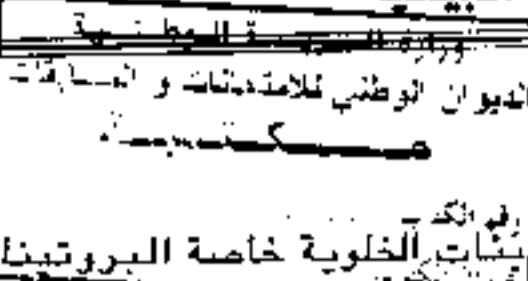


امتحان بـ **التعليم الثانوي** → ٩٩ جوان ١٩٩٩

المدة : ٣ ساعات

شعبة علوم الطبيعة والحياة

افتياض في طاقة المعلوم [الخلوية]



جهاز الامتحانات والمسابقات
الوطني

جهاز الامتحانات والمسابقات
الوطني

على المترشح أن يعالج أحد الموضوعين على الخيار

الموضوع الأول:

العمل المنظم للخلية هو نتيجة تفاعلات بين مختلف **مكونات الخلية خاصة البروتينات**.
نقترح في هذا الموضوع معالجة بعض الظواهر من النشاط **البيولوجي** لهذه الأخيرة.
I (٠٤ نقاط)

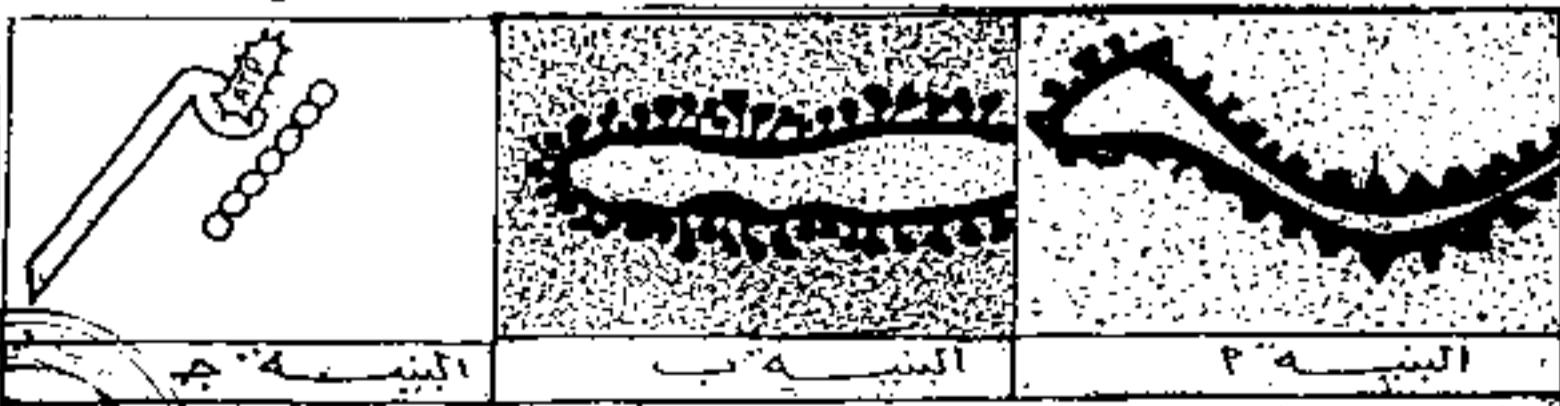


- 1. إن بنية البروتينات تكسبها تخصصها وظيفتها عالية.
- أ. الوثيقة ١- هي تمثيل فراغي لجزء بروتين.
- ب. تعرف على هذه البنية.
- ج. وضع بنية الجزء المؤطر في الوثيقة ١.
- باستعمال الصيغة الكيميائية العامة لوحداتها التركيبية
- استخرج كيف يتم الانتقال من هذه البنية
- الوثيقة ١- المؤطرة إلى الشكل الممثل في الوثيقة ١-، لماذا يعتبر هذا الانتقال أساسيا؟
- ب - إن التخصص الوظيفي للبروتين مرتبط بصفة وطيدة ببنائه، فيما يتمثل هذا الإرتباط؟

نسبة البروتين	المكونات الخلوية
80	الفشار الداخلي للميتوكوندري
60	الفشار الهيولي للكريات الدموية الحمراء
75	غشاء البلاکونيد
90	الليف العضلي
60	الفشار الخارجي للميتوكوندري

