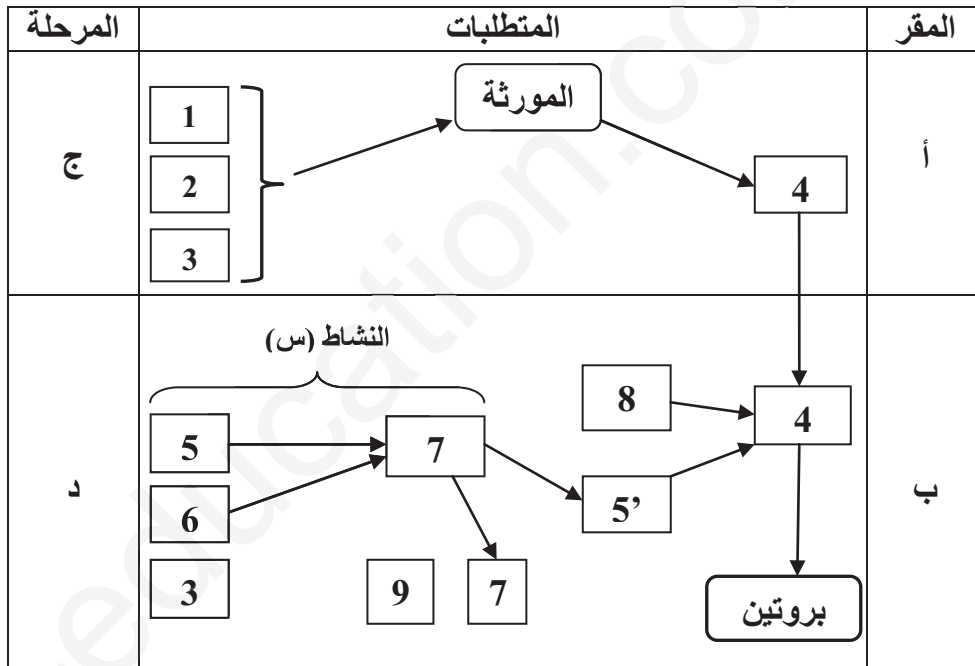


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (05 نقاط)

تتنوع البروتينات و تتخصص حسب المعلومات الوراثية المخزنة ، و مخطط الوثيقة الموالية يلخص آليات مقرر تصنيع البروتين عند حقيقيات النواة و العناصر الضرورية لذلك .



1- أكتب بيانات الأرقام و الحروف ثم حدد النشاط (س) و وضحه برسم تخطيطي.

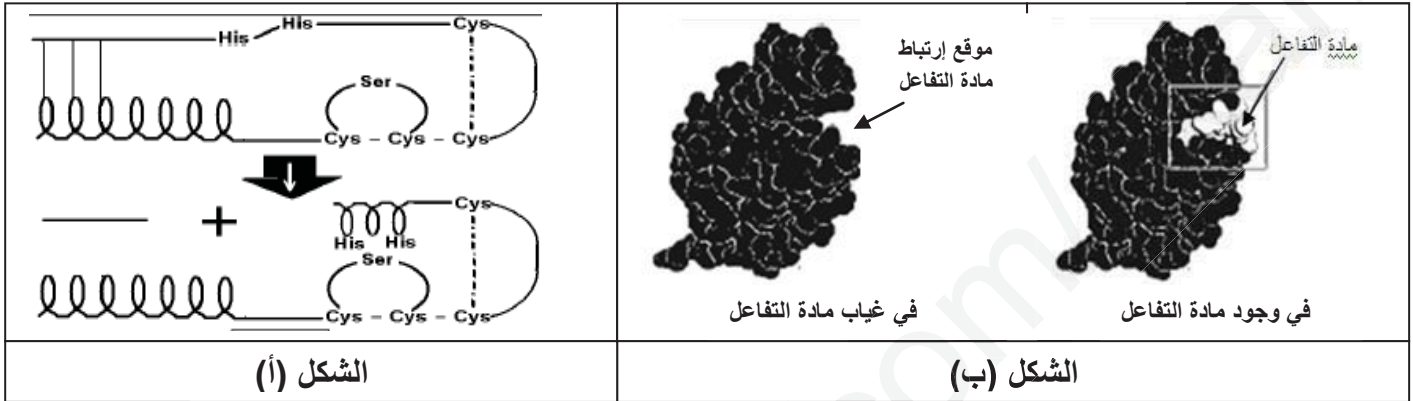
2- إنطلاقا مما سبق و من معارفك، أكتب نصا علميا توضح فيه مراحل العلاقة بين المورثة و ناتج تعبيرها المورثي.

