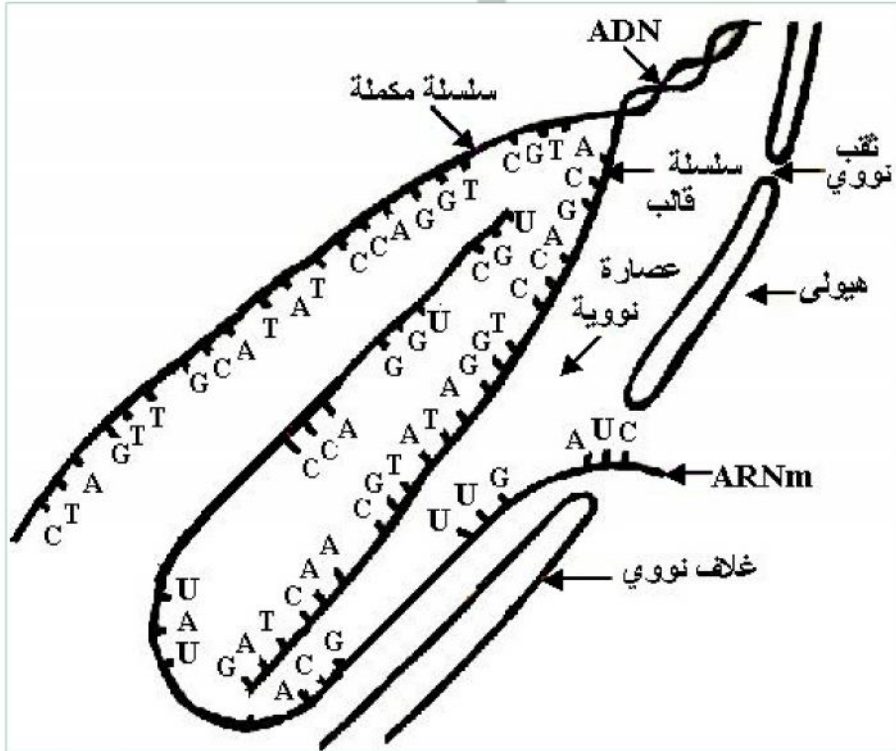
### 3 - أ - تبيان الجزء من جزيئة الأنسولين الذي يترجم إلى ابتداء من شكل الوثيقة - 3 - :

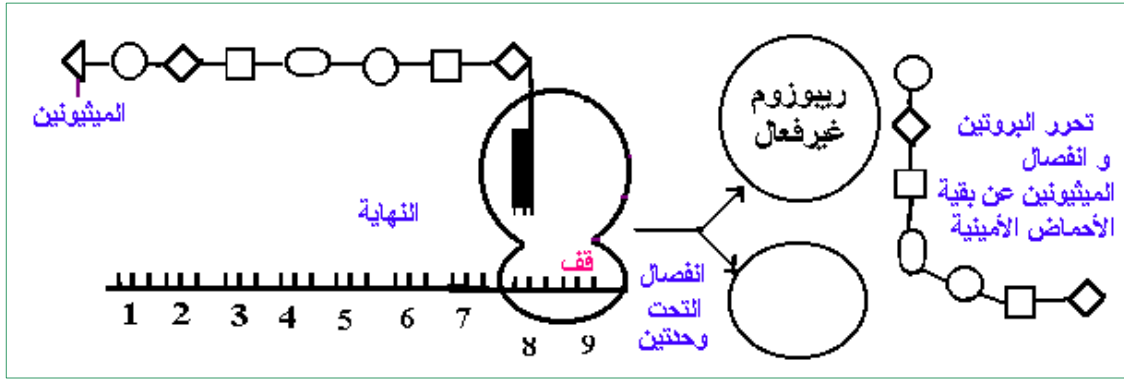
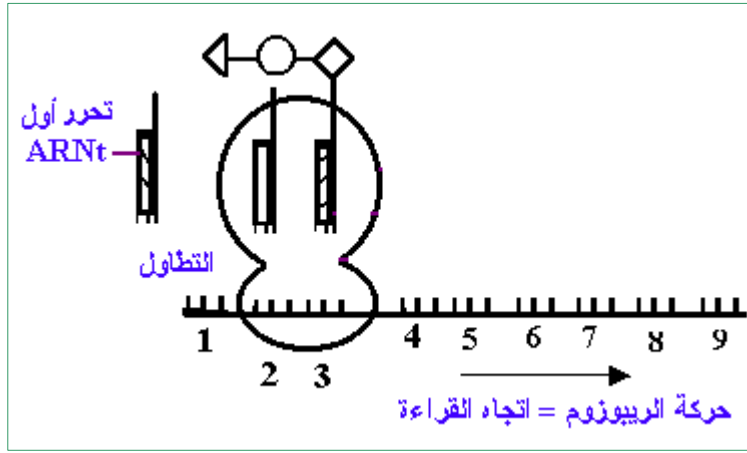
غلوتامات - فالين - لوسين - هيسثيدين - سيرين - غليسين