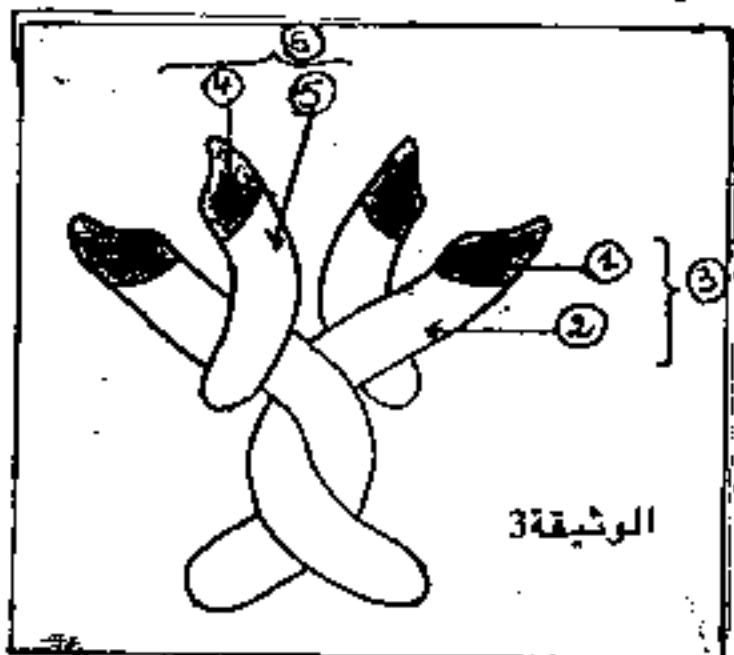
- 2. يمثل الجدول التالي نسب تواجد البروتينات في بعض المكونات الخلوية.
 - ما هي الملاحظات التي يمكن استخراجها من هذه النسب؟
 - ماذا يمكن استنتاجه؟
- II (١٢ نقطة)

1. البنية الممثلة في الوثيقة ٢ هي مقرات النشاطات بيولوجية هامة في حياة الخلية.



البنيّة ٢: صودرة بالجهنم الأل potràن لفتحاء الميتوكوندري
البنيّة ٣: صودرة بالجهنم الأل potràن لفتحاء الميتوكوندري

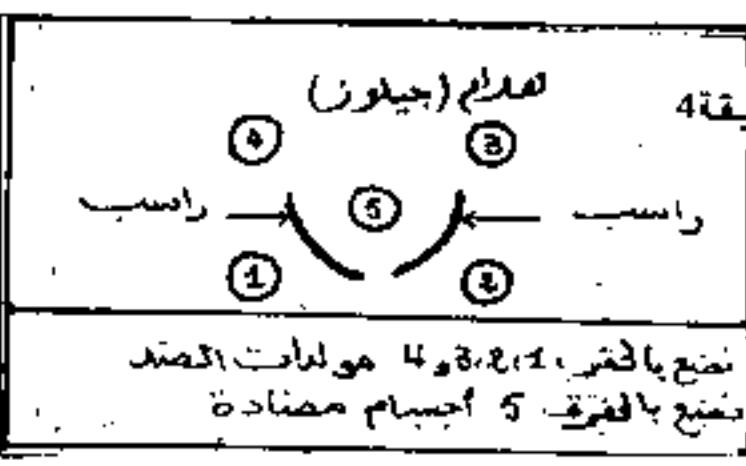
- أ- أنجز رسمًا تخطيطيًّا تفسيرياً مرفوقاً بالبيانات لجزء من كل من البنيةين ١، بـ مبرزاً عليهما الآليات التي تحدث في كل حالة.
- بـ - مثل برسومات وظيفية مرفوقة بالبيانات الآلية التي تتم على مستوى الدعامة الجزيئية الممثلة في البنية جـ .
- جـ- بين أن الآليات التي تتم على مستوى هذه البنية مرتبطة بوجود البروتينات.
- دـ - إن النشاطات البيولوجية المشار إليها غايتها هي تحويل الطاقة، فيما تمثل كل من هذه التحولات؟



٢ تمثل الوثيقة ٣ جزيئه الجسم المضاد

- أ- تعرف على العناصر المرقمة من ١ إلى ٦.
- بـ - أذكر الطبيعة الكيميائية لهذه الجزيئه .
- جـ - لإظهار وجود الأجسام المضادة في مصل نستعمل تقنية الانتشار المناعي على هلام.
- نضع محاليل لاجسام مضادة ولولادات ضد كل منها على حدة في حفر أحدثت في مادة الهلام (الجيلاوز). تنتشر هذه الجزيئات في الهلام ويظهر راسب كلما تشكل معقد مناعي،

تبين الوثيقة ٤ النتائج المتحصل عليها بهذه التقنية



٥ - حلل هذه النتائج . - ماذا تستنتج؟

- ٦- هذه النتائج تبرز التخصص العالي الوظيفي لجزيئه الجسم المضاد. - إشرح ذلك.

٣. الدریبانوسیتوز هو نوع من مرض فقر الدم الناتج عن تشكيل غير طبيعي للهيموغلوبين.

تعمل الوثيقة ٥ كـ تتابع نیکلیوتیدات لجزء من سلسلة ADN وعديد الببتيد الموافق لها.

- عند شخص مصاب بالدریبانوسیتوز .

