الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية غليزان
ثانوية عبد الحميد قباطي وادي ارهيو **دورة : ماي 2022**
امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي **يوم : 2022/05/17**
الشعبة : علوم تجريبية

اختبار في مادة : علوم الطبيعية و الحياة **المدة : 04 سا**

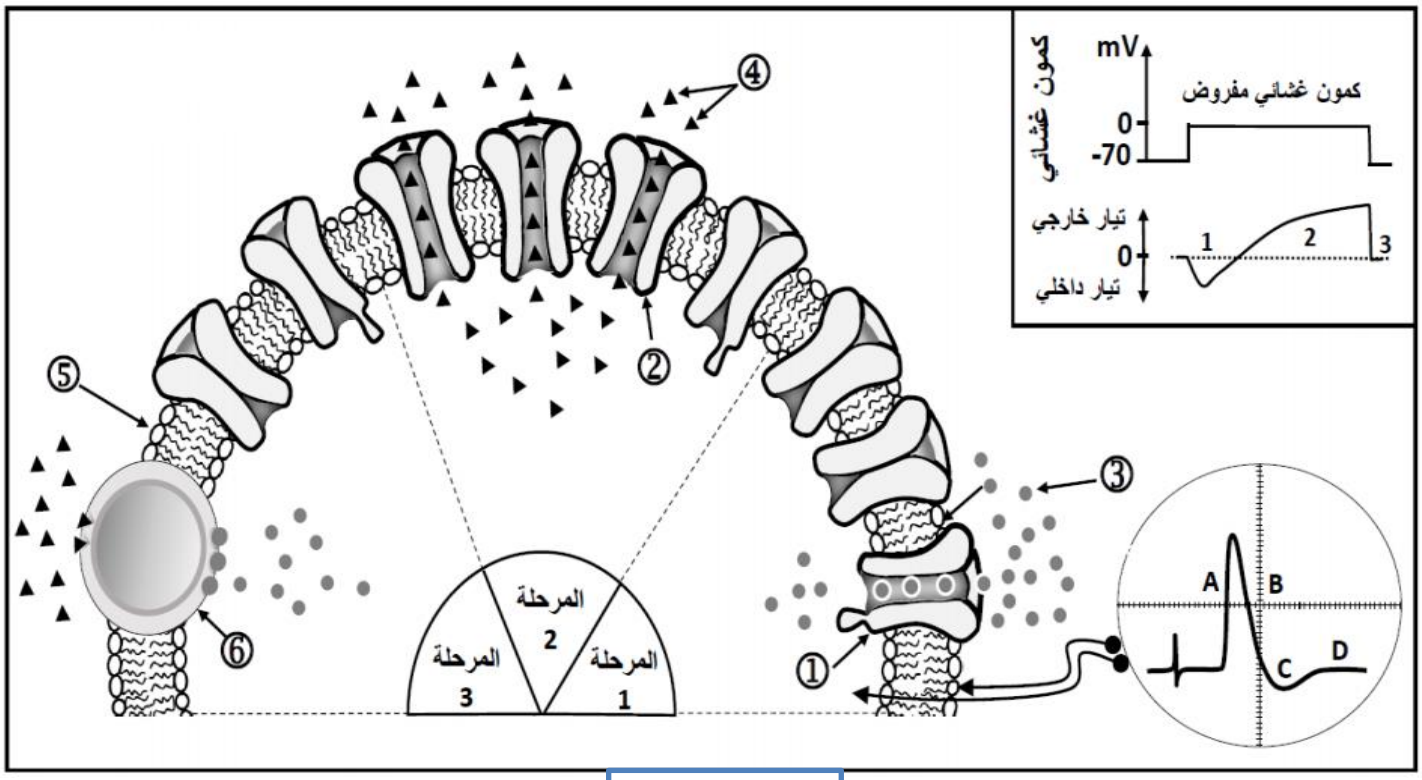
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع على 05 صفحات من الصفحة 1 من 10 إلى الصفحة 5 من 10

التمرين الأول : (05 نقاط)

النشاط الكهربائي للألياف العصبية يخضع للظواهر الأيونية المرتبطة بدور البروتينات الغشائية ، لتوضيح ذلك نقترح نموذج تفسيري للتبادلات الأيونية عبر الغشاء الخلوي لليف عصبي بعد تطبيق كمون مفروض ، كما هو ممثل في الوثيقة التالية .



الوثيقة

1 – اعتمادا على معطيات الوثيقة و البيانات المرقمة من ① إلى ⑥ أوجد العلاقة بين المراحل 1 ، 2 ، 3 و الاجزاء A ، B ، C ، D من تسجيل الكمون الغشائي .

2 – يلعب العنصر ⑥ و بروتينات غشائية أخرى دورا أساسيا في الحفاظ على الكمون الغشائي .
أكتب نصا علميا تبرز فيه دور هذه البروتينات الغشائية ، مدعما اجابتك برسم تخطيطي وظيفي .

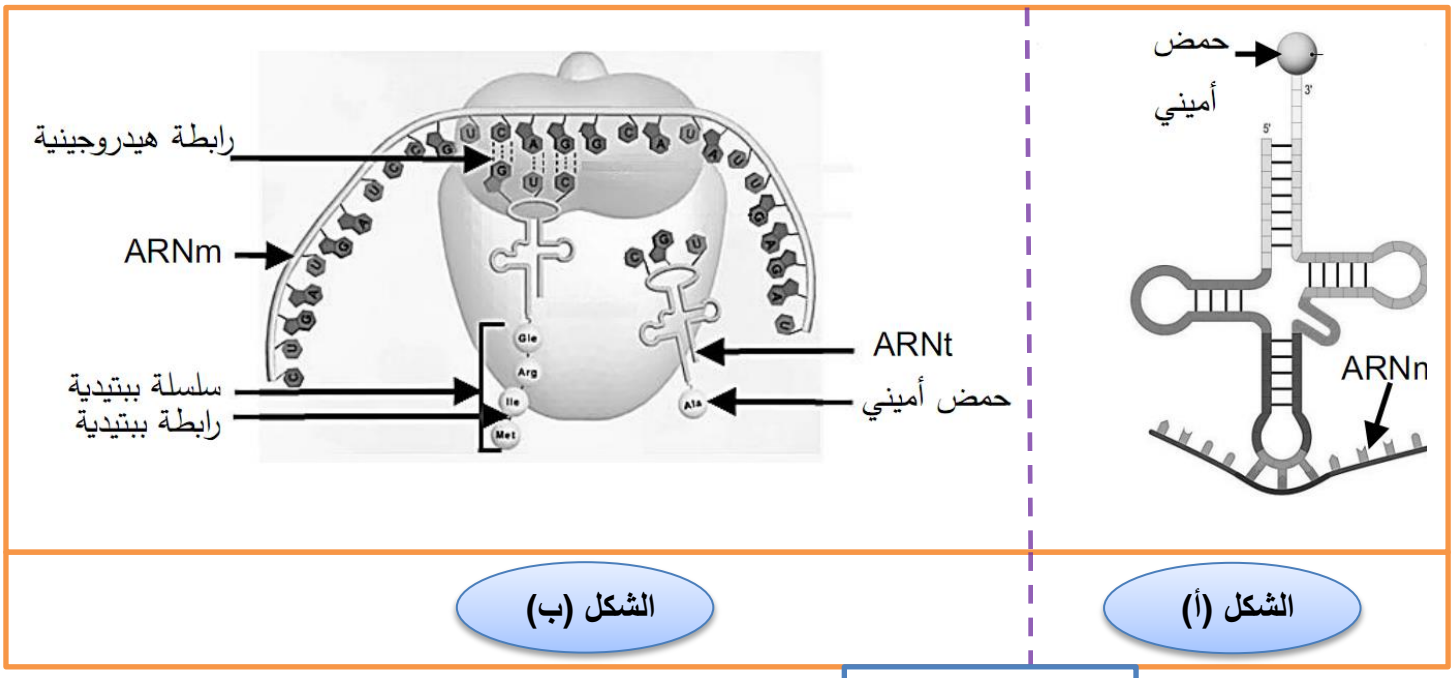
التمرين الثاني : (07 نقاط)

يتطلب تركيب البروتين في الخلية تواجد وسائل خلوية نوعية يؤدي كل منها عمله بكفاءة عالية ، تضمن هذه الوسائل تشكل بروتين كامل ووظيفي داخل الخلية .

نريد معرفة أحد هذه الوسائل و أهميتها في تركيب البروتين فنقترح الدراسات التالية :

الجزء الأول :

تم تحضير أشكال الوثيقة (1) التي تمثل تفاصيل مرحلة هامة من مراحل تركيب البروتين في الخلية تدعى الترجمة و يظهر تواجد وسائل ضرورية لحدوث هذه المرحلة في الخلية حقيقية النواة



الوثيقة (1)

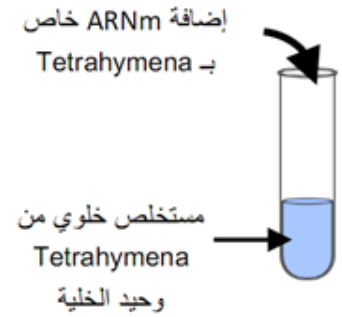
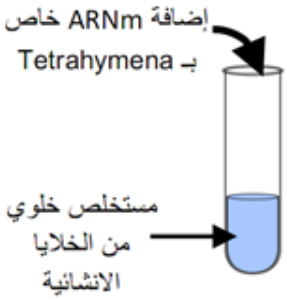
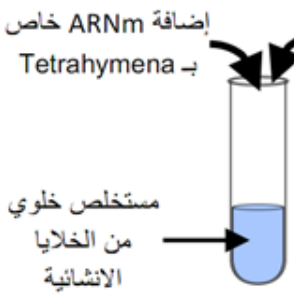
1 – انطلاقا من الوثيقة (1) ، اشرح العلاقة الوظيفية بين جزيئات الشكلين (أ) و(ب) .