- تمثيل الجزء من جزيئة الـ ADN المسؤول عن هذا الاصطناع ( جزء جزيئة الأنسولين ) :



### III - وضع رسم تخطيطي وظيفي :





## التمرين 30 :

- 7 6 1-I - الصيغة الكيميائية الموافقة للجزء المؤطر : يتكون الجزء المؤطر من أربعة أحماض أمينية ، الحمضان 6 7 ( ) ، و يرتبط الحمض الأميني 7 ( ) من السلسلة الثانية بجسر ثنائي الكبريت ، و عليه تكون الصيغة الكيميائية الموافقة له كما يلي :

S

CH<sub>2</sub>

NH CH CO NH CH CO

CH<sub>2</sub>

S

S

CH<sub>2</sub>

NH CH CO NH CH<sub>2</sub> CO

## إظهار الطبيعة الكيميائية للأنسولين:

بما أن الأنسولين عبارة متعدد بيبتيدي مكون من 51 حمض أميني فإنه يحتوي على أكثر من رابطتين بيبتيديتين من جهة ، كما يحتوي حتما على الأقل على حمض أميني عطري من جهة أخرى، و عليه يمكن الكشف عنه بواسطة تفاعلين هما:

### تفاعل بيوري :

أنسولين +  $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$  ← حلقة بنفسجية .

- سبب خصوصية البروتين : تعود خصوصية البروتين :

➤ (ترتيب) الأحماض الأمينية . ➤ عدد الأحماض الأمينية . ➤ وعية الأحماض الأمينية

➤ البنية الفراغية و طبيعتها ( كل بروتين مزود بموقع فعال ذو شكل معين تتثبت فيه جزيئة تتميز بنشاطها المميز للموقع الفعال و بتفاعلها مع البروتين) .

### 2 - التعرف على البيانات :

1 : غشاء هيولي ، 2 : هيولي أساسية 3 : وبلازمية فعالة ، 4 : 5 : نوية 6 : عصير

7 : كروماتين 8 : 9 : ميتوكوندري ، 10 : جهاز كولجي 11 : حويصل إطراحي .

- المميزات البنوية للبكتيريا مقارنة مع الصنف الخلوي الذي تنتمي إليه الخلية البكتيرية :

■ نواة غير مشخصة ( لغياب الغلاف النووي ) .

■ صبغي وحيد على شكل حلقة .

■ وجود البلازميدات .

■ فقر الهيولى بالعضيات ( غياب الميتوكوندري و الشبكة الهيولية ) .

- تحديد المقر للبرنامج الذي يدير اصطناع البروتين : المقر هو الصبغي أو الصبغيات .

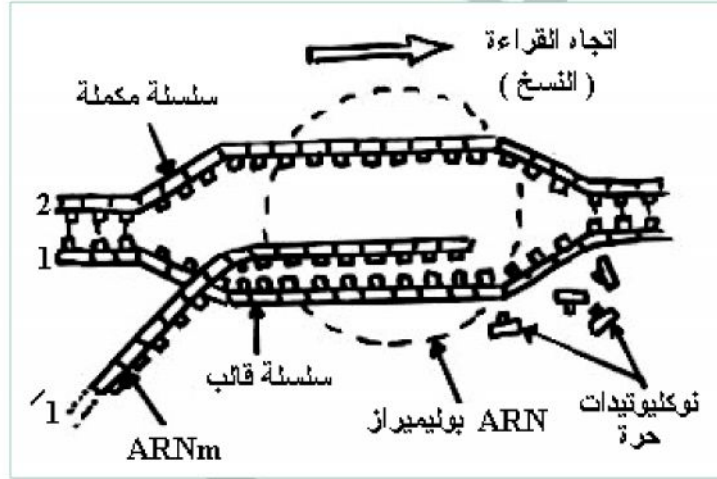
حديد الطبيعة الكيميائية للبرنامج الذي يدير اصطناع البروتين: الطبيعة الكيميائية عبارة عن ADN .

