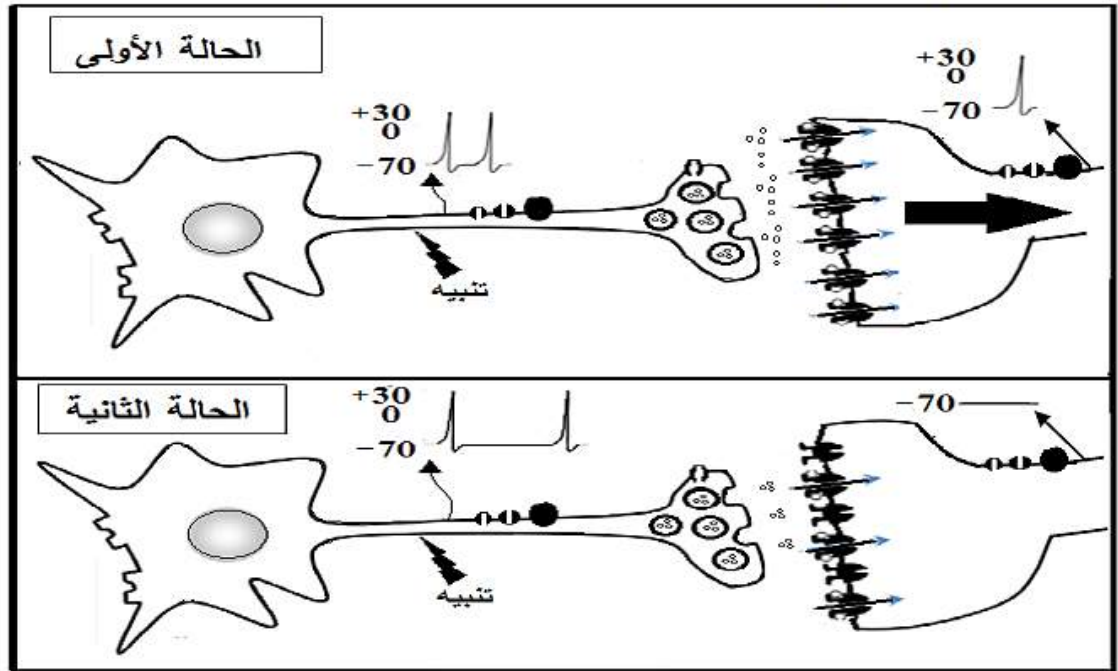


التمرين الأول : (بكالوريا 2018 شعبة العلوم التجريبية)

تتميز أغشية الخلايا العصبية بوجود بروتينات عالية التخصص وللتعرف على هذه البروتينات وتحديد دورها في نقل الرسائل العصبية وآلية دمجها. نقترح الوثيقة التي تمثل رسما تخطيطيا وظيفيا لانتقال الرسالة العصبية من خلية قبل مشبكية إلى خلية بعد مشبكية.



- 1) اذكر مختلف البروتينات الغشائية المتدخلة في توليد وانتشار الرسالة العصبية عبر سلسلة عصبونية محددا دور كل منها.
- 2) انطلاقا من معطيات الوثيقة اكتب نصا علميا تبين فيه آلية دمج الرسائل العصبية على مستوى العصبون المحرك.

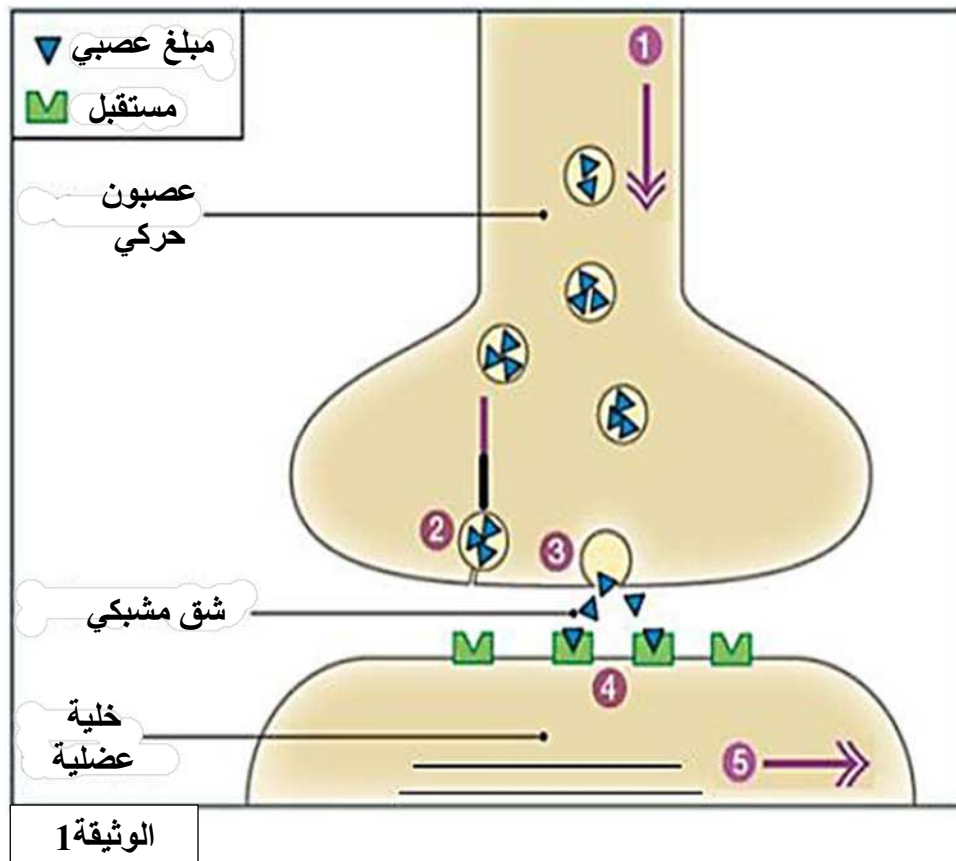
التمرين الثاني :

Caenorhabditis elegans دودة خيطية صغيرة , تتميز بتعضي بسيط جدا , حيث جهازها العصبي يشمل فقط على 302 عصبون و 700 مشبك , وهو معروف جيدا . وهو يشكل نموذجا للحيوانات لدراسة عمل المشبك العصبي العضلي .