2 – استنادا إلى الخصائص البنيوية لجزيئة الشكل (ب)، وضح الدور المزدوج لجزيئة ARNt الذي تلعبه أثناء تركيب البروتين في الخلايا حقيقيات النوى .

الجز الثاني :

تركب الخلايا الإنشائية لكريات الدم الحمراء الهيموغلوبين فهي بذلك غنية بالوسائل المتدخلة في الخطوة المشار لها في الوثيقة (1) ، للحصول على هذه الوسائل نحضر مستخلصات خلوية مختلفة من خلايا إنسان و خلايا كائن وحيد الخلية هو Tetrahymena ، حيث نقوم بتفجير الخلايا و نتخلص من البقايا الخلوية بالطرد لمركزي ثم نعالج السائل الطافي بإنزيم الريبونيكلياز الذي يخرب ARNm و بالتالي نتحصل على وسط حيوي غني بالوسائل قيد الدراسة .

ثم ننجز تجربة ، توضح الوثيقة (2 – أ) خطواتها و نتائجها

	دراسة تتعلق بالكائن وحيد الخلية Tetrahymena	دراسة تتعلق بالخلايا الانشائية لكريات الدم الحمراء	
	التجربة1	التجربة2	التجربة3
الخطوات			
النتائج	تركيب بروتين كامل به 134 حمض أميني	تركيب قطع ببتيدية بها 3 احماض أمينية	تركيب بروتين كامل به 134 حمض أميني

الوثيقة (2 – أ)

بينما توضح الوثيقة (2 – ب) بداية و نهاية سلسلة بروتين الكائن وحيد الخليةTetrahymena و كذا تسلسل النكليوتيدات الموافقة له (تظهر النتائج أن اللوسين Leu هو آخر حمض أميني في البروتين).

1	2	3	4	5
Met	Tyr	Val	Gln	Ala
AUG	UAU	GUC	UAG	GCA

بداية السلسلة البروتينية لبروتين الـ Tetrahymena

131	132	133	134	135
Cys	Thr	Gln	Leu	
UGU	ACA	UAA	UUA	UGA

نهاية السلسلة البروتينية لبروتين الـ Tetrahymena

الوثيقة (2 – ب)

1 – انطلاقا من معارفك المكتسبة ، اشرح كون جهاز الترجمة (المستخلص الخلوي) للخلايا الإنشائية لكريات الدم الحمراء غير قادر على تركيب بروتين كائن وحيد الخلية في التجربة 2 .

2 – انطلاقا من الوثيقة (2 – ب) و من مقارنتك للتجربتين 1 و 3 في الوثيقة (2 – أ) ، ناقش سبب اختلاف نتائج التجربتين محددا العنصر الهام الغائب في التجربة 3 .

التمرين الثالث : (08 نقاط)

التخصص الوظيفي للجهاز المناعي يرتبط بوجود جزيئات بروتينية عالية الدقة لها القدرة على إقصاء المستضد ، لكن في بعض الحالات يحدث خلل في الجهاز المناعي ، نسببه عوامل ممرضة ينتج عنها أمراض خطيرة .

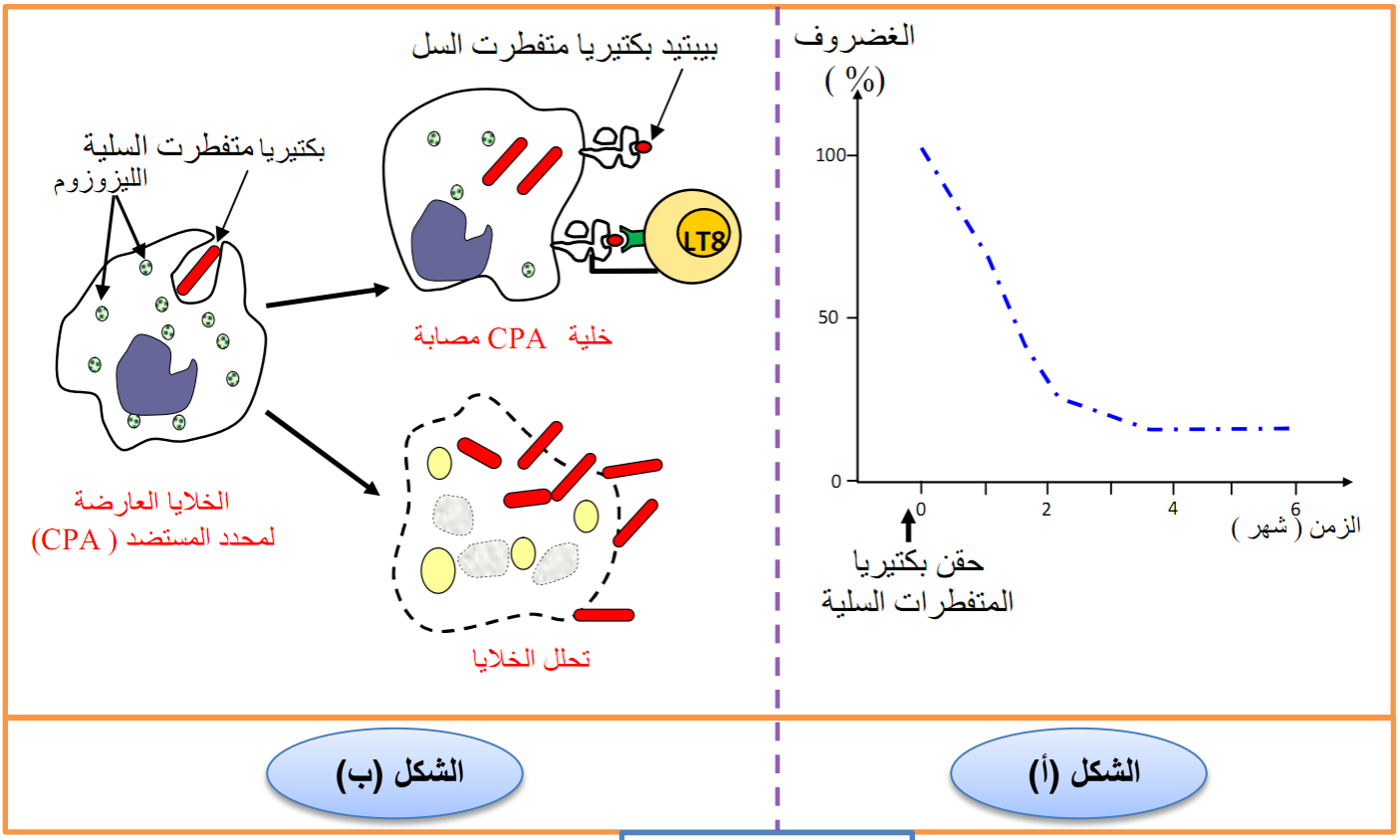
- إلتهاب المفاصل السلي مرض نادر ينتج عن الإصابة ببكتيريا تسمى المتفطرات السلية (Myobacterium tuberulosis) . بهدف التعرف على القدرة الممرضة (تأثير ، الضراوة ، فعالية) لبكتيريا المتفطرات السلية و التي تجعلها تقاوم الجهاز المناعي نقترح الدراسة الأتية :

الجزء الأول :

الوثيقة (1) تمثل نتائج دراسة اجريت على أشخاص مصابين بمرض إلتهاب المفاصل السلي حيث :

الشكل (أ) : يمثل تطور نسبة النسيج الغضروفي المتواجد في مستوى المفاصل عند الشخص بعد حقنه ببكتيريا المتفطرات السلية .

الشكل (ب) : يوضح تأثير البكتيريا على عينة من الخلايا البالعة أخذت من شخص مصاب .



الوثيقة (1)

1 – حلل معطيات الوثيقة (1) .

2 – قدم فرضية تفسر بها القدرة الممرضة للبكتيريا المسببة لمرض إلتهاب المفاصل السلي .