## II - ما يمكن استخلاصه من مقارنة نتائج التجارب الثلاث حول كيفية اصطناع البروتين :

- ▶ **جموعه الأولى :** خلايا أصلية لكريات الدم الحمراء لها القدرة على تركيب الهيموغلوبين .
- ▶ **المجموعة الثانية :** الخلايا البيضية لحيوان برمائي لها القدرة على تركيب بروتينات خاصة بها .
- ▶ **جموعه الثالثة :** كخلايا البيضية أصبحت لها القدرة على تركيب بروتيناتها بالإضافة إلى تركيب الهيموغلوبين بعد حقنها بـ الـ ARNm المأخوذ من الخلية الأصلية لكريات الدم الحمراء .

### نلاص :

- ينقل الـ ARNm المعلومة الوراثية الخاصة بصناعة البروتين من النواة إلى مكان تركيبه .
- لكل بروتين ARNm خاص به .
- **تسمية الظاهرة المعنية :** الظاهرة الممثلة في الوثيقة (4) عبارة عن عملية النسخ .
- **ما تمثله الأسهم :** أ : بداية النسخ ، ب : نهاية النسخ ، ج : اتجاه النسخ .
- **2 - نقل الرسم مع كتابة كل البيانات الممكنة :**



### • تمثيل تتالي نوكلوتيدات المورثة التي تشرف على الأحماض الأمينية الخمسة الأخيرة :

26	27	28	29	30	
U	A	C	A	C	ARNm ة
A	C	C	A	A	
C	U	U	A	U	
A	T	G	T	G	ADN ة القالب
T	G	A	T	A	
T	A	C	A	A	ADN ة المكملة
A	C	C	A	A	
C	A	T	A	C	

### 3 - المعلومة المكملة التي نستخلصها :

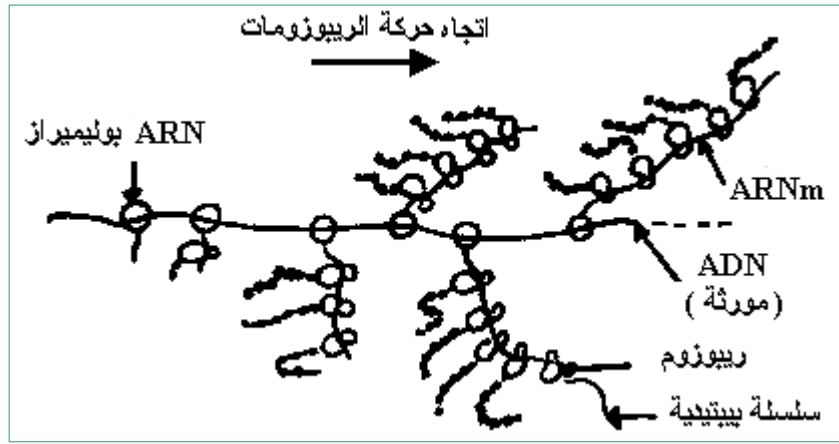
- يكون طول سلسلة الـ ADN أطول بكثير من طول سلسلة الـ ARNm عند حقيقتات النواة ، حيث تحتوي سلسلة ADN على نوعين من القطع .
- أجزاء مقروعة تعرف بالقطع الدالة و أجزاء غير مقروعة تعرف بالقطع غير الدالة ، و منه نستخلص ما يلي :
- المورثة (ADN) على قطع دالة و قطع غير دالة ، حيث يتم نسخ الـ ARNm الرسول بعد حذف القطع الغير دالة ( أي أن المورثة مجزأة فسيفسائية ) .

### - التعرف على البنية :

- ⊕ **البنية أ :** عبارة عن ريبوزوم حر .
- ⊕ **البنية ب :** عبارة عن ريبوزوم متعدد ( بوليزوم ) .

### تفسير النتائج :

- يكون النشاط الإشعاعي كبيرا في الراسب الذي يتركب من سلاسل البوليزومات ، بينما يكون ضعيفا في الراسب الذي يتكون من الريبوزومات الحرة ، و يدل هذا على أن الريبوزومات هي مقر عملية تركيب البروتين ، و يشترط لحدوث هذه العملية تجمع الريبوزومات على شكل سلاسل متعددة الريبوزومات ( البوليزومات ) .
- يتم ربط الأحماض الأمينية ببعضها البعض على مستوى البوليزومات .



2- :

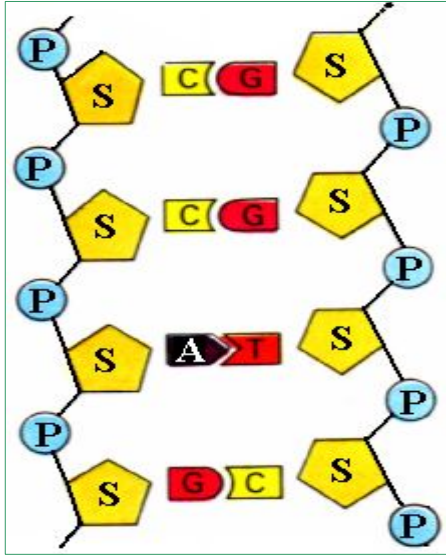
- ✚ **عند البكتيريا :** - التزامن في عمليتي النسخ و الترجمة ( تبدأ عملية الترجمة قبل انتهاء عملية النسخ ) .
- عملية النسخ و الترجمة في الهيولى .
- يتم نسخ كامل للـ ARNm .
- تكون عملية النسخ سريعة .