تم اجراء دراسات على المشبك العصبي العضلي للديدان التي تحمل طفرة على مستوى المورثة *unc-13* . بعض الديدان لديها شلل تام لعضلاتها ; تظهر خلل وظيفي على مستوى هذه المشابك.

الجزء 1 :

تمثل الوثيقة 1 بعض مراحل عمل المشبك العصبي العضلي الطبيعي.



الوثيقة 1

1 – حدد المراحل المرقمة من 1 إلى 5.

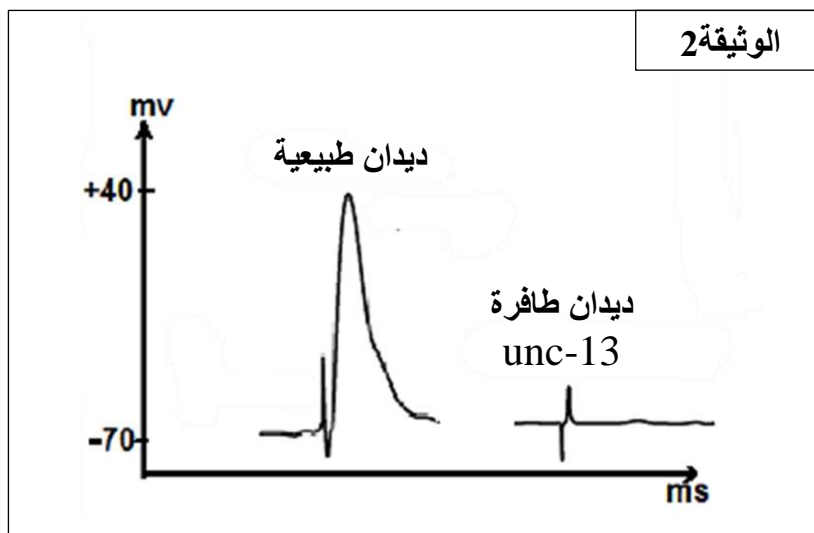
2 – اقترح فرضيات تفسر خلل عمل اللوحة المحركة (المشبك العصبي العضلي) عند الديدان الطافرة *unc-13*.

الجزء 2 :

ننبه كهربائيا العصبونات الحركية التي تعصب العضلة عند الديدان الطافرة *unc-13* . التسجيلات المحصل عليها ممثلة في الوثيقة 2.

1 - حل هذه التسجيلات لاستنتاج

سبب الشلل عند الديدان الطافرة *unc-13* .



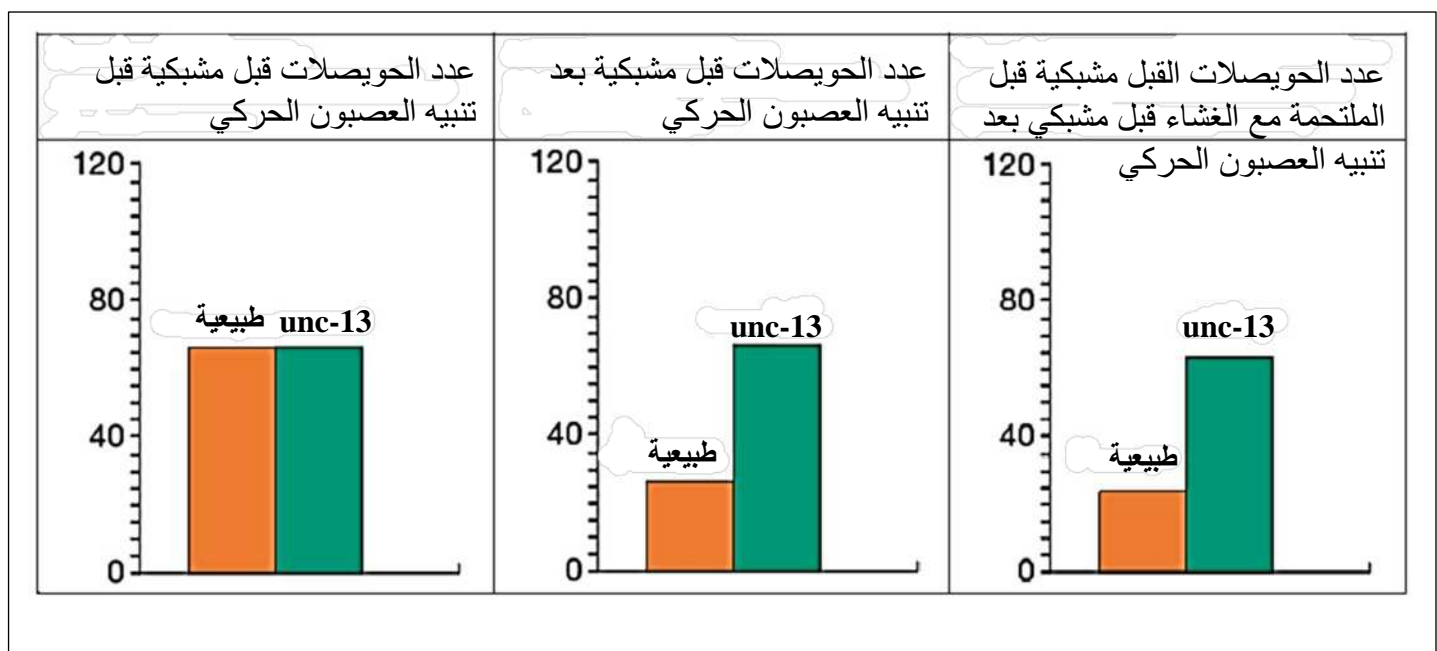
الوثيقة 2

يوضح الجدول التالي محتوى الحويصلات قبل مشبكية والاستجابة الكهربائية للليف عضلي عند حقن النيكوتين في الشق المشبكي في الدودة الطبيعية والدودة الطافرة unc-13 :

ديدان طبيعية	ديدان طافرة unc-13
الأستيل كولين	الأستيل كولين
تقلص الخلايا العضلية	تقلص الخلايا العضلية

* النيكوتين هو جزيء ذو بنية ثلاثية الأبعاد قريبة من تلك الموجودة في الأستيل كولين.