عدد الببتيد الموافق	جزء من سلسلة ADN	
١-٢-٣-٤-٥-٦	C A T G T G G A G T G A G G T C T C C T C ↑ براءة القرآن	شخص عادي
١-٢-٣-٤-٥-٦	C A T G T G G A C T G A G G T C A C C T C ↑ براءة القراءة	شخص مصاب بالدریبانوسیتوز

الوثيقة ٥.

- ٧- قارن بين سلسلتي النیکلیوتیدات من جهة وبين متعددات الببتيد الموافق لها من جهة أخرى.

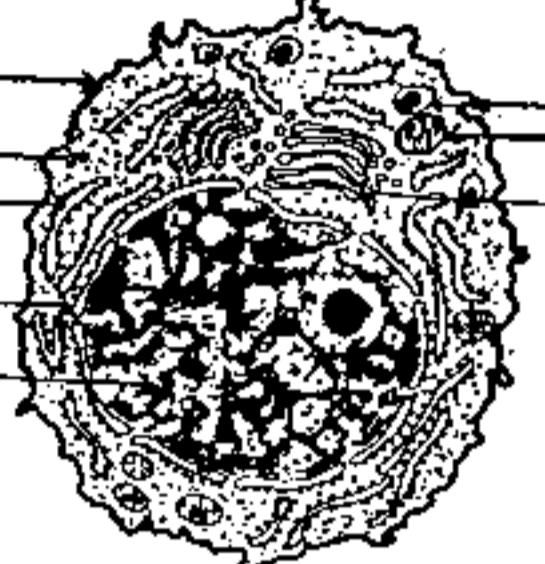
- ب - ماذا تستنتج فيما يخص أصل هذا المرض؟
 ج - كيف تمكنك المعلومات المستخلصة سابقاً (في السؤال 3ب) من تعليل التفاصص والتنوع للبروتينات؟

III. (04 نقاط). بالاستعانة بالمعلومات المستخلصة من السؤالين I ، II ومعلوماتك الفاصلة بين باختصار أن مختلف مظاهر الحياة الخلوية مرتبطة بوجود البروتينات.

الموضوع الثاني:

تعتبر الخلية مقر تدفق مستمر لل المادة والمعلومة الوراثية والطاقة، نريد من معالجة هذا الموضوع دراسة بعض هذه الظواهر.

I. (06 نقاط).



الوثيقة 1

تمثل الوثيقة 1 - صورة مأخوذة بالمجهر الإلكتروني ل الخلية مفرزة للبروتين.

1. تعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 8 .

2. قدم رسمياً تخطيطياً مرفوقاً بالبيانات تبين فيه البنية الجزيئية للمادة الأساسية للعنصر 8 .

بين أن هذه البنية مسؤولة عن تخصيص البروتين،

3. تتميز الخلية الممثلة بالوثيقة 1 - بخصائص

بنوية تسمح لها بأداء وظيفتها، فيما تمثل هذه

الخصائص؟

4. لتبيّان العلاقة الوظيفية الموجودة بين مختلف

العناصر الخلوية تستعمل عادة تقنيات خاصة كالتصوير الإشعاعي الذاتي.

II. (08 نقاط). اذكر مبدأ هذه التقنية .

من أجل تتبع مختلف المراحل الأساسية لتركيب البروتين والعناصر المدخلة في ذلك نقترح التجارب التالية:

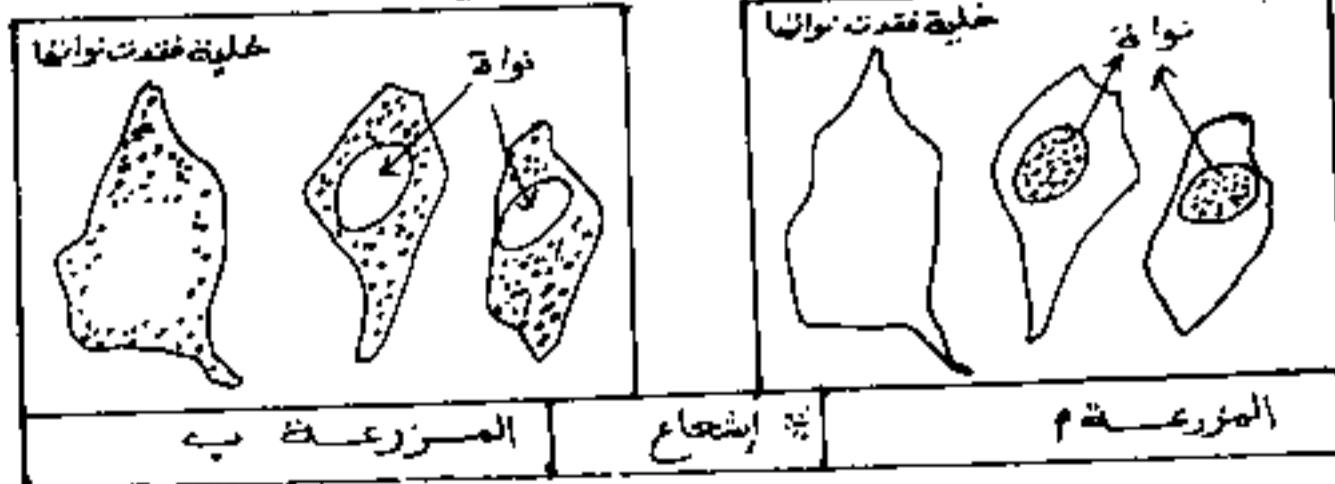
1. عولجت مزرعةتان (أ-ب) لخلايا حيوانية بعادة سيفوشالازين (هذه المادة تفقد أنوية بعض