✚ **عند حقيقيات النواة :**

- تبدأ عملية الترجمة بعد الانتهاء من عملية النسخ .
- تتم عملية النسخ في النواة و الترجمة في الهيولى .
- ARN قبل رسول الذي يتحول لـ ARNm ناضج بعد نزع القطع غير
- تكون عملية النسخ بطيئة .



## التمرين 31:



### 1-1- التعرف على البيد :

- 1: حويصلة إفرازية
- 2: ميتوكوندري
- 3: جهاز كولجي ( ديكتيوسوم )
- 4: غشاء هيولي
- 5: ريبوزومات
- 6: شبكة هيولية فعالة
- 7: كروماتين ( صبغين).

### 2- رسم تخطيطي لل ADN:

- حيث :
- S : سكر الريبوز منقوص الأكسجين .
- P :
- A , C , G , U : قواعد آزوتية .

### العلاقة بين بنية ال ADN و التخصص الوظيفي للبروتين :

تشرف المورثة والتي هي عبارة عن تتابع عدد محدد من النوكليوتيدات البروتين ، و كل مورثة مسؤولة على تركيب بروتين معين و يعود سبب ذلك الى نوع ، ترتيب و عدد نوكليوتيدات ADN .

### 3- المميزات البنوية للخلية المفرزة للبروتين و التي تسمح لها بأداء وظيفتها :

- شبكة هيولية محببة متطورة .
- ميتوكوندري كثيرة العدد و نامية .
- جهاز كولجي متطور .
- حويصلات إطراحية كثيرة العدد .
- نواة كبيرة .

### 4- مبدأ تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي :

تعتمد هذه التقنية على استعمال النظائر المشعة .

توضع الخلية في وسط من مكونات جزئية تدخل في أيض الخلية و المراد معرفة مسارها ، توسم هذه الجزئية بالنظائر

تسكب على هذه الخلايا و لمدة زمنية معينة في الظلام بلورات فضة مذابة في الجيلاتين .

الصادرة من الجزئية المشعة ترسيب الفضة على شكل حبيبات سوداء في مناطق الخلية التي تقابل المناطق التي تجمعت فيها

### II - 1 - - تحليل سبب اختيار كل من اليوريدين المشع و الأحماض الأمينية المشعة :

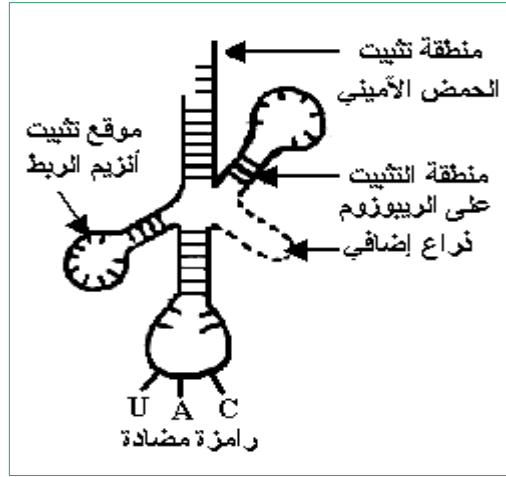
- اختيار اليوريدين المشع لأنه يدخل في بناء جزيئة ال ARN .
- اختيار الأحماض الأمينية المشعة لأنها تدخل في تركيب البروتين .

### - تحليل النتائج :

- ل ظهور الإشعاع في النواة ف يوريدين مشع على مستوى هذه الأخيرة
- بينما الخلية العديمة النواة لا يدمج فيها اليوريدين المشع .
- نسجل ظهور الإشعاع في هيولى جميع الخلايا مما يدل على إدماج الأحماض الأمينية في م الهيولى
- أي أن غياب النواة ليس له أي تأثير في هذه الحالة .
- تخليق ال ARN يتم على مستوى النواة .
- تركيب البروتين يتم على مستوى الهيولى .

### 2- - التحليل المقارن للتسجيلين :

- 1 2 3 4 تظهر بصورة دائمة في الهيولى أثناء و خارج فترة تشكل البروتين .
- 5 تظهر في الهيولى أثناء تشكل البروتين فقط .
- 5 تبين وجود نوع من ال ARN يتشكل فقط أثناء تركيب البروتين .
- النتيجة : 5 ARNm .