الجزء الثاني :

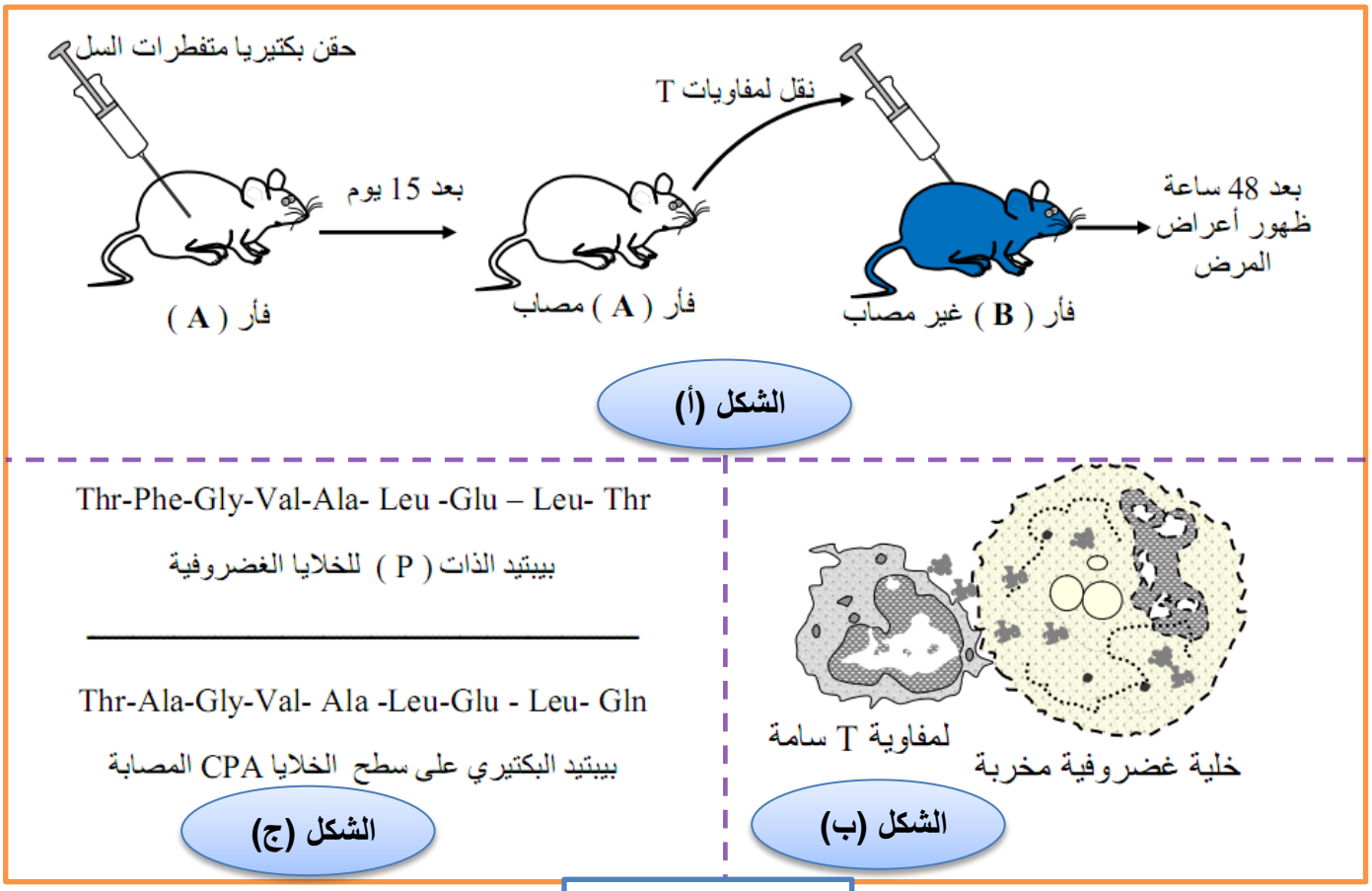
للمصادقة على الفرضية المقدمة أجريت دراسة على مجموعة من الفئران (A و B) لها نفس CMH نتائجها موضحة في أشكال الوثيقة (2) حيث :

الشكل (أ) : يمثل نتائج تجريبية لتجربة معطياتها موضحة في الشكل .

الشكل (ب) : رسم تخطيطي لصورة بالمجهر الإلكتروني أخذت من نسيج غضروفي لفأر مصاب .

الشكل (ج) : يمثل :

- تسلسل الأحماض الأمينية لببتيد بكتيريا متفطرات السل الموضحة في الوثيقة (1)
- تسلسل الأحماض الأمينية لبيبتيدات الذات (P) على سطح خلايا غضروف مفاصل العظام .



الوثيقة (2)

1 – باستغلالك معطيات الوثيقة (2) صادق على الفرضية المقدمة .

2 – اعتمادا على المعطيات المقدمة في الوثيقتين (1) و(2) :

- فسر القدرة الممرضة للبكتيريا المسببة لمرض إلتهاب المفاصل السلي .

3 – مستعينا بمعلوماتك ، اشرح لماذا لا يمكن الاعتماد على وسيلة اللقاح للوقاية من هذا المرض ثم اقترح طريقة علاجية في حالة الإصابة ببكتيريا المتفطرات السلية .

الجزء الثالث :

مثل بمخطط نتائج تأثير بكتيريا المتفطرات السلية على مراحل الاستجابة المناعية النوعية (خلوية فقط) و التي ينتج عنها الإصابة بمرض إلتهاب المفاصل السلي .

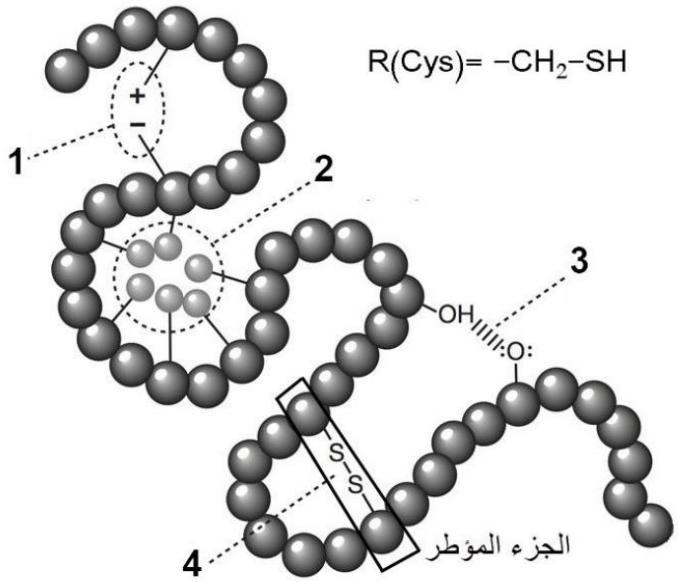
الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع على 5 صفحات من الصفحة 6 من 10 إلى الصفحة 10 من 10

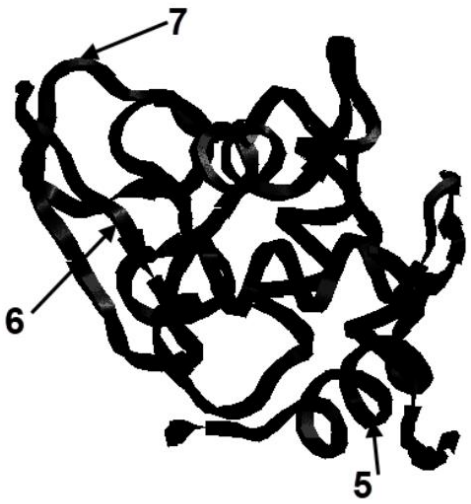
التمرين الأول: (05 نقاط)

يتوقف التخصص الوظيفي للبروتين على ثبات بنيته الفراغية ، تهدف الدراسة الموالية إلى معرفة كيفية اكتساب البروتين لبنيته الوظيفية .

يمثل الشكل (أ) للوثيقة التالية البنية الفراغية لبروتين مكون من سلسلة ببيتيدية تم الحصول عليها باستعمال مبرمج Rastop بينما الشكل (ب) عبارة عن جزء توضيحي لها .



الشكل (ب)



الشكل (أ)

جذور بعض الأحماض الأمينية المكونة للبروتين السابق :

$R1 = -CH_2-CO-NH_2$ $R2 = -(CH_2)_4-NH_2$ $R3 = -CH_2-COOH$

الوثيقة

1 – تعرف على البيانات المرقمة من 1 إلى 7 و كذا أنواع الأحماض ذات الجذور (R1, R2 , R3) ثم أكتب الصيغة الكيميائية للجزء المؤطر من الشكل(ب) ذاكرا أهمية العناصر 4 في الباء الفراغي للشكل (ب)

2 – انطلاقا من معافك و الوثيقة ، اشرح في نص علمي أهمية البناء الخطي للبروتين في اكسابه بنية فراغية وظيفية مبرزا أثر المعلومات الوراثية في ذلك .