تعتبر البروتينات أساس الحياة تتدخل في كل الوظائف الحيوية ، منها الأنزيمات التي تؤمن أدوار فعالة في حياة الكائنات الحية،و قصد التعرف على بعض خصائصها نقترح عليك الدراسات التالية :

الجزء الأول:

التريپسين إنزيم هضمي يفكك البروتينات ، يكون بعد إفرازه من طرف الخلية المنتجة له خاملا و يسمى حينهاالتريپسينوجين ، ثم يتحول تحت تأثير الأنزيم المعوي الأنتيروكيناز إلى تريپسن نشط (فعال) كما يبينه الشكل (أ)

من الوثيقة (1)، بينما الشكل (ب) من نفس الوثيقة يوضح الموقع الفعال لإنزيم الريبونوكلياز في غياب و في وجود مادة التفاعل .



الوثيقة (1)

- 1- حل نتائج الشكل (أ) مبرزا التحول الحاصل للتريپسينوجينحتى أصبح تريپسين نشط ، علما أن الموقع الفعاليضم الأحماض الأمينية (His.Ser.His).
- 2- باستغلالك للوثيقة (1) و معلوماتك، علل تخصص الأنزيم بالنسبة لمادة التفاعل.

الجزء الثاني:

لدراسة تأثير بعض العوامل على النشاط الأنزيمي تم إنجاز التجريبتين التاليتين :

التجربة 1: نضع في أوساط مختلفة الـ PH نفس الكمية من مادة التفاعل و كمية ثابتة من الأنزيم ثم ننتبع المدة اللازمة لإتمام حدوث التفاعلالنتائج المحصل عليها مبينة في الشكل (أ) من الوثيقة (2).

التجربة 2: نضع في أوساط مختلفة درجة الحرارة نفس الكمية من مادة التفاعل و كمية ثابتة من الأنزيم ثم ننتبع المدة اللازمة لإتمام حدوث التفاعل النتائج المحصل عليها مبينة في الشكل (ب) من الوثيقة (2).

الوثيقة (2)

1- باستغلال النتائج التجريبية و معلوماتك إستدل على أن للإنزيمات درجة حرارة و PH مثلى يكون فيها نشاطها أعظمي و ينخفض كلما ابتعدنا عن هذه القيم .

2- نمذجالتفاعل الإنزيمي عند $PH=4$ و عند درجة الحرارة $4C^{\circ}$

3- حدد ضمن جدول بعض أوجه التشابه و الاختلاف بين الإنزيمات.

التمرين الثالث: (08 نقاط)

تنتقل الرسالة العصبية على مستوى المشبك من الخلية قبل المشبكية إلى الخلية بعد المشبكية بآلية منظمة و بتدخل المبلغ العصبي، إلا أنه في بعض الحالات نلاحظ خلافاً في ذلك، فمثلاً يعاني بعض الأشخاص من مرض الوهن العضلي (Myasthénie) و هو مرض نادر يتميز بضعف في عضلات الجسم و صعوبة تقلصها و خاصة تلك التي تتحكم في الحركات الإرادية كعضلات الجفون، الوجه ، الأطراف...إلخ. و لمعرفة سبب هذا المرض نقترح عليك الدراسة التالية:

الجزء الأول:

تمثالوثيقة (1) تسجيلالظواهر الكهربائية (électromyogramme) الملتقطة من طرفالكترو داتموضوعة على الجلد في مستوىالعضلة الخلفية للساق (mollet) نتيجة تنبيهالعصبالحركيالذييعصبها بعدة تنبيهات متساوية الشدة في أزمنة مختلفة حيث:

الشكل (أ) منالوثيقة (1) يمثل التسجيلالكهربائي للعضلة عندشخص سليم (غير مصاب)، بينما الشكل (ب) مننفسالوثيقة يمثل التسجيلالكهربائي للعضلة عندشخص مصاببالوهن العضلي.

ملحوظة:

- تم إستعمال نفس شدة التنبيه عند الشخصين.
- الظواهر الكهربائية المسجلة تمثل مدى إستجابة العضلة للتنبيه .



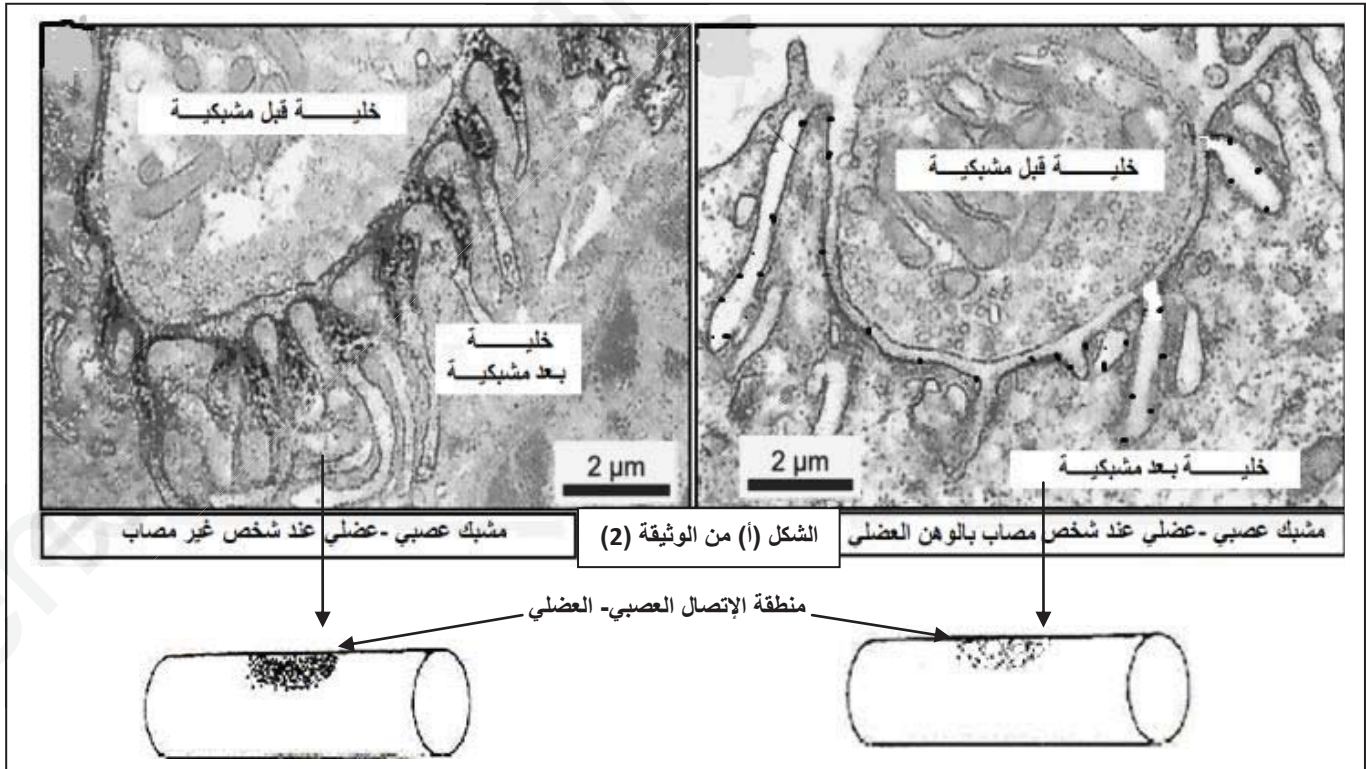
الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة (1)