2 – حل معطيات الجدول لتحديد الفرضية أو (الفرضيات) التي يتم الاحتفاظ بها .
بواسطة تقنيات خاصة ، يمكن حساب عدد الحويصلات ما قبل المشبكي تحت ظروف تجريبية مختلفة تمثل الوثيقة 3 النتائج المختلفة التي تم الحصول عليها.



الوثيقة 3

3 - قارن هذه النتائج لتحديد سبب الخلل الوظيفي في المشبك العصبي العضلي عند الديدان الطافرة unc-13.

الجزء 3 :

انطلاقاً من المعلومات المستخرجة من الوثائق السابقة ومعارفك المكتسبة ، أشرح الدور المحتمل للبروتين المشفر بواسطة المورثة unc-13 عند الديدان الطبيعية .

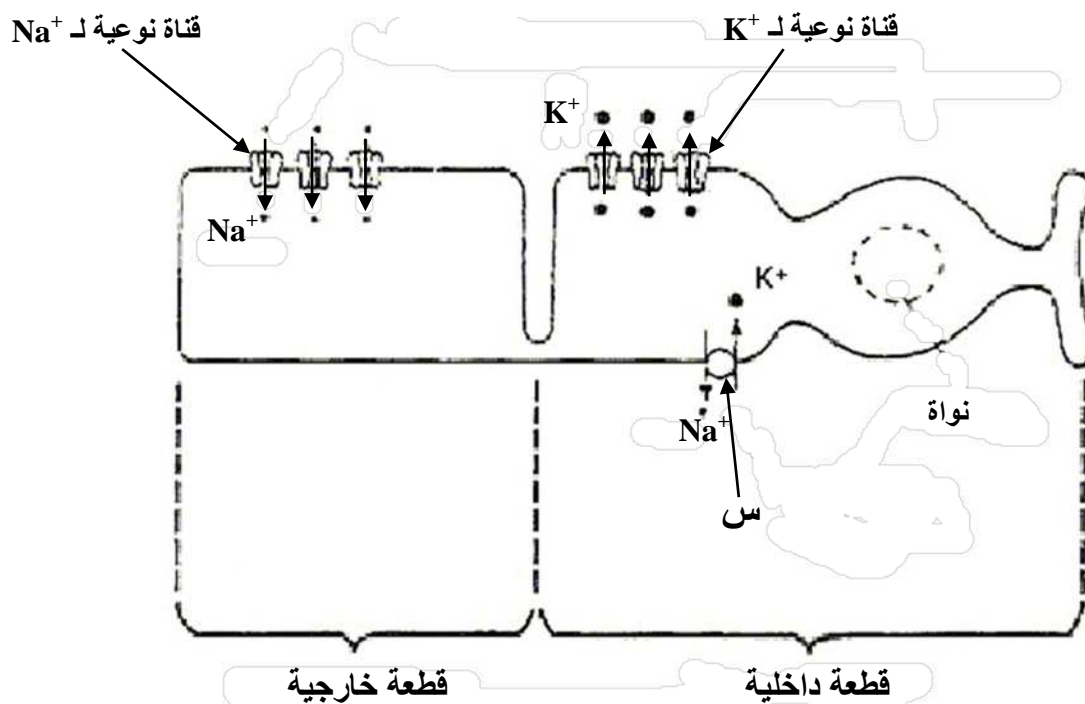
التمرين الثالث :

الخلايا ذات العصي هي خلايا مستقبلية للضوء في شبكية العين وهي المسؤولة عن الرؤية في الظلام. تولد العصي عند تعرضها للضوء كمون المستقبل مصدر كمون العمل.

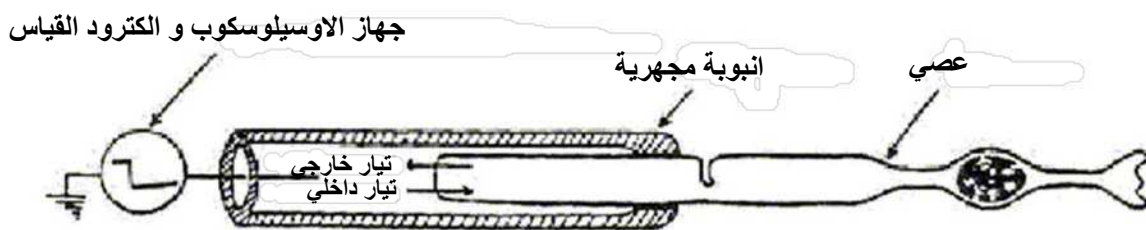
الجزء 1

تحتوي العصي على قطعتين (جزأين) على مستواها تتواجد قنوات أيونية نوعية لـ K^+ , تتواجد فقط على مستوى القطعة الداخلية لهذه الخلية و قنوات أيونية نوعية لـ Na^+ المتواجدة على مستوى القطعة الخارجية من هذه الخلية الوثيقة (1-أ) .

تمثل الوثيقة (1-ب) التركيب التجريبي الذي يسمح بدراسة التيارات العابرة عبر الغشاء : يتم امتصاص جزء من العصي في انبوبة مجهرية . تستخدم هذه الانبوبة المجهرية لقياس مباشرة التيار الأيوني العابر لغشاء الجزء الممتص .