الخلايا)،

- أضيف للمزرعة "أ" اليوريدين المشع (نيكبيوزيد تحتوي على اليوراسيل) لمدة 10 دقائق

- أضيف للمزرعة "ب" أحماض أمينية مشعة لمدة 10 دقائق.

تمثل الوثيقة 2 - نتائج التصوير الإشعاعي الذاتي المتحصل عليها في كل حالة.



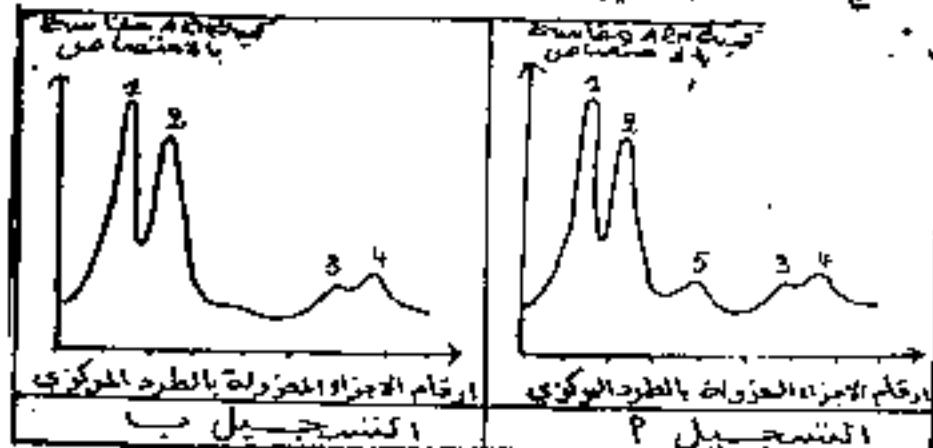
الوثيقة 2.

أ - علل سبب اختيار كل من اليوريدين المشع والأحماض الأمينية المشعة.

ب - حلل النتائج المتحصل عليها في كل حالة

جـ . مـاـذا يـمـكـنـكـ اـسـتـخـلـاصـهـ مـنـ هـذـهـ النـتـائـجـ التـجـرـيـبـيـهـ فـيـماـ يـخـصـ تـرـكـيـبـ البرـوتـينـ؟
 2. نـعـاـيـرـ كـمـيـةـ الـأـحـمـاضـ الرـيـبـيـبـيـهـ النـوـوـيـهـ (ARN)ـ الـهـيـوـلـيـهـ أـثـنـاءـ فـتـرـهـ تـرـكـيـبـ البرـوتـينـ وـخـارـجـ هـذـهـ الفـتـرـهـ، وـذـلـكـ بـقـيـاسـ اـمـتـصـاصـهـ لـلـإـشـعـاعـاتـ الضـوـئـيـهـ.

يمـثـلـ التـسـجـيلـ "ـ1ـ"ـ وـ"ـ2ـ"ـ مـنـ الـوـثـيقـهـ 3ـ .ـ النـتـائـجـ المـتـحـصـلـ عـلـيـهاـ.



الوثيقة 3

مـنـ هـذـهـ المـعـطـيـاتـ وـمـاـ تـوـصـلـ إـلـيـهـ فـيـ السـؤـالـ 2ـ .ـ 1ـ ،ـ مـاهـيـ النـتـيـجـةـ التـيـ يـعـكـنـ الـخـروـجـ بـهـ فـيـماـ يـخـصـ نـوـعـ الـA~RNـ المـمـثـلـ بـالـشـوـكـاتـ 4ـ5ـ عـلـلـ اـجـابـتـكـ .ـ

3. تمـثـلـ الـوـثـيقـهـ 4ـ بـنـيـةـ نـوـعـ مـنـ الـA~RNـ يـتـدـخـلـ أـثـنـاءـ تـرـكـيـبـ البرـوتـينـ