- 1- قدم تحليلاً مقارناً للنتائج الموضحة في الوثيقة (1).
 - 2- إقترح فرضيات تفسر من خلالها سبب المرض بالوهن العضلي.
- الجزء الثاني:
- للتأكد من صحة إحدى الفرضيات السابقة، تم إجراء الاختبار التالي في مختبر طبي متخصص.
- الاختبار (1): تم إنجاز مقاطع لمنسوب مشابك عصبية - عضلية أخضعت لمعالجة خاصة تم فيها استعمال مواد مشعة ثم التصوير الإشعاعي الذاتي وذلك للكشف عن وجود مستقبلات الأسيتيل كولين الحرة والتي تظهرها البقع السوداء في المقاطع وفي الرسم التخطيطي التوضيحي للخلية بعد المشبكة (الخلية العضلية)، النتائج موضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (2).



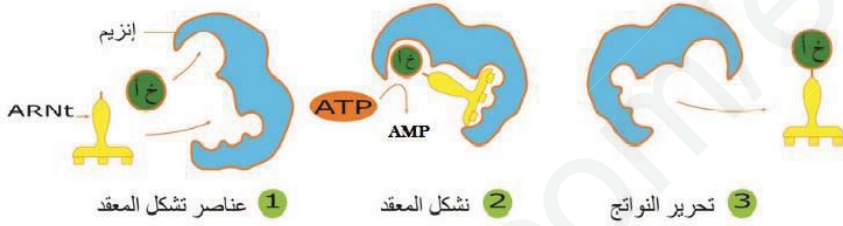
- الإختبار (2): تم إجراء تحاليل الكشف عن وجود أجسام مضادة ضد مستقبلات الأستيل كولين في مصل شخص مصاب بالوهن العضلي و مصل شخص سليم، النتائج المحصل عليها ممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة (2).

الشخص المصاب	الشخص السليم	
++++	----	إختبار الكشف عن الأجسام المضادة ذاتية التفاعل (تتفاعل مع جزيئات الذات) الموجهة ضد المستقبلات الغشائية للأستيل كولين
الشكل (ب) من الوثيقة (2)		ملحوظة: الإشارة (-) غياب الأجسام المضادة، الإشارة (+) وجود الأجسام المضادة

- 1- ماهي المعلومة المستخرجة من النتائج الموضحة في الشكل (أ) من الوثيقة (2)؟
- 2- باستغلال معطيات شكلي الوثيقة (2) و معلوماتك ، إشرح سبب مرض الوهن العضلي.
- 3- هل تم التحقق من صحة إحدى الفرضيات المقترحة سابقا؟ علل إجابتك.

الجزء الثالث:

إنطلاقا مما سبق و من معارفك الخاصة، وضح في رسم تخطيطي وضيئي آلية عمل المشبك العصبي - العضلي عند الأشخاص المصابة بمرض الوهن العضلي.