الشكل-أ



الشكل-ب

الوثيقة 1

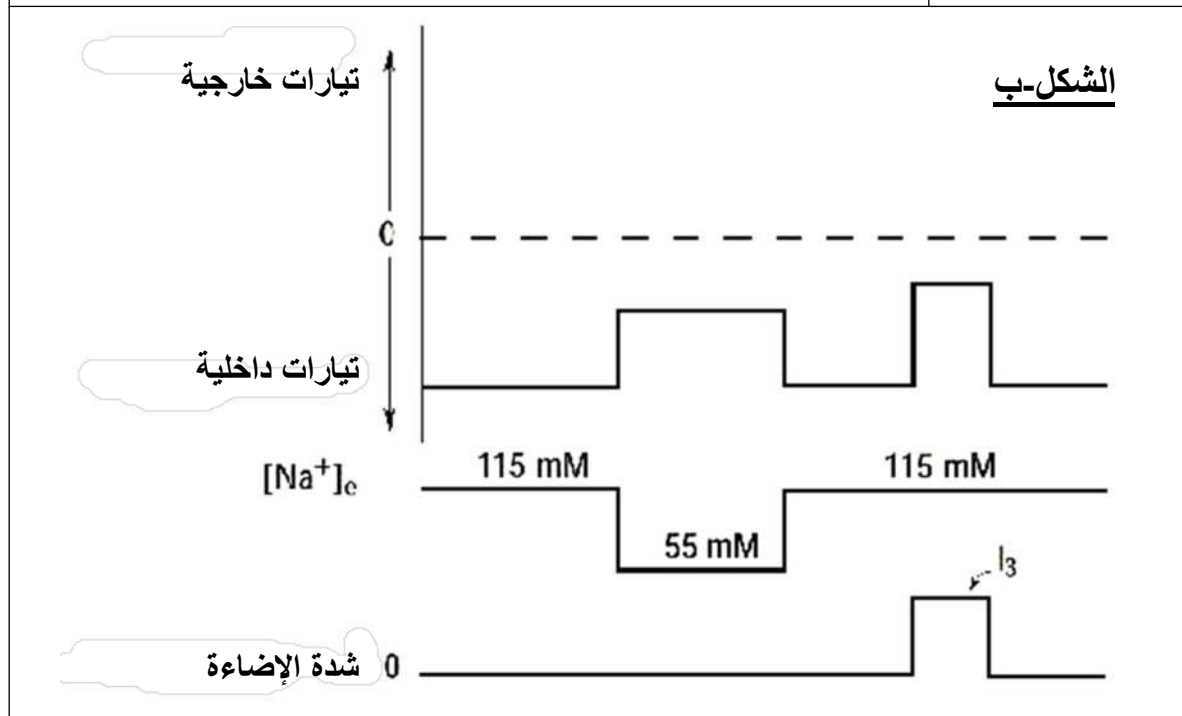
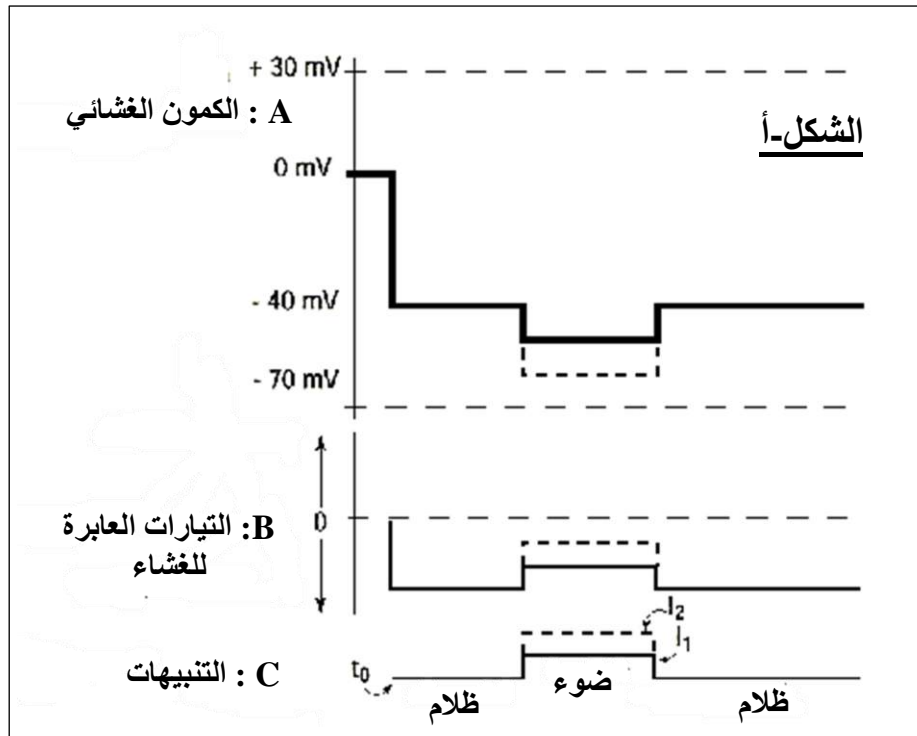
- 1 - تعرف على العنصر (س) , ثم عدد مميزاته.
- 2 - بين برسم تخطيطي وظيفي علاقة العنصر (س) بالكمون الغشائي للخلية ذات العصي في غياب التنبيه.

الجزء 2

باستخدام التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة (1-ب) , نطبق على العصي تنبيهين ضوئيين بشدة متزايدة (I_1 و I_2) . يتم تسجيل الكمون الغشائي (A) والتيارات العابرة للغشاء (B). النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (2-أ) .

1 - حل هذه النتائج التجريبية .