التمرين الثاني : (07 نقاط)

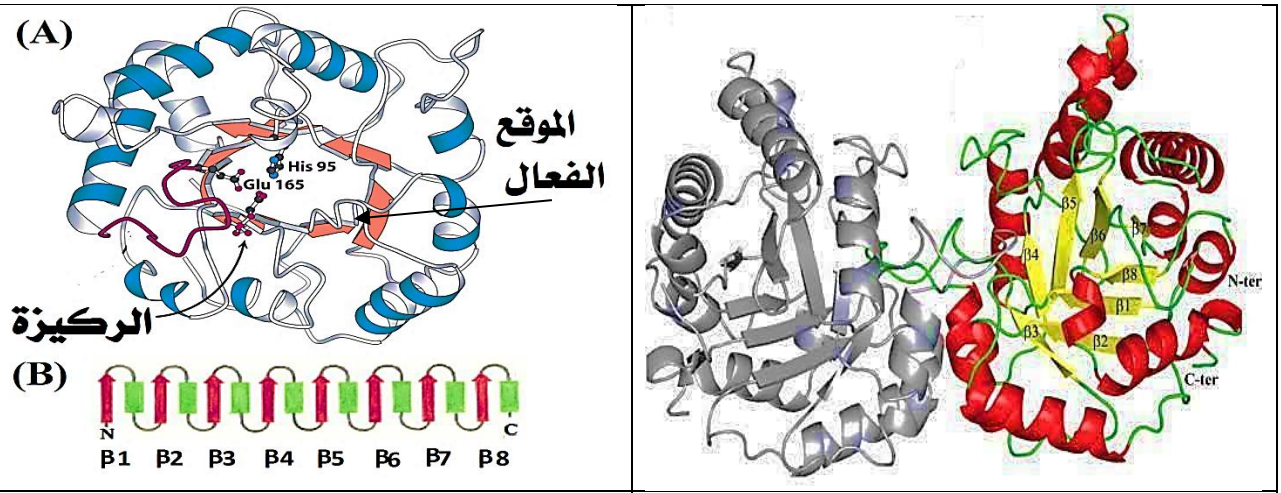
الإنزيمات بروتينات ذات تخصص وظيفي عالي، يتوقف نشاطها على بنيتها الفراغية في شروط درجة حموضة وحرارة ملائمة ولتوضيح العلاقة بين تغيرات درجة حموضة الوسط وسلامة البنية الفراغية وبالتالي فاعلية الإنزيم نقدم الدراسة التالية:

الجزء الأول:

يحفز إنزيم **تريوز فوسفات إيزوميراز TriosePhosphate Isomérase (TPI)** مرحلة أساسية من مراحل التحلل السكري خلال عملية التنفس الخلوي يتم فيها تحفيز التفاعل التالي:

D-glyceraldéhyde-3-phosphate (G3P) (سكر ألدهيدي) ← Dihydroxyacétone phosphate (DHAP)(سكر كيتوني)

يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (1) صورة ثابتة لتمثيل البنية الفراغية لإنزيم (TPI) تم الحصول عليها ببرنامج راستوب في حين الشكل (ب) هو تمثيل لإحدى تحت الوحدتين المتشابهتين تماما والمكونة لهذا إنزيم(A) ورسم تخطيطي (B) .



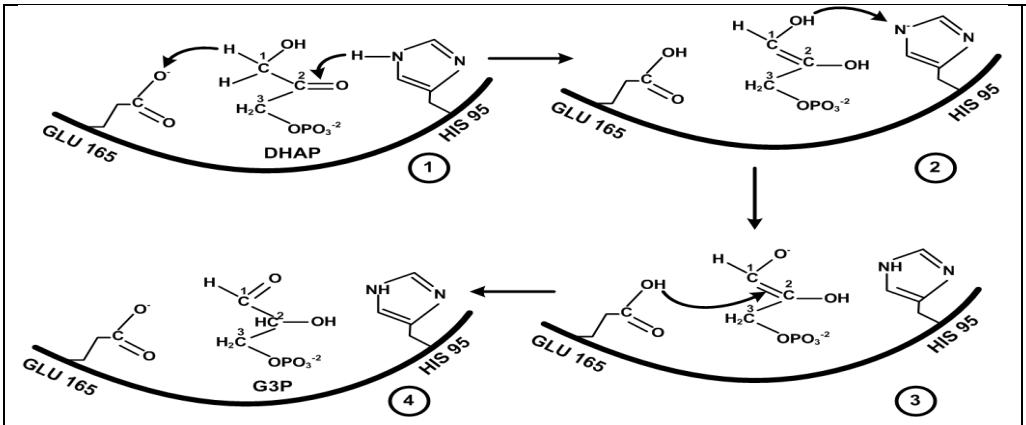
الشكل (أ) | الشكل (ب)

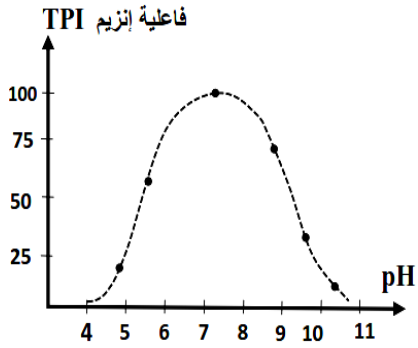
الوثيقة (1)

1- **إستخرج** خصائص إنزيم (TPI)، ثم **بين** سلوك الحمضين الأمينيين (His 95 وGlu165) ضمن السلسلة الببتيدية عند درجة pH تساوي (2 و7,4).

الجزء الثاني:

يمثل الشكل (أ) تغيرات فاعلية إنزيم (TPI) تم قياسها بعد وضعه في أوساط ذات درجة حموضة مختلفة ودرجة حرارة تساوي 38°م لمدة 6 ساعات. ويمثل الشكل (ب) رسم تخطيطي للموقع الفعال لإنزيم (TPI) وآلية تحفيزه للتفاعل في درجة pH الفيسيولوجية الطبيعية والتي تساوي 7,4.





الشكل (أ)	الشكل (ب)	انتقال بروتونات

الوثيقة (2)

1. **وضح** آلية عمل إنزيم (TPI) معتمدا على الشكل (ب) من الوثيقة(2).
2. **ناقش باستدلال منطقي** فاعلية الأنزيم عند pH = 2 و pH = 7,4.

التمرين الثالث : (08 نقاط)

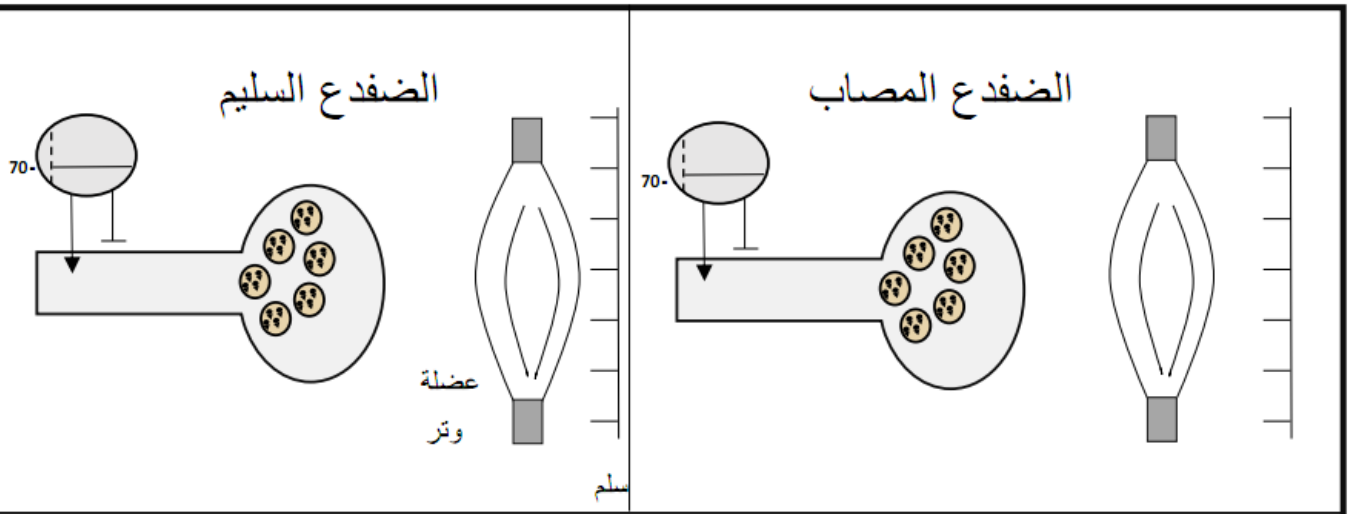
متلازمة لامبرت إيتون SLE (le syndrome myasthénique de Lambert-Eaton) مرض نادر تتمثل أعراضه أساسا في وهن عضلي ، نريد في هذه الدراسة معرفة أسباب هذا المرض

الجزء الأول :

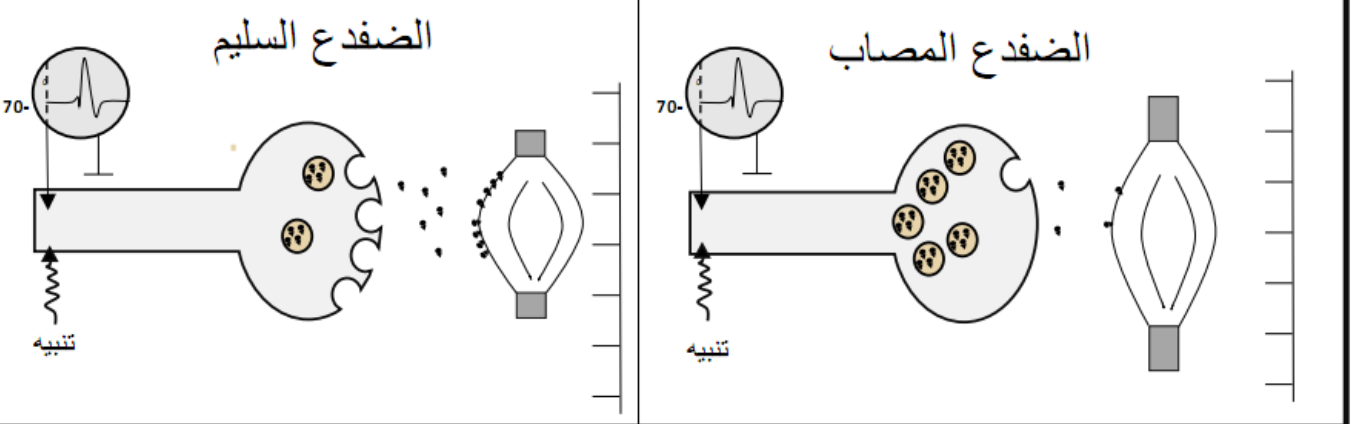
نقوم بعزل عضلة مرفقة بعصبونها المحرك خاصة بضفدعين أحدهما سليم والأخر مصاب بمتلازمة لامبرت إيتون (SLE) ونقوم بتنبيه العصبون المحرك لكلا الضفدعين بنفس الشدة فنتحصل على النتائج التجريبية الموضحة برسومات تخطيطية في الشكل ب من الوثيقة 1 ، بينما يمثل الشكل أ حالة اللوحة المحركة أثناء الراحة .