ـ اـتـعـرـفـ عـلـىـ هـذـاـ الـA~RNـ .ـ

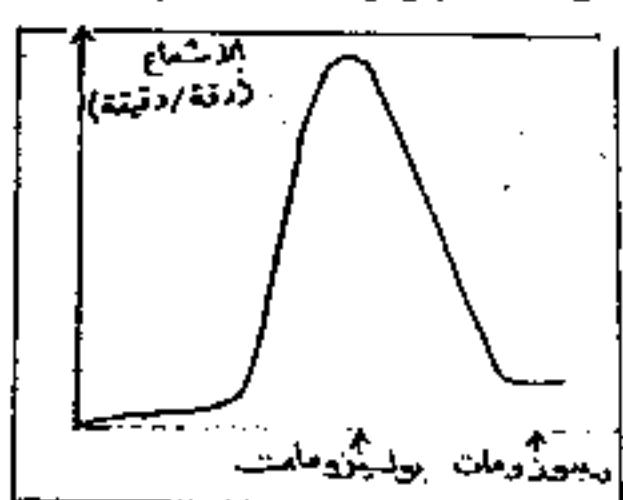
ـ بـ .ـ أـنـجـرـ رـسـمـاـ تـخـطـيـطـيـاـ تـفـسـيرـيـاـ يـعـمـلـ الـبـيـانـاتـ لـهـذـهـ الـبـنـيـةـ،ـ مـبـرـزاـ خـصـوصـيـاتـهـ الـبـنـيـوـيـهـ.

ـ جـ .ـ تـلـعـبـ هـذـهـ الـبـنـيـةـ دـورـاـ أـسـاسـيـاـ فـيـ تـرـكـيـبـ البرـوتـينـ ،ـ اـشـرـحـ ذـلـكـ .ـ

ـ دـ .ـ عـلـمـاـ أـنـ هـذـاـ الـA~RNـ هـوـ المـمـثـلـ بـالـشـوـكـاتـ 1ـ،ـ 2ـ،ـ 3ـ مـنـ الـوـثـيقـهـ 3ـ .ـ

ـ ءـ إـلـىـ أـيـ نـوـعـ مـنـ الـA~RNـ يـنـتـمـيـ الـA~RNـ المـمـثـلـ بـالـشـوـكـاتـ 4ـ ؟ـ

ـ ئـ .ـ عـلـلـ إـذـنـ شـكـلـيـ الـمـنـحـتـيـنـ المـتـحـصـلـ عـلـيـهـمـاـ فـيـ كـلـ مـنـ التـسـجـيلـيـنـ "ـ1ـ"ـ وـ"ـ2ـ"ـ مـنـ الـوـثـيقـهـ 3ـ .ـ



الوثيقة 5

ـ 4ـ .ـ بـتـقـنيـةـ خـاصـةـ تـعـتـمـدـ عـلـىـ اـسـتـعـمـالـ أـحـمـاضـ أـمـيـنـيـهـ مـشـفـعـهـ تـتـبـعـ تـرـكـيـبـ البرـوتـينـ عـلـىـ مـسـتـوىـ بـولـيـزوـمـاتـ (ـمـتـعـدـدـ الـرـيـبـوـزـومـ)ـ وـعـلـىـ مـسـتـوىـ الـرـيـبـوـزـوقـاتـ الـحـرـةـ.

ـ النـتـائـجـ المـتـحـصـلـ عـلـيـهـاـ مـعـتـلـهـ بـالـوـثـيقـهـ 5ـ .ـ مـاهـيـ الـمـعـلـوـمـةـ الـمـكـملـةـ التـيـ تـقـدـمـهـاـ هـذـهـ الـوـثـيقـهـ

ـ فـيـماـ يـخـصـ تـرـكـيـبـ البرـوتـينـ؟ـ

ـ 5ـ .ـ اـعـتـمـادـاـ عـلـىـ الـمـعـلـوـمـاتـ التـيـ تـوـصـلـتـ إـلـيـهاـ

ـ مـنـ الـاـجـابـةـ عـنـ الـأـسـئـلـةـ الـسـابـقـةـ،ـ اـسـتـخـرـ

ـ الـمـراـجـلـ الـأـسـاسـيـةـ لـتـرـكـيـبـ البرـوتـينـ،ـ معـ تـحـدـيدـ مـقـرـهاـ وـالـعـناـصـرـ الـمـتـدـخـلـةـ فـيـ ذـلـكـ.

ـ IIIـ (ـ06ـ نقاطـ).

ـ بـالـإـسـتـعـانـةـ بـمـاـ سـبـقـ وـبـاـسـتـعـمـالـ مـعـلـوـمـاتـكـ بـيـنـ فـيـ رـسـمـ وـظـيفـيـ الـبـيـةـ تـرـكـيـبـ البرـوتـينـ مـبـرـزاـ مـخـتـلـفـ الـعـناـصـرـ الـمـتـدـخـلـةـ وـالـمـراـجـلـ الـأـسـاسـيـةـ لـهـذـهـ الـعـمـلـيـةـ.

ـ إـنـ عـلـيـةـ تـرـكـيـبـ البرـوتـينـ تـتـطـلـبـ تـدـقـقـ الـمـعـلـوـمـةـ وـالـمـادـةـ وـالـطاـقةـ وـضـعـ ذـلـكـ فـيـ نـصـ عـلـمـيـ.