النقطة	الإجابة المقترحة
0.25x6	التمرين الأول: (05 نفاط) التعرف على البيانات: 1- ARN polymérase 2- نيكليوتيدات ريبية حرة 3- طاقة على شكل ATP 4- 5ARN_m - 5ARN_t - 5ARN_t حامل للحمض الأميني 6- حمض أميني 7- إنزيم التنشيط 8- ريبوزوم 9- AMP أ- النواة ب- الهيولى
0.25x2	ج- الاستنساخ د- الترجمة.....
0.25	التعرف على النشاط س: النشاط "س" يعبر عن آلية تنشيط الأحماض الأمينية . التوضيح برسم تخطيطي:
0.75	 1 عناصر تشكل المعقد 2 شكل المعقد 3 تحرير النواتج رسم تخطيطي يوضح مراحل تنشيط الحمض الأميني
0.25	النص العلمي: المقدمة: - يتم التعبير عن المعلومات الوراثية الموجودة على مستوى المورثات في الـADN على مرحلتين و التي يتم من خلالها تركيب بروتين محدد و الذي يأخذ بنية فراغية محددة. فما هي العلاقة بين المورثة ونتاج تعبيرها المورثي(تركيب البروتين)؟
1.5	العرض: يتم تركيب البروتين عند حقيقيلة النوى على مرحلتين أساسيتين : 1/الاستنساخ: يحدث على مستوى النواة و يمر بثلاثة مراحل و هي البداية، الإستطالة، و النهاية حيث يتم خلاله التصنيع الحيوي لنسخة عن المورثة المحمولة على ADN في شكل جزيئ و هوARN_m بواسطة إنزيم الـARN بوليميراز الذي يقرأ تتابع القواعد الازوتية على احدى سلسلتي ADN (السلسلة المستنسخة) و ربط النيكليوتيدات الريبية الحرة الموافقة لها (المكملة) لتركيب ARN_m حيث عدد وترتيب ونوع نكليوتيدات المورثة يحدد عدد وترتيب ونوع نيكليوتيدات ARN_m -وبهذا يحمل ARN_m نسخة عن المعلومة الوراثية المحمولة على المورثة الموجودة في النواة و ينقلها إلى الهيولى. 2/الترجمة: تحدث كذلك في ثلاثة مراحل يتم خلالها التعبير عن المعلومة التي يحملها ARN_m (اللغة النووية) بمتتالية أحماض أمينية (سلسلة بيبتيديّة: لغة نووية) على مستوى متعدد الريبوزوم -تبدأ الترجمة دائما في مستوى الرامزة ARN_m LAUG تدعى الرامزة البائدة للتركيب بوضع أول حمض أميني هو الميثيونين يحمله ARN_t خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم إنها بداية الترجمة. -ينتقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة الى اخرى وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة تدريجيا سلسلة بيبتيديّة بتكوين رابطة بيبتيديّة بين الحمض الأميني المحمول على ARN_t الخاص به في موقع القراءة و آخر حمض أميني في الموقع المحفز -ان عدد وترتيب ونوع الاحماض الامينية في السلسلة الببتيدية يفرضه عدد وترتيب و نوع رامزات ARN_mإنها مرحلة الاستطالة. -تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم الى احدى رامزات التوقف -وبهذا يسمح ARN_m ومختلف متطلبات الترجمة بتركيب بروتين نوعي
0.25	الخاتمة: تتحكم المورثة في بناء البروتين ويتم ذلك خلال مرحلتين دقيقتين ،الاستنساخ ثم الترجمة مما يسمح بتركيب بروتين نوعي ذو بنية محددة بترتيب وعدد ونوع دقيق من الأحماض الأمينية و المحددة وراثيا بترتيب وعدد ونوع نيكليوتيدات المورثة المحمولة على الـADN في النواة.(النص العلمي يتطرق لمرحلتي الاستنساخ و الترجمة بالتفصيل)

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول:

1- تحليل نتائج الشكل (أ)

تمثل الوثيقة التحولات التي تطرأ على إنزيم التريسينوجين حتي يصبح تريسين فعال حيث:
يقوم إنزيم الأنثيروكيناز بكسر بعض روابط التريسينوجين مما يؤدي الى تشكيل روابط جديدة سمحت بحدوث تقارب لبعض الأحماض الأمينية (His,ser,His) مما أدى الى تشكيل الموقع الفعال فتحول الأنزيم غير النشط إلى إنزيم فعال(تريسين)

الاستنتاج:

فعالية الإنزيم تتعلق بتشكيل موقع فعال على مستوى بنيته الفراغية و الذي يتكون من عدد و نوع و ترتيب محدد من الأحماض الأمينية