- إنجاز رسم تخطيطى لهذه البنية :

- شرح الدور الذي يلعبه **ARNt** فى تركيب البروتين :

يرتبط كل **ARNt** بحمض أميني معين يتكفل بنقله لى منطقة تركيب البروتين ( الريبوزومات ) .  
 و يتميز الـ **ARNt** بعدة مناطق تساهم فى عملية تركيب البروتين و المتمثلة فى :

منطقة التثبيت :

**ARNt** يربط الحمض الأميني الموافق .

: تسمح له بالتعرف على الموقع المناسب لتثبيت الحمض الأميني فى سلسلة عديد البيبتيد .

- - **ARN** الذي ينتمى اليه الـ **ARN** 4

ينتمي **ARN** 4 **ARNr** الريبوزومي .

- تعليق شكلى المنحنيين المتحصل عليهما :

تتواجد جزيئات الـ **ARNt** **ARNr** الريبوزومي بصورة دائمة فى الهولوى ، فهي تتدخل فى تركيب أى بروتين .

يظهر الـ **ARNm** فقط أثناء تركيب البروتين ، لأنه يحمل المعلومة الوراثية لبروتين معين بحد ذاته و بالتالى فهو يتفكك عند الانتهاء من تركيب هذا البروتين .

4 - المعلومة المكملة التى تقدمها الوثيقة 5 :

يتم تركيب البروتين على مستوى البوليزومات ( متعددات الريبوزوم ) و ليس على مستوى الريبوزومات ( أو يكون تركيب البروتين قليلا فى الريبوزوم و كثيرا فى البوليزوم ) .

5 - المراحل الأساسية لتركيب البروتين : يتم تركيب البوتين خلال عمليتين أساسيتين هما :

- تتواجد المعلومات الوراثية فى الـ **ADN** على شكل مورثات والتي هي عبارة عن تتابع عدد محدد من النوكليوتيدات على أحد شريطي الـ **ADN** .

- تصدر عن المورثات الموجودة فى النواة تعليمات وراثية مكتوبة فى صورة ثلاثيات من الأسس الأزوتية المتتابعة تحدد نوع البروتين الذي سيتم تصنيعه .

يتثبت أنزيم الـ **ARN** بوليميراز على جزيئة الـ **ADN** ، حيث يعمل من جهة على كسر الروابط الهيدروجينية الموجودة بين القواعد الأزوتية المتقابلة ( أي بين **A C T G** ) و من جهة أخرى يعمل على ربط النوكليوتيدات الحرة بعضها ببعض لتشكيل سلسلة الـ **ARNm** .

- يتثبت أنزيم **ARN** بوليميراز على إحدى سلسلتي الـ **ADN** التي تعمل كقالب لتصنيع الـ **ARNm** بداية القراءة ( ) و المتمثلة فى الثلاثية ( **TAC** ) ، و يتحرك الأنزيم على طول السلسلة القالب متسببا من جهة فى فك السلسلتين و من جهة أخرى فى ربط النوكليوتيدات الحرة مقابل النوكليوتيدات الريبية المنقوصة الأكسجين بحيث يكون هناك تكامل بين القواعد الأزوتية ( **A** يقابلها **C T** يقابلها **G** ) . و تتطلب هذه المرحلة استهلاك طاقة على **ATP** .  
 - عند الانتهاء من عملية النسخ ، يتحرر الـ **ARNm** را النواة باتجاه الهولوى ( الريبوزومات ) أين تتم عملية **ADN** و تعود إلى شكلها الحلزوني المضاعف .

### ● مرحلة الترجمة تتم في مستوى الهولي ( الريبوزومات ) :

- تتمثل مرحلة الترجمة في تحويل الرسالة النووية و المتمثلة في الـ ARNm إلى سلسلة بيبتيديية .  
- تتواجد الريبوزومات إما بصورة حرة في الهولي أو مثبتة على أغشية الشبكة الهيولية الداخلية ، كما قد تكون مرتبطة في سلاسل مشكلة متعدد الريبوزومات ( بوليزوم ) .

- يتكون الريبوزوم أثناء الراحة من تحت وحدتين إحداهما صغيرة و الأخرى كبيرة تحتوي على موقعين (P) (A) تتوضع بهما جزيئات الـ ARNt .

- ترتبط الرامزة الابتدائية لسلسلة الـ ARNm و المتمثلة في الثلاثية ( AUG ) بتحت الوحدة الريبوزومية الصغيرة ثم تتوضع عليها التحت وحدة الكبيرة و يصبح الريبوزوم عندئذ وظيفيا بحيث يتسع لرامزتين فقط .