ـ اـنـتـهـيـ



نقطات 04

03

0,5

0,75

0,5

0,5

0,5

1

2

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

(2)

- ٢٧٦ - مستوي البروتينات كوكيد والختان الداخلي للميتوكوندري مرتبطة بعثرة البروتينات بعد ماقصصه على مستوى عشلاد الكوكيد ، تتفق بروتينات هذه البنية الى ٣ جمادات هي دورها في الريفيونية الضوئية : امتصاص الفوتونات كما يقوم ATP بالخلل الضوئي للنور ، في النهاية نقل الاكسجين والبروتينات في حالتها .
- ٢٧٧ - الطيريات العذبة : تلعب دور انزيم في فسفرة ADP الى ATP على حسكي العيشاد الداخلي للميتوكوندري . تتفق بروتينات هذه البنية الى ٣ جمادات هي دورها في نقل الاكسجين والبروتينات .

٢٧٨ - الطيريات العذبة : تلعب دور انزيم في فسفرة ADP الى ATP

- ٢٧٩ - على مستوى الدعامات الجزيئية للتقدص العضلي .. التقدص العضلي يسمح بتدخل عددة بروتينات تلعب دور مصالح حي الاكتينين ، البيوزين ، المتروبوبين وانزيمات بروبيوزين . او تباطؤ دفع بروبيوزين بمحاذة اثناء الراحة ببروتين المتروبوبين (ATP) على الاكتينين تنشط الخاصية الانزيمية بروبيوزين المتروبوبين تنتهي جزيئات ATP محررطة تستخدم في دور دفع بروبيوزين العيونين نحو هوكن الورك العضلي في حدوث التقدص .

٢٨٠

- ٢٨١ - مساهمة المشاطرات البيولوجية .
- ٢٨٢ - البنية ؟ تساهم في تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة .
- ٢٨٣ - البنية ؟ تساهم في تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة الى طاقة كيميائية قابلة للاستعمال .
- ٢٨٤ - التقدص العضلي هو سلسلة استعمال استعمال الطاقة (ATP) .

٢٨٥

- ٢٨٦ - التعرف على الفيماير المترقبة : ١. منطقة متغيرة ٢. منطقة ثابتة ٣. سلسلة تغيله .
- ٢٨٧ - ٤. منطقة متغيرة ٥. منطقة ثابتة ٦. سلسلة خفيفة .
- ٢٨٨ - ٧. الطبيعة الكيميائية : من طبيعة بروتيناته .

٢٨٩

- ٢٩٠ - تحليل المترقب : تشكل المعدن المناعي بين الثقب ٥ والثقب ١ وبين الثقب ٥ والثقب ٦ .
- ٢٩١ - الاستنتاج : مواد الصند الموجود في الثقبين ٥ و ٦ هي نفسها ، وانه الجسم المضاد الموجود في الثقب ٥ مواد صند لهذا النوع من مواد الصند .
- ٢٩٢ - يوجه تناول بنيوي بين الجسم المضاد الموجود في الثقب ٥ ومواد الصند الموجودة في الثقبين ١ و ٦ و عدم تناول مع مواد الصند الموجدة في الثقبين ٣ و ٤ .

٢٩٣

- ٢٩٤ - الشرح : التناول البنيوي بين الجسم المضاد ومواد الصند مرتبطة بوجود موقع فعال في المنطقة المتغيرة لجسم المضاد و المحدد العناصر المكونة للمعدن المضاد ، الموقع الفعال يختلف من جسم مضاد لاكثر مما يعكسه تخصصه .

٢٩٥

- ٢٩٦ - الدراسة المقارنة : ١٠٩٩ الشخص العادي تختلف عن ١٠٩٨ الشخص العريض في البيكليوبودة رقم ١٩ على مستوى الرامز ٥ حيث يستبدل ٩ بـ T .
- ٢٩٧ - سلسلة متعددة الببتيدات الشخصية العادي تختلف عن سلسلة متعددة الببتيد الشخص العريض حيث الشخص الاميني فالتيين يعوض عن صصن افالوفناهيل .

٢٩٨

- ٢٩٩ - اصل هذا المرض : اصل دراثي .
- ٢١٠ - التعديل : الشخص . تركيب البروتين مشفر .
- ٢١١ - التنوع : تنوع تركيب الببتيدات .

- ٢١٢ - **III**
- ٢١٣ - أهمية البروتينات في مختلف مظاهر الحياة الخلوية .
- ٢١٤ - النقل العشاري والتحكم في المبادرات .
- ٢١٥ - تدفق الطاقة ب المختلفة المشاطرات الاصطناعية الخلوية .
- ٢١٦ - بطاقة هوبرت : التعرف على الذرات والازمات .
- ٢١٧ - نقل المعلومة : هرمونات ، عصبية ووراثية .