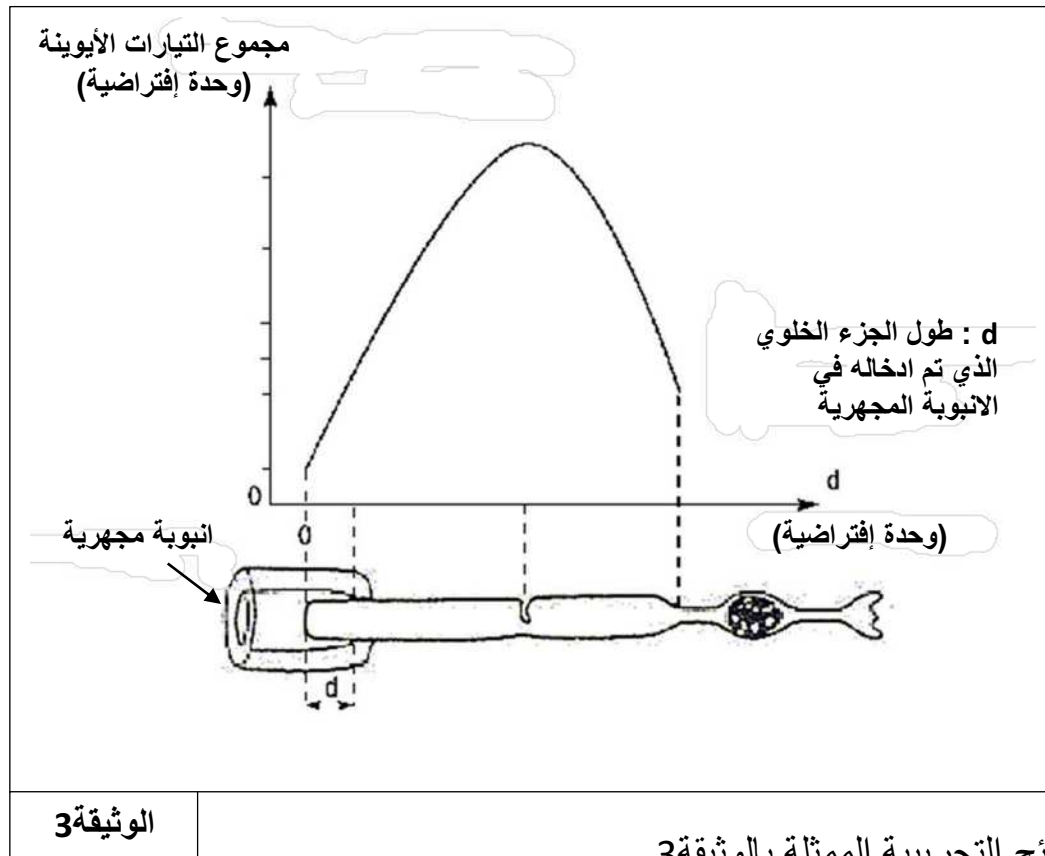
يتم دراسة تأثير التركيز الخارجي لشوارد Na^+ المعبر عنه بـ $[Na^+]_e$ على عمل الخلية . التركيز الخارجي لشوارد Na^+ يساوي 115 mM , في حين التركيز الداخلي يقدر بـ 30 ملي مول (mM) . يسمح التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة (1-ب) بتغيير المحلول المتصل مع الخلية . وبالتالي يتم خفض التركيز الخارجي لـ Na^+ بعدها يتم تنبيه العصي بواسطة الضوء ذو شدة I_3 . النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (2-ب) .



الوثيقة 2

2 - ماهي المعلومة الإضافية المستخرجة من تحليلك لنتائج الوثيقة (2-ب) .

يتم تنبيه العصي بواسطة الضوء ذو شدة ثابتة . يتم ادخال جزء أطول من العصي في الانبوبة المجهرية . تقاس التيارات الأيونية الداخلة والخارجة بدلالة طول الغشاء (d) الذي تم ادخاله في الانبوبة المجهرية. النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة 3 .



3 – فسر النتائج التجريبية الممثلة بالوثيقة 3 .

الجزء 3 :

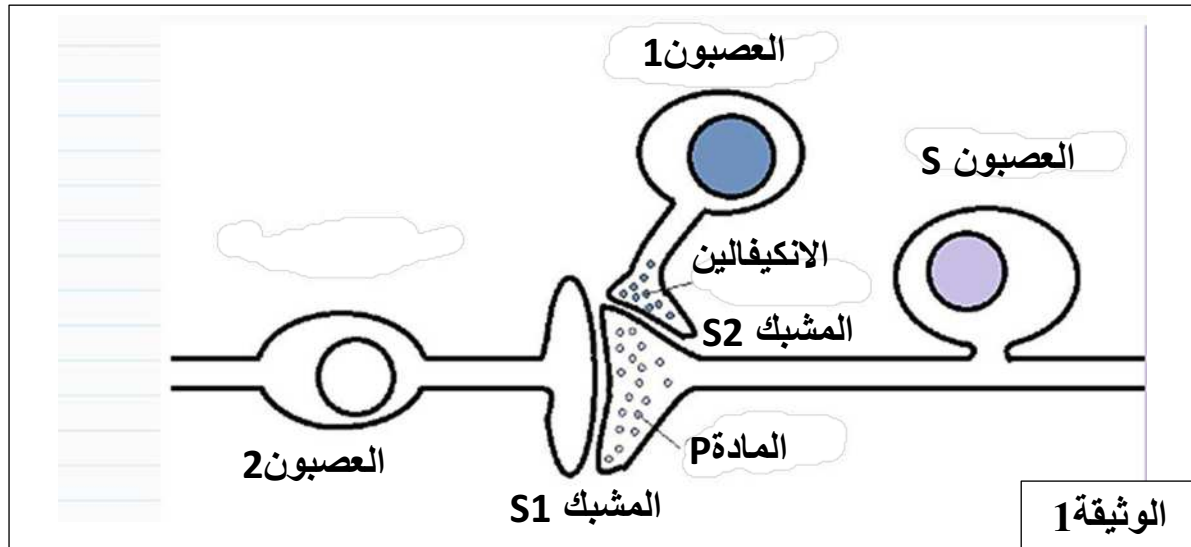
بتوظيف المعلومات التي توصلت إليها , اشرح كيف أن التبادل الأيوني على مستوى العصي هو مصدر الكمون الغشائي للمستقبل .