تنشط الأحماض الأمينية الحرة في الهولي بواسطة أنزيم أمينو أستيل ARNt ، ثم يرتبط كل حمض أميني بناقل خاص به و المتمثل في الـ ARNt الناقل من أحد الجهتين بينما تحمل الجهة الأخرى الرامزة ( ) .

- يتثبت أول ARNt الحامل للحمض الأميني الميثيونين على الريبوزوم في الموقع (P) بحيث تكمل رامزته (UAC) ARNm (AUG) ، ثم يأتي ARNt ثان حامل لحمض أميني معين و يتوضع في

(A) مقابل الرامزة الثانية بحيث يكون هناك تكامل بينها و بين الرامزة المضادة ، تتشكل رابطة بيبتيديية بين الميثيونين و الحمض الأميني الثاني بينما تزول الرابطة بين الحمض الأميني الأول ( الميثيونين ) و ناقله (ARNt)

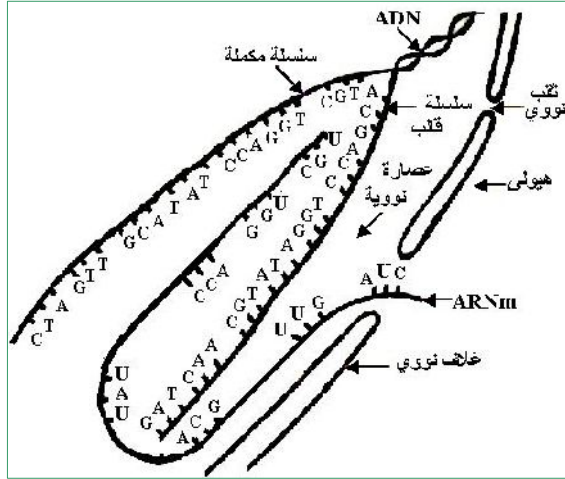
يصبح حرا فيغادر الريبوزوم تاركا الموقع (P) ، ثم يتحرك الريبوزوم بمعدل رامزة واحدة فيصبح الـ ARNt حمض الأميني الثاني في الموقع (P) (A) فيصبح شاغرا يسمح بتوضع ARNt

أميني ثالث مقابل الرامزة المضادة . يرتبط الحمض الأميني الثاني بالثالث برابطة بيبتيديية و يتحررالـ ARNt الثاني و هكذا دواليك .

(UAA UGA UAG) يتوقف ربط الأحماض الأمينية و يتفكك

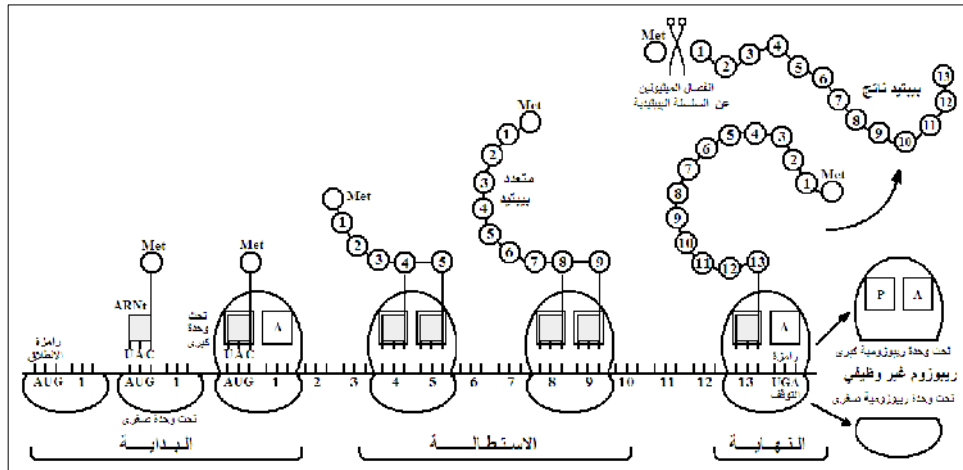
ARNm إلى نوكلئوتيدات حرة تستعمل في تركيب جزيئات ARNm جديدة ، كما يفصل الحمض الأميني الأول ( الميثيونين ) عن بقية السلسلة البيبتيديية التي تنتقل عبر قنوات الشبكة الأندوبلازمية أين تتجمع في جهاز كولجي حيث يتم طرحها بعد ذلك بواسطة الحويصلات الإطراحية ، أو تستعمل من طرف الخلية نفسها .