2-تعلييل تخصص الإنزيم بالنسبة لمادة التفاعل:

تخصص الإنزيم بالنسبة لمادة التفاعل يعود لامتلاك الأنزيم موقع فعال نوعي محدد بعدد و نوع و ترتيب أحماض أمينية متوضعة في منطقة محددة ضمن السلسلة البيبتيدية حيث تنشأ بين هذه الأحماض الأمينية روابط كيميائية مختلفة (شاردية، كبريتية.....) تعطي شكلا محدد للموقع الفعال يتكامل بنيويا مع مادة التفاعل فتصبح المجموعات الكيميائية الضرورية لحدوث التفاعل في الموقع المناسب للتأثير على مادة التفاعل.

الجزء الثاني:

تعتبر الأنزيمات بروتينات تتأثر بدرجة ال pH و درجة الحرارة حيث :

1- من خلال الشكل (أ) من الوثيقة (2) نلاحظ أن مدة اللازمة لإتمام التفاعل الإنزيمي تتغير بدلالة درجة ال pH حيث تكون قصيرة عند درجة ال pH = 6.5 و تزيد مدة التفاعل كلما زادت او قلت درجة ال pH عن هذه القيمة و هذا يدل على انها القيمة المثلى التي يكون عندها النشاط الإنزيمي أعظمي وذلك لأنه:

* عند قيم ال PH المثلى :

تكون البنية الفراغية للأنزيم مستقرة تسمح بحدوث التكامل البنيوي بين E و S، حيث تتشكل روابط كيميائية ضعيفة (انتقالية) بين بعض المجموعات الكيميائية الحرة للأحماض الأمينية للموقع الفعال و جزء من مادة التفاعل لتصبح المجموعات الكيميائية الضرورية لحدوث التفاعل في الموقع المناسب للتأثير على مادة التفاعل لذلك يكون نشاط الأنزيم أعظمي .

* عند قيم ال PH الأخرى :

يتناقص النشاط الإنزيمي كلما ابتعدنا عن قيمة ال PH المثلى ،لأن الموقع الفعال يفقد شكله المميز بتغير حالته الأيونية و بالتالي عدم (أو قلة) تشكل المعقد E-S الضروري لحدوث التفاعل حيث :

- عند قيم ال $PH > PH$ الأمثل تصبح الشحنة الكهربائية الاجمالية للموقع الفعال (+).
- عند قيم ال $PH < PH$ الأمثل تصبح الشحنة الاجمالية للموقع الفعال (-) .

2- من خلال الشكل (ب) من الوثيقة (2) نجد أن مدة التفاعل الإنزيمي تتغير بتغير درجة الحرارة حيث تتناقص المدة اللازمة لإتمام التفاعل الإنزيمي كلما زادت درجة الحرارة إلى أن تصل إلى أدنى قيمة لها عند درجة الحرارة 40 م° و هذا ما يدل علأن درجة الحرارة 40 م° هي القيمة المثلى للنشاط الإنزيمي الذي يكون عندها أعظمي وذلك لأنه:

* عند درجة الحرارة المثلى :

تكون البنية الفراغية للأنزيم مستقرة تسمح بحدوث التكامل البنيوي للموقع الفعال للإنزيم مع مادة التفاعل ليتشكل المعقد E-S ، فتصبح المجموعات الكيميائية الضرورية لحدوث التفاعل في الموقع المناسب للتأثير على مادة التفاعل .