التمرين الرابع :

المورفين , مسكن يستعمل في المجال الطبي للتخفيف من بعض الآلام , يؤثر على المستقبلات الغشائية النوعية في الدماغ والنخاع الشوكي . بغرض التعرف على طريقة عمل المورفين , نقترح عليك الدراسة التالية :

الجزء الأول :

تمثل الوثيقة 1 مجموعة من الخلايا العصبية المتدخلة رسالة الاحساس بالألم على مستوى النخاع الشوكي.



- أقترح فرضيتين حول طريقة عمل المورفين.

الجزء الثاني :

لتحديد طريقة عمل المورفين ، يتم إجراء سلسلة من التجارب شروطها ونتائجها ممثلة في الوثيقة 2. مع الأخذ في الاعتبار أنه في كل من التجارب ، التحفيز المطبق فعال وكمية النواقل العصبية المحررة وكذلك شدة الإحساس بالألم تقدر بتقنيات خاصة.

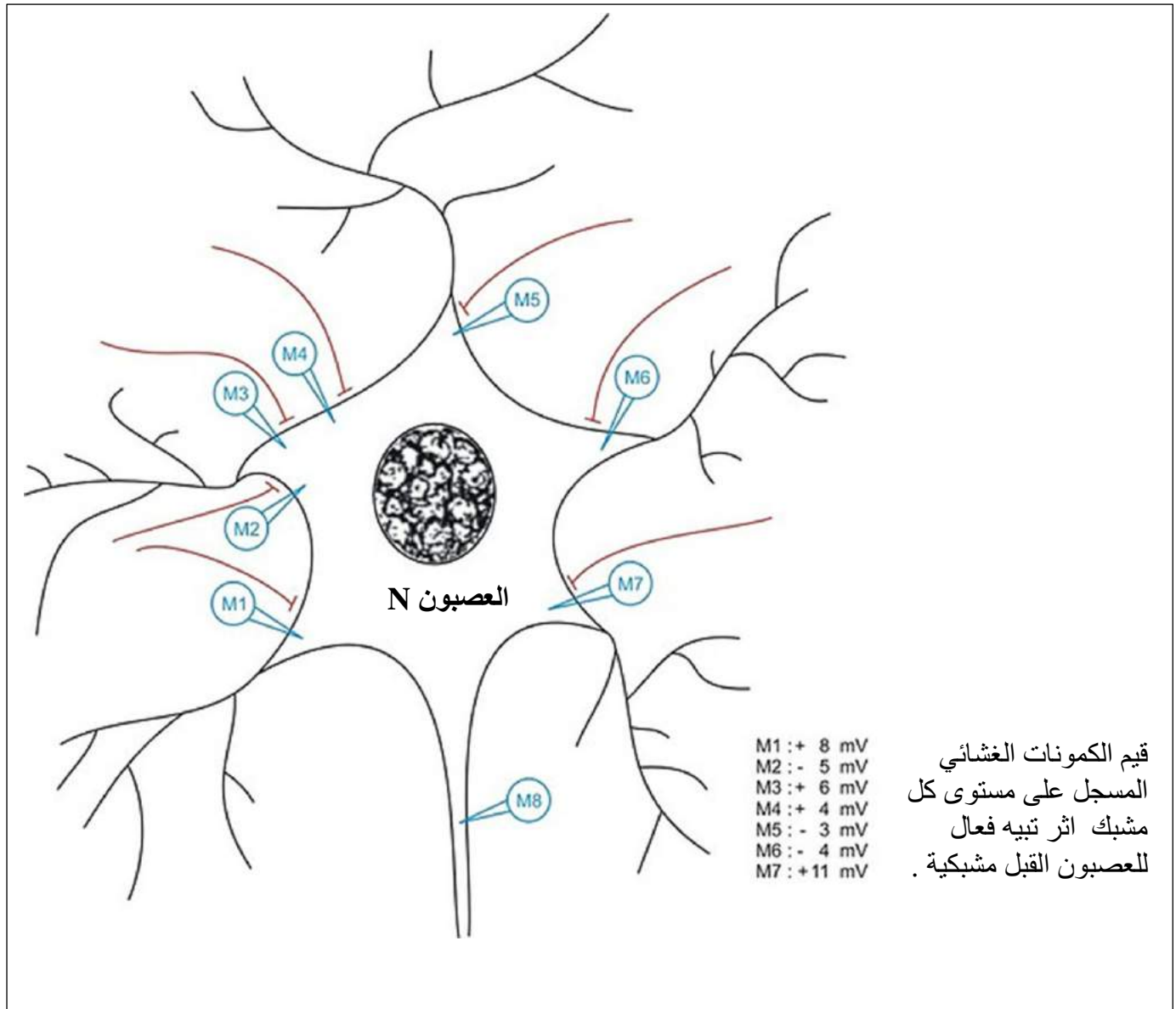
شدة الألم	كمية المبلغ العصبي المحرر (و.إ)		الشروط التجريبية	التجارب
	المادة P في S1	الانكيفالين في S2		
+++	10	7	تنبيه العصبون S	1
+	2	20	تنبيه العصبون 1 والعصبون S	2
++	10	7	حقن المورفين في S1 وتنبيه العصبون S	3
-	0	0	منع اطراح الانكيفالين يتبع بحقن المورفين في S2 وتنبيه العصبون S	4
+++ : ألم شديد + : ألم خفيف - : عدم الإحساس بالألم				

الوثيقة 2

- 1 - كيف تسمح لك معطيات الوثيقة 2 باستنتاج دور الانكيفالين .
- 2 - علل , انطلاقا من التجريبتين 1 و 4 , الدور المسكن للمورفين .
- 3 - استدل بمعطيات الوثيقة 2 لتأكيد صحة الفرضيات المقترحة سابقا حول طريقة عمل المورفين .