### III - رسم وظيفي لآلية تركيب البروتين :



1 :

2 :



تستقبل الخلية الجزيئات العضوية ، و تستخدم قسما منها من طرف الميتوكوندري في تركيب الطاقة ( ATP ) التي تستعمل بدورها في مختلف النشاطات الأنزيمية المتدخلة في تركيب البروتين مثل عملية النسخ ، تنشيط و نقل الأحماض الأمينية و طرح المادة المفرزة ....

تدخل الأحماض الأمينية إلى الخلية و تستعمل في تركيب المركبات العضوية ثم تطرح في صورة مركبات عضوية أكثر تعقيدا مثل البروتينات .

تتواجد المعلومة الوراثية في مورثات الـ ADN و التي هي عبارة عن تتابع عدد معين من النوكليوتيدات .

خ هذه المعلومة  
ADN  
يغادر الـ ARNm النواة باتجاه الريبوزومات في الهيولى أين تتم عملية الترجمة .

تترجم هذه المعلومة ( ARNm ) لى سلسلة أحماض أمينية مشكلة متعددة ببيتيد ، حيث يساهم الـ ARNt للأحماض الأمينية بفضل رامزته المضادة ، كما تساهم الريبوزومات في عملية الترجمة بترتيب النواقل للأحماض الأمينية حسب رامزاتها المضادة التي تكمل رامزات الـ ARNm .

## التمرين 32 :

I - 1- التعرف على البنية الممثلة بالوثيقة 1 : الوثيقة 1 ما فوق البنية الخلوية للنواة .

1: 2 : 3 : صغين (كروماتين) 4 : نوية ، 5 :

2 - المشكلة العلمية التي يراد معالجتها بواسطة التجربة الممثلة في الوثيقة 2 :

حياة الخلية ( معرفة مقر المعلومة الوراثية ) .

3 - المعلومة التي يمكن استنتاجها من النتيجة التجريبية :

النواة ضرورية لحياة الخلية .

النواة هي المسؤولة عن تركيب البروتين .

4 - فيما تكمن مساهمة الجزء المنزوع النواة في الحصول على النتيجة :

تعتبر النواة مقرا للمعلومة الوراثية ، بينما يساهم الجزء المنزوع النواة أي الهيولى في حدوث عملية ترجمة ARNm لى بروتين لوجود الريبوزومات به .

1 - رسم العنصر الوسيط ( ARNm ) بين الصغين ( ADN ) و الجزء من البروتين الناتج مع ذكر دوره :

الخلية أ : 1 هي القالب :

يكون الـ ARNm ايلي :

GUC CAG AGG CUA

الخلية ب : 1 هي القالب :

يكون الـ ARNm كما يلي :

GUC CUA AGG CUA

المعلومة الجديدة التي يمكنك استخلاصها من دراسة محتوى الوثيقة 3 :

يعتبر الـ ARNm العنصر الوسيط بين الرسالة النووية ( ADN ) و الرسالة البروتينية ( البروتين ) ، حيث يترجم بروتين بفضل الريبوزومات .

2 - المعلومة الجديدة التي يمكن استخلاصها : يركب الـ ADN ARNm الذي يترجم لى بروتين .

## التمرين 33 :

### 1- I - التعرف على البيانات :

1 : غشاء هيولي ، 2 : حويصلة إفرازية ، 3 : هيولى أساسية ، 4 : شبكة هيولية داخلية محبة ، 5 : 6 : جهاز  
7 : ميتوكوندري ، 8 : ( الحليب ) .

-2

- ✳ لها هيولية نامية و هي مقر لتكوين البروتين .
- ✳ لها جهاز كولجي متطور و هو مقر لتخزين البروتين .
- ✳ عدد كبير من الميتوكوندري لإنتاج الطاقة ( ATP ) اللازمة لنشاطها.
- ✳ عدد كبير من الحويصلات الكولجية هي سيلة لإطراح البروتين المنتج .
- ✳ احتوائها على صبغين كثيف و هو المعلومة الوراثية .
- ✳ لها هولي متموج نتيجة التصاق الحويصلات الإطراحية به حيث يتم عبره طرح البروتين
- ✳ القطبية ( القمية ) و يقصد بها ترتيب العضيات من الوجه الخارجي نحو الداخلي بالترتيب التالي :  
هـ . ف . ————— جهاز كولجي ————— حويصلات إطراحية

- 3

:

- ظهور ضفدعة مهقاء يدل على أن النواة حاملة للمعلومة الوراثية .
- التجربة الثانية : تحول البكتيريا اللاهوائية إلى بكتيريا هوائية يدل على المادة الوراثية هي الـ ADN .
- ظهور الإشعاع في هيولى الأميبا يدل على أن المعلومة الوراثية تنتقل من النواة إلى الهيولى في  
ARNm ( شفرة وراثية )  
يعتبر العنصر الوسيط بين  
الرسالة النووية ( ADN ) و الرسالة البروتينية ( البروتين ) .  
يتشكل الـ ARNm في النواة ثم ينتقل إلى الهيولى .
- تشكل البروتين ( H ) في بيوض المجموعة ( 1 ) من بيوض الضفادع ( ) يدل على أن  
ARNm الرسول هو الوسيط بين المورثات في النواة ( الرسالة النووية ) و تصنيع البروتينات  
الهيولى ( وتينية ) فهو الذي يحدد نوع البروتين المصنع .  
لكل بروتين ARNm خاص به .
- استنتاج مراحل آلية تركيب بروتينات الكازينين عند الثدييات :  
تتم عملية تركيب البروتين بالمراحل التالية :  
• مرحلة التعليمات : تتواجد المعلومة الوراثية  
إعادة البروتين ضمن جزيئة الـ ADN على شكل مورثة و هي  
عبارة عن تتابع عدد محدد من النوكليوتيدات على إحدى سلسلتي الـ ADN .
- : تتمثل في تصنيع جزيئة الـ ARNm  
حيث يعتبر الـ ARNm العنصر الوسيط بين الرسالة  
النووية و الرسالة البروتينية .
- مرحلة تنشيط الأحماض الأمينية : تنشيط الأحماض الأمينية الحرة في الهيولى بواسطة أنزيم مينو - أستيل المركب  
ARNt ( Amino - Acetyl - ARN-Synthethase )  
يرتبط كل حمض أميني بناقل خاص به هو عبارة عن ARNt الناقل الذي يحتوي على ثلاثة قواعد آزوتية مشكلة الرامزة
- تحدث في الهيولى و تتمثل في تحويل رسالة الـ ARNm الرسول إلى سلسلة بيبتيديية في م  
الريبوزومات .
- - إمكانية تشابه خطوات حدوث هذه الظاهرة :  
خطوات تركيب البروتين ليست متماثلة عند جميع الكائنات الحية ، فهي تختلف بين بدائيات النواة و حقيقيات النواة .



عند بدانيات النواة	عند حقيقية النواة
- يتكون الـ ADN الة و أخرى غير دالة و بالتالي يشفر جزء منه فقط . - تبدأ عملية الترجمة بعد الانتهاء من عملية النسخ . - تتم عملية النسخ في النواة و الترجمة في الهيولى . - ARN قبل رسول الذي يتحول لـ ARNm ناضج بعد نزع القطع غير . - تكون عملية النسخ بطيئة .	- يتكو ADN من قطع دالة فقط ، و بالتالي يشفر بكامله . - التزامن في عمليتي النسخ و الترجمة ( تبدأ عملية الترجمة قبل انتهاء عملية النسخ ) . - تتم عملية النسخ و الترجمة في الهيولى . - يتم نسخ كامل لـ ARNm . - تكون عملية النسخ سريعة .

### 3 - تحديد تابع الحمض الأمينية الموافقة لكل نوع :

- **الحيوان ( 1 ) :** فالين - لوسين - حمض الغلوتاميك - ألانين - **ليزين** - أرجنين - لوسين - **سيسستينين** - سيرين .
- **الحيوان ( 2 ) :** فالين - لوسين - حمض الغلوتاميك - ألانين - **ليسين** - أرجنين - لوسين - **تيروزين** - سيرين .

### - الفرق بين الجزأين المحصل عليهما :

تختلف سلسلتا الكازينين لحليب الحيوانيين في الحمضين الأمينيين الثاني و الخامس ما قيل الأخيرين ، حيث يكون الحمض الأميني الثاني عبارة عن السيسستينين في حليب الحيوان ( 1 ) و التيروزين في حليب الحيوان ( 2 ) ، بينما يكون الحمض الأميني الخامس عبارة عن الليزين في حليب الحيوان ( 1 ) و الغليسين في حليب الحيوان ( 2 ) .

### - المصدر الوراثي الذي يتحكم في هذا الفرق :

يختلف بروتينا الحيوانيين نتيجة اختلاف سلسلة النوكليوتيدات في المورث ( ADN ) المسؤولة عن تركيب جزيئة الكازينين عند كل حيوان .

### - توضيح ذلك برسومات تخطيطية :

- **ADN الحيوان ( 1 ) :** AGT ACG AAC TCC TTC CGT CTC AAC CAA
- **ADN الحيوان ( 2 ) :** AGG **ATA** AAC TCT **CTC** TGG TCT TAA CAT

## **التمرين 33 :**