الخطابة

3

七

٦٣٦

٤. المعرف على البيانات، ٥. رسوم، ٦. شبكة صوتية فاتحة، ٧. غلاف نووي، ٨. كروماقين، ٩. ديميتودوم، ١٠. ميتوكوندري، ١١. حويصل افزاري.

مسکر خاص الکلوبون
منقوص الالکسجين

جعفر العوسي ولد

سینیٹوڈسین C

عوانین ۶

زنگنه

۱۳۱

1

٢. الرسم التخطيطي

- العلاقة بين بنت آدم والتحضير الوظيفي للبروتين : نوع الببتيدات ومتسلسلتها .

3. الشخص البشري يتمثل في:-

 - وجود شملة صولبة مخالفة منظورة.
 - خشاد بجهاز عولجي.
 - ميتوكوندريات متعددة ومنظورة.
 - حويصلات افرازات.

٤. عبد١، التصوير الإشعاعي الظاهري: تعتقد هذه التقنية على استعمال المنشآت المساعدة - توضع خلايا في وسط من بني ميكروبات جزيئية تدخل في أيwash الخلية والمواد معرفة مسارها هذه الجزيئات تقسم بالمنشآت المشعّة . تستغل على هذه الخلايا لمدة زمنية معينة (في الظلام) مستخلب هساس التصوير (بلورات الفضة المعلقة في الجيلاين) تحدث الإشعاعات تم الصادرة من الجزيئات المشعة تؤدي إلى الفضة على شكل حبيبات سوداء في مسماطه الخلية التي تقابل المتطاوع الذي تجمعت فيها المواد المساعدة .

183

III

- P. التعديل: الامتناع عن اجل تتبع مناطق الاصداح
 اختبار اليوريد بين لانهها تدخل في تركيب ARN.
 اختبار الاحماض الامينية لانهها تدخل في تركيب البروتين.

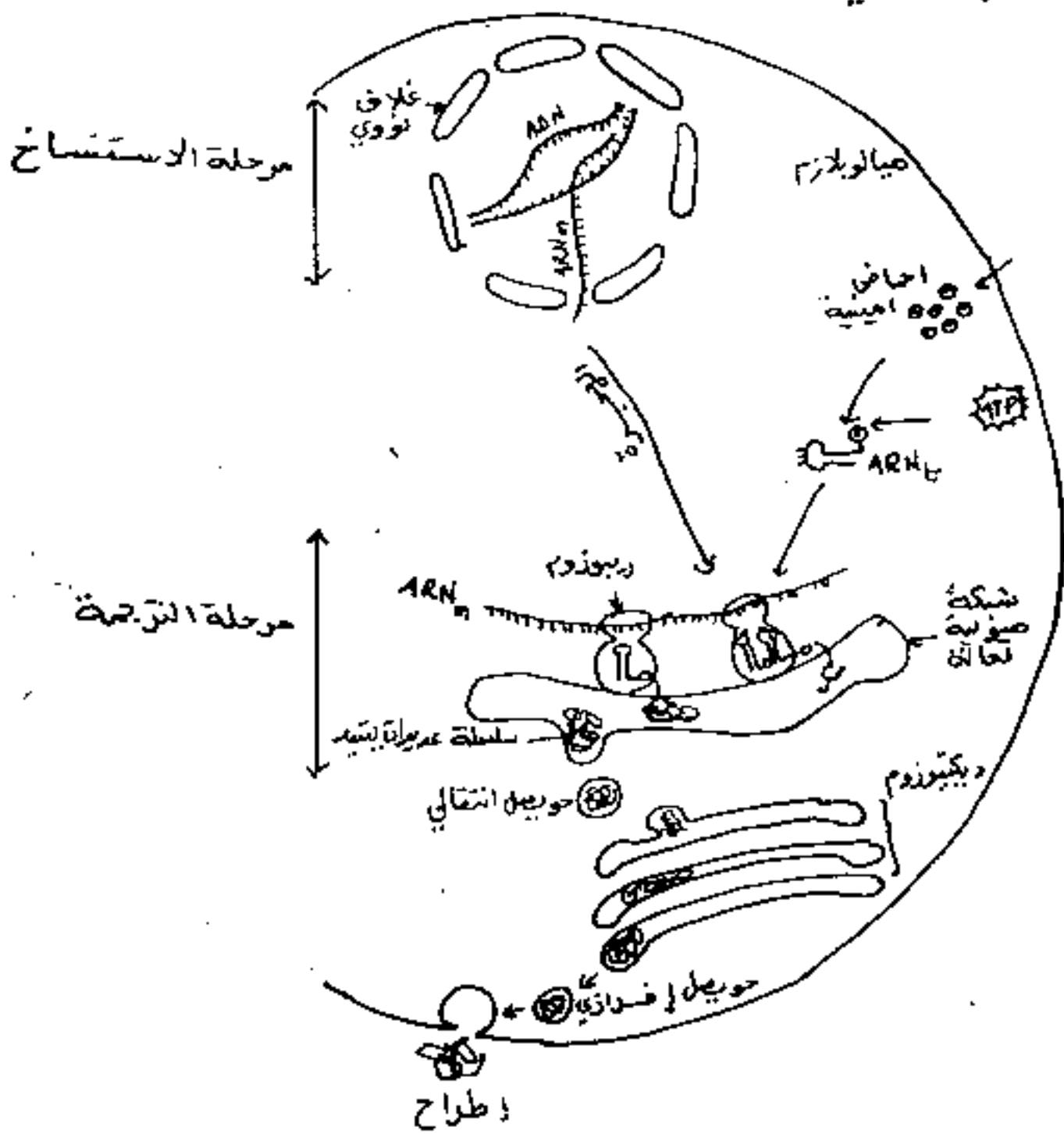
٢. تعليق النتائج: نسجل ظهور الاشتعاع في النواة فقط، مما يدل على ادجاج الموريدين على مستوى