ملاحظة 1 *: الوتر عضو يربط العضلة بالعظم.*

ملاحظة 2 *: اللوحة المحركة هي مشبك عصبي-عضلي*



الشكل –أ-



الشكل –ب-

الوثيقة -1-

-باستغلال الوثيقة -1- اقترح فرضيتين تفسر بهما سبب متلازمة لامبرت إيتون .

الجزء الثاني :

من أجل التحقق من صحة إحدى الفرضيات المقدمة نقترح عليك الوثائق التالية :

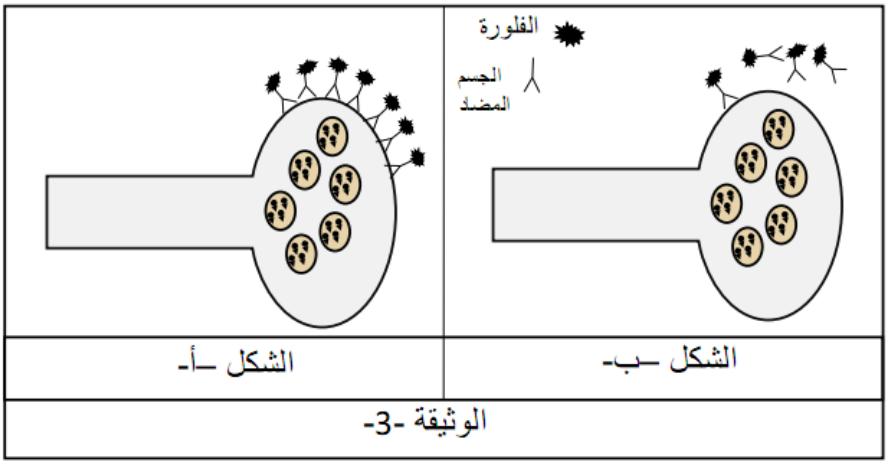
-نقوم بعزل جزء من الغشاء الهيولي للزر النهائي لكلا الضفدعين بتقنية Patch Clamp الذي يتحوصل تلقائيا ثم نضعه في وسط فزيولوجي يحتوي على تركيز عالي من الكالسيوم المشع ثم نجري تنبيها فعالا على الغشاء ، نتائج متابعة الإشعاع موضحة في الوثيقة 2 .

تمثل الوثيقة 3 نتائج معاملة الزر النهائي للعصبون المحرك بأجسام مضادة مفلورة ضد قنوات الكالسيوم المبوبة كهربائيا ، حيث الشكل أ يمثل العصبون المحرك للضفدع السليم والشكل ب يمثل العصبون المحرك للضفدع المصاب .

تمثل الوثيقة 4 نتائج اختبار الكشف عن الأجسام المضادة ضد القنوات الفولطية للكالسيوم في مصل الضفدعين.

	بداية التجربة		بعد التنبيه	
	الإشعاع في الوسط	الإشعاع داخل الحويصل	الإشعاع في الوسط	الإشعاع داخل الحويصل
الضفدع السليم	++++++++	-	+++++	+++
الضفدع المصاب	++++++++	-	+++++++	+

الوثيقة -2-



الوثيقة -3-

الضفدع السليم	الضفدع المصاب
-	+++++

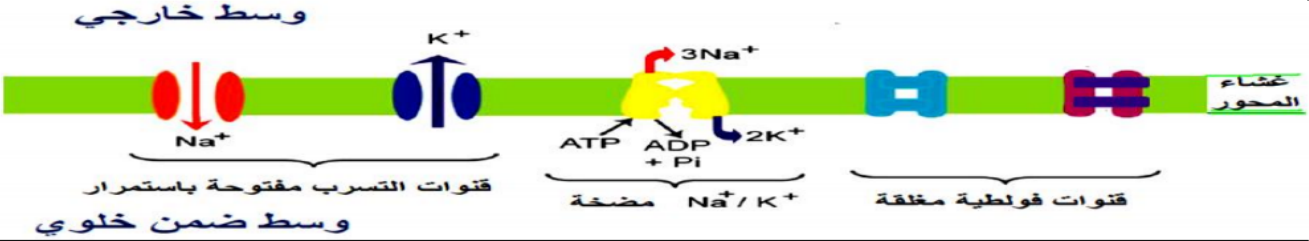
- غياب
+ وجود

الوثيقة -4-

-باستغلالك لوثائق الجزء الثاني ومكتسباتك فسر سبب وأعراض متلازمة لامبرت إيتون وتحقق من صحة إحدى الفرضيات

الجزء الثالث :

أنجز رسما تخطيطيا وظيفيا توضح فيه آلية انتقال اللرسالة العصبية في اللوحة المحركة لشخص سليم وآخر مصاب بمتلازمة لامبرت إيتون .

عناصر الاجابة	مج النقاط
التمرين الأول: (05 نقاط)	
1) ـ العلاقة بين المراحل 1 ، 2 ، 3 والأجزاء A، B ، C ، D من تسجيل الكمون الغشائي. المرحلة 1 مع الجزء A: عند فرض كمون على غشاء معزول تنفتح أولا القنوات الفولطية للصوديوم ① وتنشأ تيارات داخلة لهذه الشوارد ③ فيحدث زوال استقطاب .....0.5 بداية المرحلة 2 مع الجزء B: تنغلق القنوات الفولطية للصوديوم ① وتنفتح القنوات الفولطية للبوتاسيوم② وتنشأ تيارات خارجة لهذه الشوارد④ فيحدث عودة الاستقطاب. .....0.5 نهاية المرحلة 2 مع الجزء C: استمرار خروج شوارد (K^+) وتأخر انغلاق القنوات الفولطية للبوتاسيوم ② يؤدي الى نشوء فرط في الاستقطاب. .....0,5 المرحلة 3 مع الجزء D: انغلاق القنوات الفولطية للبوتاسيوم وتدخل مضخة K^+/Na^+ ⑥ لاسترجاع التوزع الطبيعي والمتباين لشوارد Na^+ و K^+ والمسؤول عن كمون الراحة 0.5	02
2) ـ النص العلمي: **المقدمة:** يحتوي الغشاء الهيولي للّيف العصبي على ثلاثة أنواع من القنوات الغشائية، مسؤولة عن ثبات كمون الراحة (الغشائي) على جانبي الغشاء **فماهو دور هذه البروتينات الغشائية في ثبات الكمون الغشائي ؟ .....0.75** **العرض:** ـ القنوات الفولطية مغلقة والتي تنفتح فقط بتغير الكمون الغشائي (تعمل فقط في حالة كمون العمل) ..... 025 ـ قنوات التسرّب لـ الصوديوم و البوتاسيوم و هي قنوات مفتوحة باستمرار تعمل على نقل الشوارد حسب تدرّج التركيز (من الوسط الأكثر تركيز إلى الوسط الأقل تركيز) وعلية دخول الصوديوم وخروج البوتاسيوم و تمتاز بناقلية اختيارية (اصطفائية = نوعية). .....0.25 ـ مضخة K^+ / NA^+ و هي قنوات تعمل بالنقل الفعّال أي عكس تدرّج التركيز (من الأقل تركيز إلى الأكثر تركيز) أي خروج الصوديوم و دخول البوتاسيوم و ذلك باستهلاك طاقة على شكل ATP.....0.25 **الخاتمة:** تلعب القنوات الغشائية (قنوات الميز و المضخة) دورا أساسيا في الكمون الغشائي بفضل نفاذية الشوارد بظاهرة الميز عبر القنوات المفتوحة باستمرار واسترجاعها بفضل المضخة بظاهرة النقل الفعال.....0.5	02
الرسم التخطيطي الوظيفي: .....01  	01 05