التمرين الخامس :

العصبون N الممثلة في الوثيقة , يمتلك خصائص كهربائية وفيزيولوجية متمثلة في كمون راحة يقدر بـ 68 mV وعتبة توليد كمون عمل 56 mV .
 بواسطة الكترودات الاستقبال (M) , يتم تسجيل الاشارات الكهربائية التي يستقبلها على مستوى سبعة مشابك .



- 1 - مثل التسجيل المحصل عليه بواسطة الكترود M1 . ما اسم الظاهرة المسجلة .
- 2 - مثل التسجيل المحصل عليه بواسطة الكترود M2 . ما اسم الظاهرة المسجلة .
- 3 - عند تطبيق تنبيهات فعالة في نفس الوقت على العصبونات القبل مشبكية للمشابك السبعة , فما التسجيل المحصل عليه بواسط الكترود M8 . علل .
- 4 - نفس السؤال السابق اذا لم يتم تنبيه العصبون قبل مشبكي للمشبك 7 . علل .

التمرين السادس :

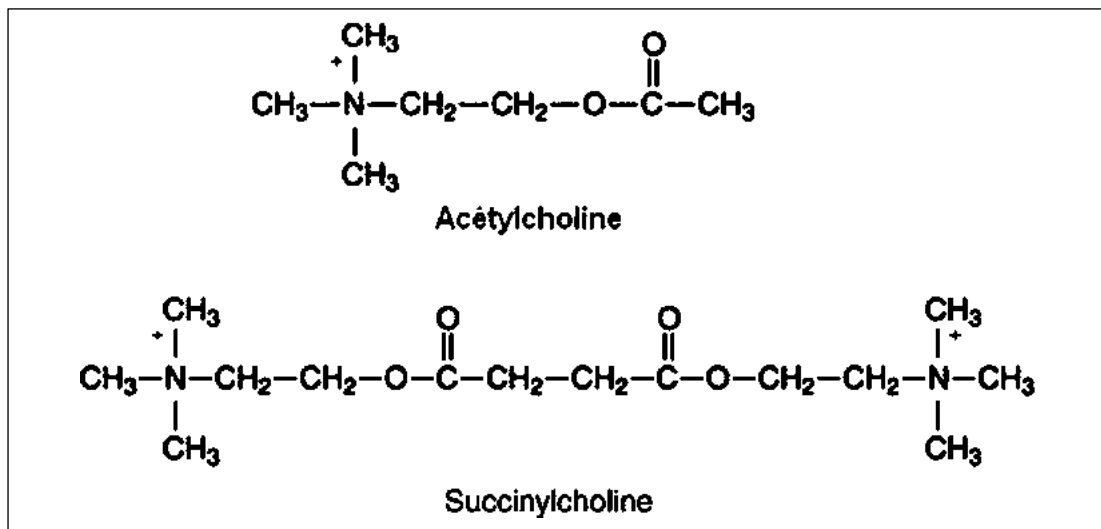
السكسينيل كولين (succinylcholine) هو جزيء يستخدم في الطب الاستعجالي لاجراء تقنية التنبيب الرغامي (intubation oro-trachéale) تمرير الأنبوبة الرغامية من خلال الفم والحنجرة والأحبال الصوتية ثم يدخل القصبة الهوائية وبذلك يؤمن وصول الأكسجين للمريض وحماية الممر التنفسي الأعلى للمريض). تتطلب هذه التقنية ثبات الاحبال الصوتية (عمل كل واحدة منها يتم بواسطة عضلة صوتية). لمعرفة طريقة عمل وتأثير succinylcholine على العضلات الصوتية , نقترح عليك الدراسة التالية :



تقنية التنبيب
الرغامي

الجزء الأول :

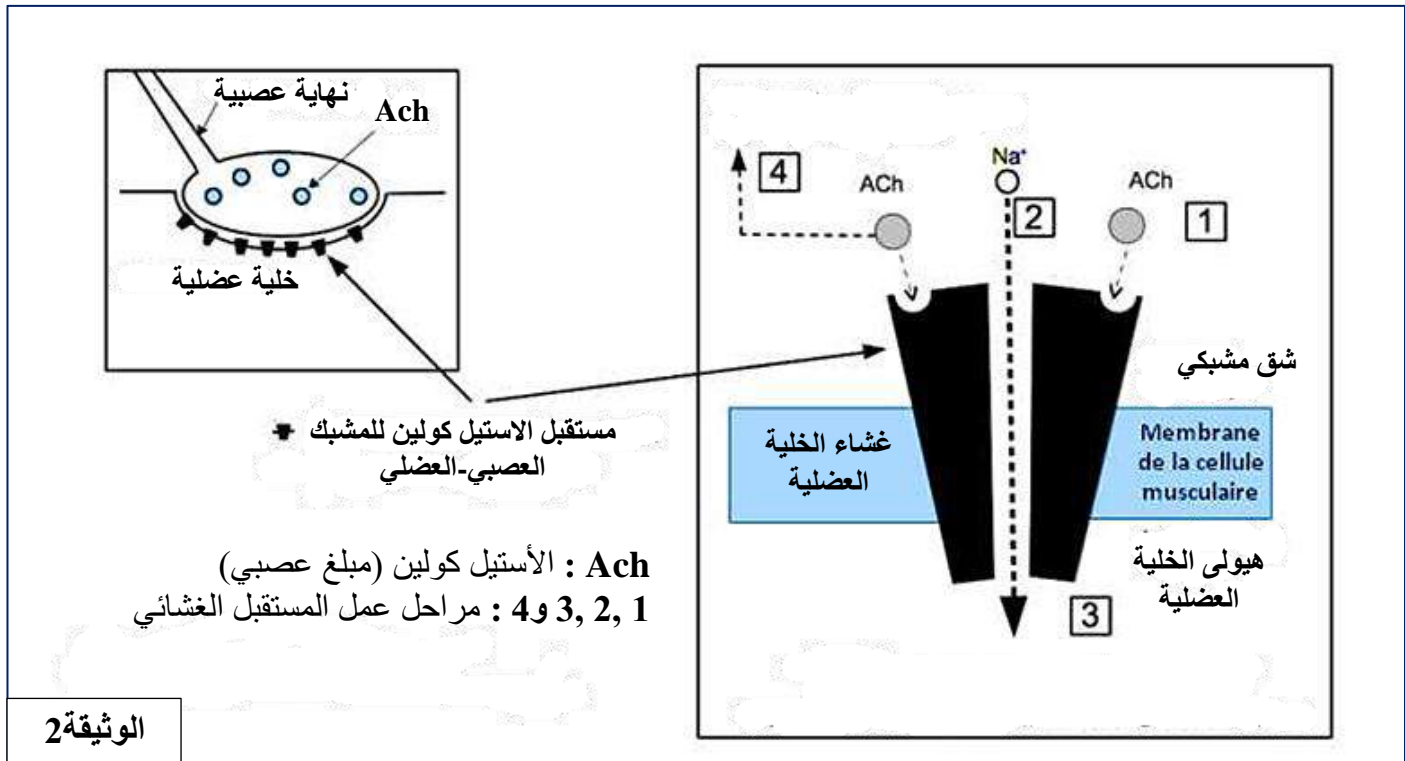
تمثل الوثيقة 1 الصيغة الكيميائية لجزيئتي الاستيل كولين والسكسينيل كولين .