* عند القيم الأخرى لدرجة الحرارة :

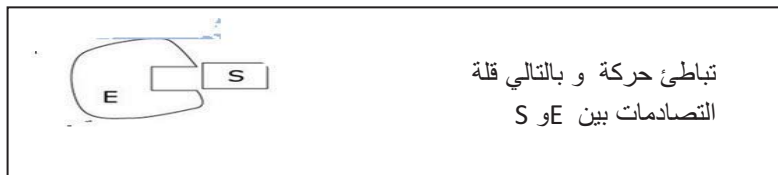
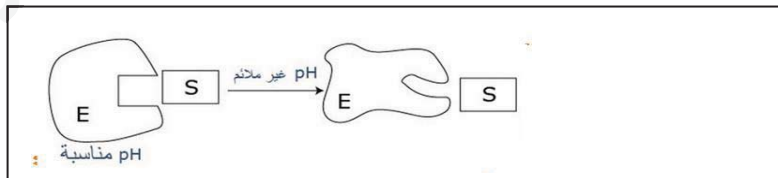
عند درجة الحرارة المنخفضة تقل حركة الجزيئات مما يقلل التصادمات و بالتالي قلة تشكل المعقد E-S و بالتالي يقل النشاط الإنزيمي .

- عند درجة الحرارة 0 م° تنعدم حركة الجزيئات و بالتالي عدم تشكل المعقد E-S و بالتالي توقف النشاط الإنزيمي .
- عند درجة الحرارة المرتفعة تتخرب بنية الأنزيم بسبب تفكك الروابط الضعيفة فيفقد الأنزيم بنيته الفراغية المميزة نهائيا و بالتالي لا يتشكل المعقد E-S فيفقد بذلك الأنزيم وظيفته.

2-نمذجة التفاعل الإنزيمي:

عند: $ph = 4$

ن0.5



تباطئ حركة و بالتالي قلة التصادمات بين E و S

عند: درجة الحرارة 4 م°

3- تحديد أوجه التشابه و الاختلاف بين الإنزيمات:

أوجه الشبه	أوجه الاختلاف
- من طبيعة بروتينية . - تحفز التفاعلات . - لا تستهلك أثناء التفاعل . - تتميز بالنوعية المضاعفة . - لديها مواقع فعالة .	- تختلف في مواقعها الفعالة . - تختلف في عدد و نوع و ترتيب الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها . - نوع التفاعل الذي تحفزه . - مادة التفاعل التي يؤثر عليها .

التمرين الثالث: (08 نقاط)

الجزء الأول:

1- التحليل المقارن:

تمثل الوثيقة تسجيلات كهربائية للعضلة عند شخص سليم و آخر مصاب بعد تنبيه العصب الحركي الذي يعصبها حيث: نبهنا الشخصين بأربع تنبيهات متساوية و متتالية ف سجلنا أربع كمونات متتالية عند كليهما لكن: عند الشخص السليم نلاحظ أن الكمونات الأربعة المسجلة متماثلة السعة بينما عند الشخص المصاب بالوهن العضلي نلاحظ أن الكمون الأول مماثل تقريبا للكمونات المسجلة عند الشخص السليم أما الكمونات المتبقية فنلاحظ أن سعتها تتناقص بعد كل تنبيه إلى أن تنعدم.

الاستنتاج:

عضلة الشخص المصاب تستجيب بفعالية أقل للتنبيهات المتتالية. (تقلص العضلة عند الشخص المصاب ينخفض بعد كل تنبيه إلى أن ينعدم).

2- الفرضيات:

- تناقص (خلل) في إفراز المبلغ الكيميائي الأستيل كولين.
 - خلل وظيفي على مستوى المستقبلات الغشائية للأستيل كولين.
 - وجود مركبات معيقة لعمل المستقبلات الغشائية للأستيل كولين.
- (تقبل أي إجابة أخرى منطقية)

الجزء الثاني:

1- المعلومة المستخرجة من نتائج الشكل (أ):

الغشاء بعد المشبكي للشخص السليم به عدد كبير من مستقبلات الأستيل كولين الحرة بينما الشخص المصاب يعاني من قلة مستقبلات الأستيل كولين الحرة (وجود ما ينتبث عليها).