الثاني (7نقاط)	**الجزء الأول:** **1/ شرح العلاقة الوظيفية بين الشكلين:** يحدث في الشكل(A) عملية ترجمة المعلومة الوراثية ARNm إلى سلسلة ببتيدية بواسطة الريبوزوم، إن هذه العملية لا تحدث إلا بتدخل جزيئات الشكل(B) حيث يشارك ARNt في ترجمة المعلومات بمساهمته بتقديم الاحماض الامينية وكذا التعرف على رامزات الـ ARNm	1,5
	2/ توضيح الدور المزدوج لجزيئة ARNt: تملك جزيئة ARNt خصائص بنيوية تؤهلها لأداء هذا الدور، حيث تملك موقعين هما موقع تثبيت الحمض الاميني وموقع الرامزة المضادة إذ تستطيع بذلك لعب دور مزدوج يتمثل في تثبيت وتقديم ونقل الحمض الاميني للريبوزوم وكذا التعرف على رامزات الـ ARNm	1,5
	الجزء الثاني: **1/ شرح سبب كون جهاز الترجمة للخلايا الانشائية غير قادر على تركيب البروتين:** تظهر التجربة أن الخلايا الانشائية لكريات الدم الحمراء لا تستطيع ترجمة ARNm الكائن وحيد الخلية لاختلاف مفهوم بعض الرامزات بينهما، حيث ونظرا لتشكل قطع ببتيدية بها 3 احماض ما يؤكد أن الرامزة الرابعة عند هذا الكائن تقرأ في ريبوزوم الخلايا الانشائية كرامزة توقف لهذا يتم ايقاف تركيب البروتين عند الرامزة الثالثة فقط وهو ما يوافق تشكل قطع ببتيدية بها 3 احماض أمينية.	1,5
	2/ مناقشة سبب اختلاف النتائج: - من خلال الوثيقة(2-ب) يتضح أن الرامزات UAA وUAG توافق حمض Gln في بروتين الكائن وحيد الخلية - ومن مقارنة التجربتين2 و3 يتبين أن تركيب البروتين كاملا يتطلب تواجد هيولى الكائن وحيد الخلية وما يؤكد ذلك نتيجة التجربة2 حيث أن غياب هيولى الكائن الحي أدى لعدم تركيب البروتين كاملا واقتصر التركيب على تشكيل قطع ببتيدية.	2×0,5
	- إن جهاز الترجمة للخلايا الانشائية في التجربة2 لا يمكنه تصنيع البروتين كاملا لأنه يتعرف على الرامزات UAA وUAG كرامزات توقف وليس كرامزات مشفرة لحمض Gln وبالتالي تتوقف الترجمة وهو ما يفسر تركيب قطع ببتيدية - في التجربة3 إضافة هيولى الكائن وحيد الخلية المخلصة من الريبوزومات سمح بتركيب البروتين كامل وهذا يدل أن هذه الهيولى المضافة تحتوي العنصر القادر على أن يوافق بين الرامزات UAA وUAG والحمض Gln وهو ARNt خاص لا يوجد في هيولى الخلايا الانشائية ولكنه يوجد في هيولى هذا الكائن.	2×0,75

التمرين الثالث (8 نقاط) :

الجزء الأول :

1- **تحليل الوثيقة (1) :**

الشكل (أ) ..... 0.5 ن

يمثل تغيرت نسبة نسيج الغضروفي بدلالة الزمن بعد حقن بكتريا متفطرات السلية
تناقص تدريجي لنسبة النسيج الغضروف بمرور الزمن إنطلاقا 100 % حتى يصل إلى قيمة دنيا في شهر السادس

الاستنتاج : البكتيريا المتفطرات تسبب مرض إلتهاب المفاصل السلي بإستهداف خلايا غضروف ..... 0.5 ن

الشكل (ب) : ..... 0.5 ن

عند قيام خلايا PCA ببلعمة بكتيريا متفطرات السلية فتتحول إلى خلايا مصابة تعرض على
سطحها بيبتيد لبكتيريا المتفطرات مرتبط مع HLA I على سطح غشائها تتعرف عليه نسيلة خلايا LT8
تتكاثر البكتيريا داخل الخلايا المصابة مما يسمح بتخريبها

الاستنتاج : بكتيريا تفطرات السلية تستهدف خلايا البالعة (CPA) ..... 0.5 ن

2- **الفرضية التفسيرية :** ..... 0.75 ن

تفسر القدرة الممرضة لبكتيريا متفطرات السلية باستهداف و تحليل خلايا الغضروف (بواسطة إفراز سموم)
مما ينتج عنه تأكل النسيج الغضروفي في المفاصل العظام يأذي ظهور المرض التهاب المفاصل السلي

الجزء الثاني :

المصادقة على الفرضية المقدمة باستغلال الوثيقة (1) : ..... 0.25 × 2 ..... 0.5 ن

- يتبن من الشكل (أ) أن نقل خلايا LT من فأر مصاب إلى فأر غير مصاب ينتج عنه ظهور أعراض المرض
- ومن الشكل (ب) إرتباط الخلايا LTC بالخلايا الغضروف يؤدي إلى تحللها

مما يدل على أن سبب تحلل الخلايا الغضروفية هي الخلايا المناعية LTC

مما ينفي فرضية المقدمة ..... 0.25 ن

1- استغلال الوثيقة (1) و (2) :

الشكل (ب) من الوثيقة (1) يبين أن : ..... 0.5 ن

خلايا CPA المصابة تعرض على سطحها معقد CMH I - بيبتيد لبكتيريا المتفطرات يمكنها إنتقاء
نسلية من خلايا LT8 تملك TCR يتكامل مع المعقد المعروض ..ومنه خلايا تنتقي خلايا LT8

الشكل (ج) من الوثيقة (2) : ..... 0.5 ن

بيبتيد لبكتيريا المتفطرات يتماثل مع بيبتيد الذات للخلايا الغضروفية في 9 أحماض أمينية
و يختلفان في حمض أميني واحد ..يدل على البيبتيدان متشبهان كثيرا .

ومنه

تفسير القدرة الممرضة لبكتريا متفطرات السلية : ..... 0.75 ن

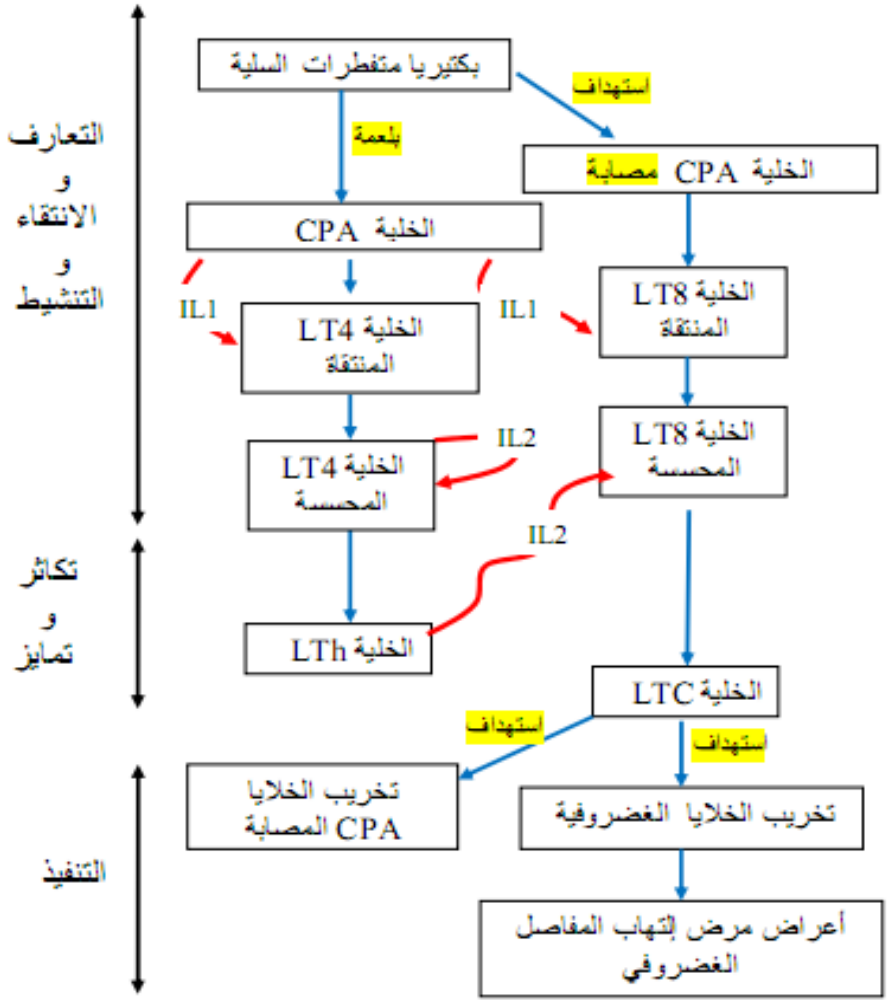
الخلايا CPA مصابة ببكتيريا متفطرات السلية تعرض على سطح غشائها بيتيد مستضدي بكتيري يتشابه بنيويا
مع بيبتيد الذات (P) للخلايا الغضروفية مثبت على CMH I مما يؤدي إلى انتقاء و تنشيط
خلايا LT8 التي تتمايز إلى خلايا LTC تملك مستقبل TCR يمكنه التعرف على محديدات الخلايا الغضروفية
مما يوذي إلى استهدافها ينتج عنه تأكل النسيج الغضروفي في المفاصل العظام يأذي ظهور المرض التهاب المفاصل السلي

2- **الشرح :** ..... 0.75 ن

لايمكن إستعمال لقاح ضد بكتيريا المتفطرات السلية لأن اللقاح ينتج خلايا ذكرة نوعية لمحديدات لها
يمكنها التعرف محديدات خلايا الغضروف تولد استجابة مناعية تعمل على إقصاء خلايا الغضروف
يمكن علاج الاصابة البكتريا بواسطة مضادات حيوية قوية

الجزء الثالث :

المخطط : ..... 0.125 لكل خانة × 16= .....2 ن



التمرين	عناصر الإجابة	العلامة
الأول (5ن)	1/ كتابة البيانات:	