- المرجعات:** سجل ظهور الشعاع في صمول جميع العذاب. مما يدل على ادماج الاحداث الامينة في مستوى المعرفة. علامة المواجهة ليس لها اي تاثير في هذه الحالة.

- ٥٠ - الاستخلاص :
 - تخليق IRN يتم بل مستوى المواة
 - تركيب البروتين يتم بل مستوى البروتين .

- ٤- التغليف المقارن : الشوكولات ٤، ٣، ٢، ١ تظهر بصورة دامت في الهيكل اثناء وخارج فتره تركيب البروتين
 الشوكولاته ٥ تظهر في هيكل اثناء تشكيل البروتين فقط .

٥٦. الاستنتاج ، الشوكة ٥ تبين وجود نوع من ال ARN يتشتمل فقط اثناء تركيب البروتين .
٥٥. النتيجة المصلحة الخروج بها ، الشوكة ٥ تمثل لـ ARN الرسول (ARN_m) ، هو الوسيط بين النواة والهبوط و هو الماهم للمعلومة .
٥٤. التعليق توقيف الاستنساخ يؤدي إلى عدم ظهور ARN الممثل بالشوكة ٥ في المجموع .
٣. تتفق على البنية : هو ARN ناقل (ARN_H) .
٣. الرسم التخطيطي التفسيري :
-
٣. التشريح : ... ي ضمن نقل الاحماض الامينية إلى منطقته تشحيم البروتين (الريبوزومات) .
٣. منطقة التثبيت سمح بربط الحمض الاميني المواتق .
٣. الرامزه المضادة تسمح له بالتعرف على الموقع المناسب لتشحيم الحمض الاميني في سلسلة عديد الببتيد و فتح المعلومة على ARNm .
٢. يشتمل ARN الممثل بالشوكة ٤ إلى ARN الريبوزومي (ARN_R) .
٢. تفسير نتائج الوثيقة ٣ .
٢. في ARN و ARN_R وحدات موجودة في الهبوط بصورة دائمة فهي تتدخل في تركيب اي بروتين .
٢. ARNm يظهر فقط اثناء تركيب البروتين لأنها تحمل المعلومة الوراثية بروتين معين بعد ذلك وبالنهاية فهو يتخلص عند الانتهاء من تركيب هذا البروتين .
٢. المعلومة الامينية : ان تركيب البروتين يتم على مستوى الريبوزومات وليس على مستوى الريبوزوم .
١. التصميم الأولي :
١. يتم تركيب البروتين فوق هررتين مرحلة في النواة وهي الاستنساخ .
١. مرحلة في الهبوط وهي التحرمة .
١. الاستنساخ : تحليق ARN في النواة .
١. التحرمة : هو المقر ريبوزومات .
١. تنتقل الاحماض الامينية إلى الريبوزومات بواسطه ARN والذي يتعارف
١. مع خصوصية الاحماض الامينية بفضل منطقة التثبيت والرامزة المضادة .
١. تدخل هذه الاحماض الامينية في تشحيم عديد الببتيد .
١. في نهاية التركيب يتخلص ARN .



• تدفق العادة: دخول الاحصى الامينية، خروج موكب عضوية.

تدفق الطاقة: تحرير ATP من قبل الميوكوثرى واستعمالها (في تشغيل ونقل الاحصى الامينية وطرح السادة المعززة وبصفة خاصة كل السلطات الازئيميه المتدخلة في التركيب

تدفق المعلومة: من ARN_m إلى ARN_r إلى البروتين المصنوع (عديد البنيه).

+ توبه المعلومة الوراثية في ADN إلى تشغيل تنابع العوامل الازئيمية.

+ تنسخ هذه المعلومة في ARN_m على سلسلة مكونة في التمكلويدان.

+ تترجم هذه المعلومة في سلسلة احصى امينة متعددة وابتنية المتكملا وسامم ARN_r في ترجمة المعلومة بفضل الرامزات المصادقة.