2- شرح سبب مرض الوهن العضلي:

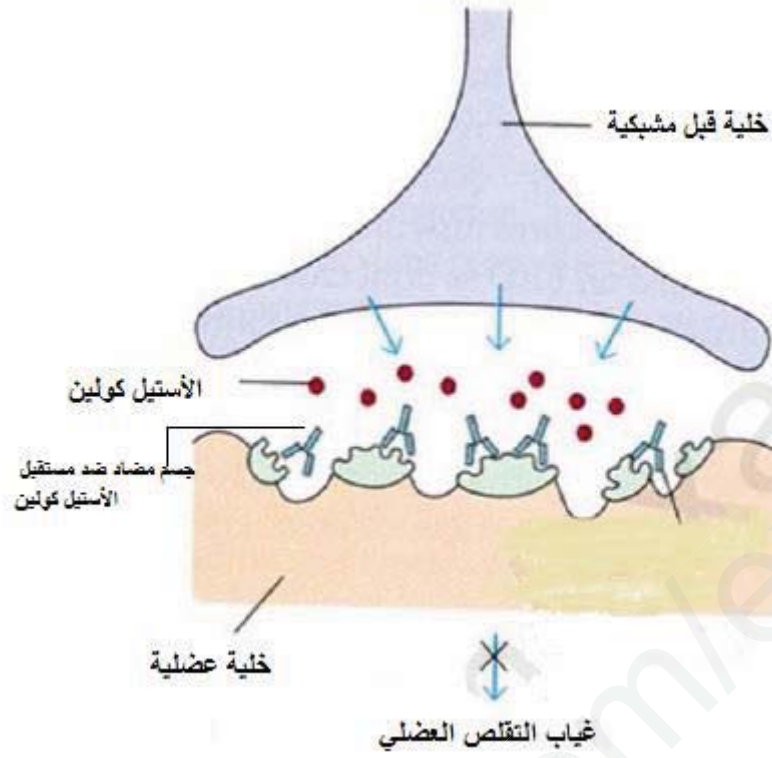
إنطلاقاً من نتائج الشكل (ب) من الوثيقة (2) نلاحظ أن عضوية الشخص المصاب تنتج أجسام مضادة ذاتية التفاعل تهاجم مستقبلات الأستيل كولين وتنبت عليها لذلك لاحظنا في نتائج الاختبار الأول أن عدد المستقبلات الحرة أي التي لم ترتبط بها الأجسام المضادة كان قليل ما يؤدي إلى خلل في نقل الرسالة العصبية من الخلية قبل المشبكية إلى بعد المشبكية حيث عند وصول الرسالة العصبية للزر المشبكي يتم إفراز المبلغ العصبي الأستيل كولين في الشق المشبكي و بوجود الأجسام المضادة ضد مستقبلات الأستيل كولين و التثبث على معظمها لا ينتبث المبلغ العصبي على عدد كافٍ من المستقبلات الغشائية الخاص به في الخلية بعد المشبكية ما يؤدي إلى عدم فتح عدد كافٍ من القنوات الكيميائية الخاصة بـ Na^+ وبالتالي عدم مرور الرسالة العصبية إلى الخلية بعد المشبكية العضلية و عدم تقلصها.

ومنه فإن السبب الرئيسي للوهن العضلي هو خلل مناعي يتم فيه إنتاج أجسام مضادة ترتبط مع جزيئات الذات وهي مستقبلات الأستيل كولين محدثاً خلل عصبي- عضلي.

3- تم التحقق من صحة الفرضية الثالثة فهناك ما يعيق عمل المستقبلات الغشائية للأستيل كولين و هذا لوجود أجسام مضادة ضدها تتوضع عليها و تعيق عملها و بالتالي منع مرور الرسالة العصبية إلى الخلية العضلية بعد المشبكية مانعة بذلك تقلصها و هذا ما وضحه الشكل (ب) من الوثيقة (1) من الموضوع.

الجزء الثالث:

02.5ن



رسم تخطيطي وظيفي يوضح آلية عمل المشبك العصبي العضلي عند الشخص المصاب بالوهن العضلي