1	رابطة شاردية (أيونية)	5	منطقة انعطاف
2	رابطة كارهة للماء	6	وريقة مطوية β
3	رابطة هيدروجينية	7	حلزون α
4	رابطة كبريتية		

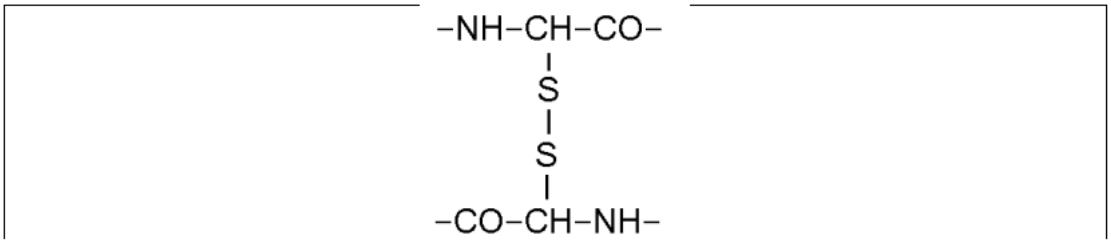
0,25×7

- كتابة أنواع الاحماض:

R1	متعادل
R2	قاعدي
R3	حامضي

0,25×3

- كتابة الصيغة الكيميائية:



0,25

- أهمية العنصر 4 في البناء الفراغي: تحافظ على تماسك واستقرار البنية الفراغية للبروتين

0,25

2/ النص العلمي:

المقدمة:

يتكون كل بروتين من سلسلة ببتيدية مميزة بثلاث متغيرات(عدد، نوع وترتيب) الأحماض الأمينية فيها، تشكل بنيته الأولية المحددة لبنيته الفراغية وبالتالي وظيفته. فكيف تؤثر البنية الأولية للبروتين في بنيته الفراغية؟

0,25

العرض:

ان عدد، نوع وترتيب الاحماض الأمنية في البروتين في السلسلة الببتيدية الأولية دقيق جدا فهو محدد بمعلومة وراثية من أجل تركيب بروتين ذو بنية فراغية وظيفية، حيث أن هذه الأحماض مسؤولة ان تشكيل روابط البناء الفراغي أثناء اكتساب البروتين لبنية فراغية حيث يضمن عدد الأحماض حجم البروتين في حين يسمح نوعها بتحديد نوع الروابط الناشئة في البنية في البنية الفراغية بينما يؤمن ترتيبها مكان تواجد هذه الروابط في البنية الفراغية للبروتين ما يؤكد بشكل كبير أن عدد ونوع وترتيب هذه الأحماض في البنية الأولية هو المسؤول المباشر عن تحديد حجم وشكل البروتين أي بنيته الفراغية إذ يؤدي أي اختلاف في هذه المتغيرات الثلاثة إلى اختلاف البنية الأولية ومنه اختلاف البنية الفراغية فالوظيفة بعد ذلك لكون أن التخصص الوظيفي للبروتين مرتبط بالبنية الفراغية وهذه الأخيرة على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة (شاردية ...)، ومتموضعة بطريقة دقيقة(عددا ونوعا وترتيبا) في السلسلة أو السلاسل الببتيدية حسب الرسالة الوراثية

1,5

الخاتمة:

ترتبط بنية البروتين الاولية ارتباطا وثيقا بوظيفته إذا تعتبر مصدر البنية الفراغية المحددة للوظيفة.

0,15

التمرين الثاني :(7نقاط)

الجزء الأول :

1- ☜ استخراج خصائص إنزيم تريوز فوسفات إيزوميراز (TPI): 0.5*3=1.5

- يتبين من معطيات السياق و من الشكل (أ) من الوثيقة (1) الذي يمثل صورة ثابتة لتمثيل البنية الفراغية لإنزيم(TPI) تم الحصول عليها ببرنامج راستوب و من الشكل (ب) من نفس الوثيقة (1) الذي يقدم تمثيلا لإحدى تحت الوحدتين المتشابهتين تماما والمكونة لهذا إنزيم و كذا رسما تخطيطيا لها ، أن خصائص إنزيم(TPI) هي :

- إنزيم(TPI) يحفز مرحلة أساسية من مراحل التحلل السكري خلال عملية التنفس الخلوي يتم فيها تحفيز تفاعل تحويل ثنائي هيدروكسي أسيتون فوسفات(سكر كيتوني) إلى غليسر ألدهيد 3فوسفات (سكر ألدهيدي) وفق التفاعل التالي:

- Dihydroxyacétone phosphate (DHAP) → D-glyceraldéhyde-3-phosphate (G3P)

ثنائي هيدروكسي أسيتون فوسفات(سكر كيتوني) ⟵ غليسر ألدهيد 3فوسفات (سكر ألدهيدي)

- يتميز الإنزيم ببنية فراغية ذات مستوى بنائي رابعي ، فهي تتكون من تحت وحدتين مرتبطتين متشابهتين تماما ،
- كل تحت وحدة هي سلسلة ببتيدية منطوية (ملتفة) تتشكل من 8 بنيات ثانوية ورقية β و8 بنيات ثانوية حلزونية α متوضعة بالتناوب

و بها موقع فعال يتشكل من الحمضين الأمينين التحفيزيين Glu165-His95 (يشكلان الموقع التحفيزي).

(حيث اكتسب الإنزيم البنية الرابعية(هذا المستوى من التعقيد) إثر ارتباط تحت الوحدتين الثالثيتين)

☜ -تبيان سلوك الحمضين الأمينيين (His 95 وGlu165) ضمن السلسلة الببتيدية عند درجة pH تساوي (2 و7,4):

***بالنسبة للحمض الأميني His 95 :** 0.5

- سواء عند pH=2 أو عند pH=7.4: الوسط حامضي بالنسبة للحمض الأميني فيسلك سلوك أساس فتتأين الوظيفة الأمينية الموجودة في السلسلة الجانبية الحرة فقط بشحنة موجبة إثر اكتسابها لبروتون H^+ ، بينما لا تتأين الوظيفة الأمينية الموجودة في الجزء الثابت

و التي تساهم في تشكيل الرابطة الببتيدية مع الحمض الأميني الموالي 96.

(يمكن قبول : عدم التأين عند pH=7.4كونه قريب من نقطة تعادله الكهربائي و الوظيفتين الامينية و الحمضية شاركتا في تشكيل الرابطة الببتيدية : و هذا ما يؤكده الشكل(ب) من الوثيقة(2).)

***بالنسبة للحمض الأميني Glu165:** 0.5*2=1

- عند pH=2: الوسط حامضي بالنسبة للحمض الأميني فيسلك سلوك أساس لكن الوظيفة الأمينية الوحيدة موجودة في الجزء الثابت و تساهم في تشكيل الرابطة الببتيدية مع الحمض الأميني الموالي 166 فلا تتأين .

- عند pH=7.4: الوسط قاعدي بالنسبة للحمض الأميني فيسلك سلوك حمض فتتأين الوظيفة الحمضية الموجودة في السلسلة الجانبية الحرة فقط بشحنة سالبة إثر فقدانها لبروتون H^+ ، بينما لا تتأين الوظيفة الحمضية الموجودة في الجزء الثابت و التي تساهم في تشكيل الرابطة الببتيدية مع الحمض الأميني السابق 164.

الجزء الثاني :

1- توضيح آلية عمل إنزيم (TPI) بالاعتماد على الشكل (ب) من الوثيقة (2): 0.25*4=1

يتبين من الشكل(ب) من الوثيقة(2) الذي يمثل رسما تخطيطيا للموقع الفعال لإنزيم(TPI) و آلية تحفيزه للتفاعل في درجة حموضة فيزيويوجية طبيعية pH=7.4 ، أن :

*مادة التفاعل أي ثنائي هيدروكسي أسيتون فوسفات(سكر كيتوني) و بعد تثبيتها في الموقع الفعال لإنزيم (TPI) ، يحفز هذا الاخير تفاعل تحويلها إلى غليسر ألدهيد 3فوسفات (سكر ألدهيدي) (الناتج) وفق آلية يمكن تقسيمها إلى 3 مراحل :

المرحلة 1: يكتسب Glu165 بروتونا H^+ من الكربون C1 للركيزة DHAP، ليتثبت على الوظيفة الكربوكسيلية الموجودة في جذره المتأين بالشحنة السالبة

كما يفقد الحمض الأميني His 95 بروتونا H^+ لصالح الكربون C2 للركيزة DHAP

المرحلة 2: يكتسب His 95 بروتونا H^+ من الكربون C1 للركيزة DHAP، يتثبت على ذرة الآزوت الموجودة في جذره الحلقي

المرحلة 3: تكتسب الركيزة DHAP بروتونا H^+ من الوظيفة الكربوكسيلية الموجودة في جذر Glu165

،وتتثبت على الكربون C2 للركيزة لتتحول إلى ناتج يتمثل في G3P.

2- مناقشة فاعلية الإنزيم : 1.5*2=3

***عند pH=2**: تنعدم فاعلية الإنزيم تماما ، فالوسط جد حامضي و يكتسب الإنزيم شحنة إجمالية موجبة مما يؤدي إلى تغير حالته الأيونية و بالتالي فقدانه لبنيته الفراغية الطبيعية و خاصة لموقعه الفعال حيث الحمض الأميني Glu165 يفقد تأين سلسلته الجانبية أي شحنته السالبة فلا يستطيع استقبال بروتونا H^+ من مادة التفاعل DHAP (رغم الارتباط بها) فلا يحدث التحفيز و بالتالي يفقد الإنزيم تخصصه الوظيفي (وظيفة التحفيز)

***عند pH=7.4**: فاعلية الإنزيم أعظمية ، pH أمثل للإنزيم ، يحتفظ الأنزيم ببنيته الفراغية الطبيعية و خاصة لموقعه الفعال حيث الحمض الأميني Glu165 تتأين سلسلته الجانبية بشحنته سالبة (يسلك سلوك حمض) فيستطيع استقبال بروتون H^+ من مادة التفاعل DHAP (بعد الارتباط بها) مما يسمح بحدوث التحفيز و بالتالي يحافظ الإنزيم على تخصصه الوظيفي (وظيفة التحفيز)

التمرين الثالث :

الجزء الأول :.....(3)

أثناء الراحة : نسجل كمون الراحة على جهاز راسم الذبذبات المهبطي عند الضفدعين كما نلاحظ تواجد عدد كبير من الحويصلات التي تحتوي على الأستيل كولين ، كما تكون العضلة مرتخية .

عند إجراء التنبيه عند الضفدعين بنفس الشدة:

عند السليم : نسجل **كمون عمل** على الأوسيلوسكوب **وتناقص كبير** في حويصلات المبلغ الكميائي فتكون كمية الأستيل كولين المفرزة في الشق المشبكي **كبيرة** ويكون تثبت الأستيل كولين على غشاء الخلية العضلية **كبيرا** فيتسبب ذلك **بتقلص كبير** للعضلة. ..... (0.75).

عند المصاب : نسجل **كمون عمل** على الأوسيلوسكوب **وتناقص قليل** في حويصلات المبلغ الكميائي فتكون كمية الأستيل كولين المفرزة في الشق المشبكي **ضئيلة** ويكون تثبت الأستيل كولين على غشاء الخلية العضلية **قليلا** فيتسبب ذلك **بتقلص ضعيف** للعضلة.....(0.75).

نستنتج إذا أن الضفدع المصاب لا يتمكن من تحرير كمية كافية من المبلغ العصبي .....(0.5).

وعليه :

الفرضية 1 : قنوات الكالسيوم غير وظيفية / قليلة لا تسمح بدخول الكالسيوم .....(0.5).

الفرضية 2 : قنوات الكالسيوم وظيفية لكن لا يوجد تدرج كافي في تركيز الكالسيوم (تيار داخلي ضعيف جدا لا ينشط هجرة الحويصلات)....(0.5).

الجزء الثاني :.....(4)

من الوثيقة 2 :

في بداية التجربة : يكون الإشعاع كبيرا في الوسط وغائبا داخل الحويصل عند السليم والمصاب.

في نهاية التجربة :

عند السليم : **يتناقص** الإشعاع في الوسط **ويظهر** إشعاع داخل الحويصل دليل على انتقال الكالسيوم المشع من الوسط إلى داخل الحويصل .....(0.25)

عند المصاب : **تناقص قليل** في الإشعاع في الوسط يصاحبه ظهور **إشعاع قليل** داخل الحوصل دليل على انتقال كمية أقل من الكالسيوم المشع من الوسط إلى داخل الحويصل. .....(0.25)

ومنه نستنتج أن **نفاذية غشاء** المصاب لشوارد الكالسيوم **أقل** من نفاذية غشاء السليم.....(0.5)

من الوثيقة 3 :

ظهور **فلورة كبيرة** على غشاء الزر النهائي عند السليم مقارنة **بالفلورة القليلة** عند المصاب دليل على تثبت الأجسام المضادة ضد القنوات الفولطية للكالسيوم .....(0.25)

ومنه نستنتج أن **عدد القنوات الفولطية للكالسيوم** عند المصاب **أقل** من السليم .....(0.5)

من الوثيقة 4 :

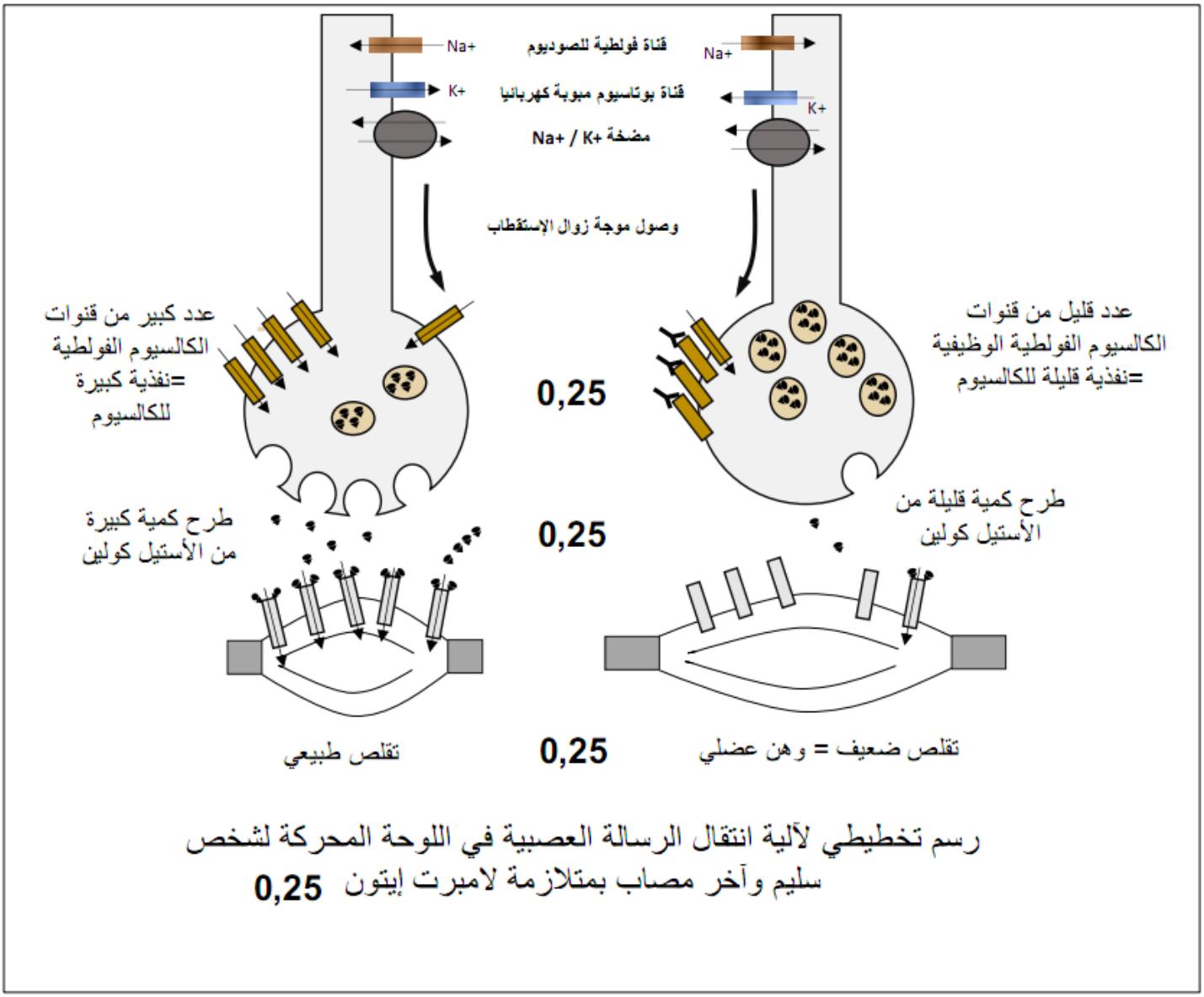
نلاحظ **وجود** أجسام مضادة ضد القنوات الفولطية للكالسيوم في مصل الضفدع المصاب **وغيابها** عند السليم....(0.25)

ومنه نستنتج أن الضفدع المصاب **يولد استجابة مناعية نوعية** ضد قنواته الفولطية الخاصة بالكالسيوم .....(0.5)

التركيب :.....(1.5)

يعود سبب متلازمة لامبرت إيتون إلى مرض مناعة ذاتية أين **يهاجم** المصاب قنواته الفولطية بإنتاج **أجسام مضادة(0.25)** نوعية **فيتناقص عدد القنوات الوظيفية (0.25)**في نهاية الزر **فتتناقص نفاذية الكالسيوم** بالرغم من وصول موجة زوال الإستقطاب إلى الزر النهائي ، تسمح **كمية الكالسيوم الضئيلة (0.25)**التي دخلت إلى هيولى الخلية قبل المشبكية بتنشيط **عدد قليل** من **الحويصلات** على الهجرة والإلتحام مع الغشاء الهيولي ما يؤدي إلى طرح **كمية غير كافية من المبلغ الكميائي** الأستيل كولين**(0.25)** والذي يؤدي تثبتها على غشاء العضلة إلى فتح عدد قليل من القنوات المبوبة كميائيا**(0.25)** والتي تسمح بدخول كمية قليلة من الصوديوم ومنه **استجابة ضعيفة (0.25)**لليف العضلي (تقلص ضئيل).

الجزء الثالث :.....(1)



رسم تخطيطي لآلية انتقال الرسالة العصبية في اللوحة المحركة لشخص سليم وآخر مصاب بمتلازمة لامبرت إيتون **0,25**