الوثيقة 1

- 1 - قارن بين جزيئة الاستيل كولين والسكسينيل كولين .
- 2 - اقترح فرضية حول طريقة عمل السكسينيل كولين .

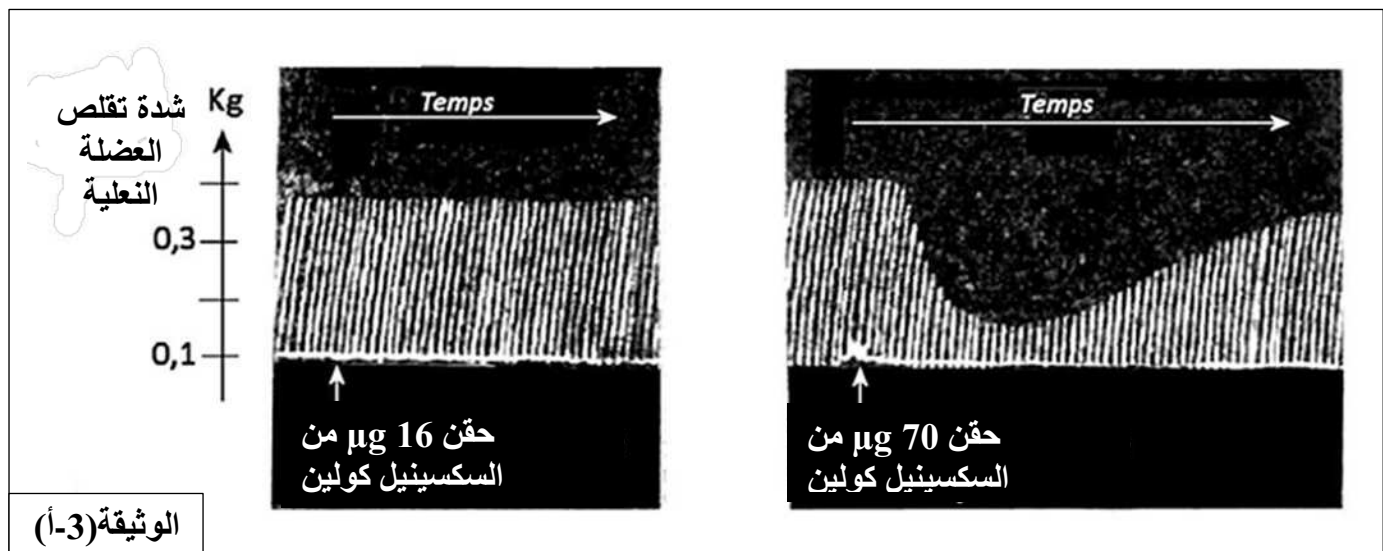
تمثل الوثيقة 2 المستقبلات الغشائية للاستيل كولين وعمله على مستوى المشبك العصبي العضلي .



3 – بتوظيف معطيات الوثيقة 2 , صف طريقة عمل الاستيل كولين على مستوى المشبك العصبي-العضلي .

الجزء الثاني :

للتحقق من طريقة عمل السكسينيل كولين , نقترح عليك المعطيات التجريبية التالية :
تم قياس نشاط العضلات (عضلة الساق , العضلة النعلية) , استجابة لتنبهات متتالية , من خلال حقن جرعات متزايدة من السكسينيل كولين . (وظيفة عضلات الأحبال الصوتية والعضلة النعلية متماثلة) .
الشروط التجريبية ونتائجها ممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة 3 .
ملاحظة : العضلة النعلية هي عضلة سميكة مسطحة تقع تحت الساق، وتنشأ من أسفل عظمتي الساق وتمتد إلى الكعب.



"الأستيلكولين إستراز , انزيم يحلل أستيل كولين ويعدل نشاطه (إبطال مفعوله) في أقل من 5 ميلي ثانية. يستجيب الليف العضلي بعد ذلك لتنبيهات جديدة.

يكون عمل انزيم بسودوكولين إستيراز pseudocholinesterase (المسؤول عن تعديل السكسينيل كولين) بطيئاً ويبقى السكسينيل كولين حوالي 10 دقائق في الشق التشابكي. "

الوثيقة(3-ب)

- 1 - بين من خلال الشكل (أ) من الوثيقة 3 طريقة تأثير السكسينيل كولين على عضلات الاحبال الصوتية.
- 2 - ماهي المعلومة الإضافية المستخرجة من تحليلك لمعطيات الشكل (ب) من الوثيقة 3 .

الجزء الثالث :

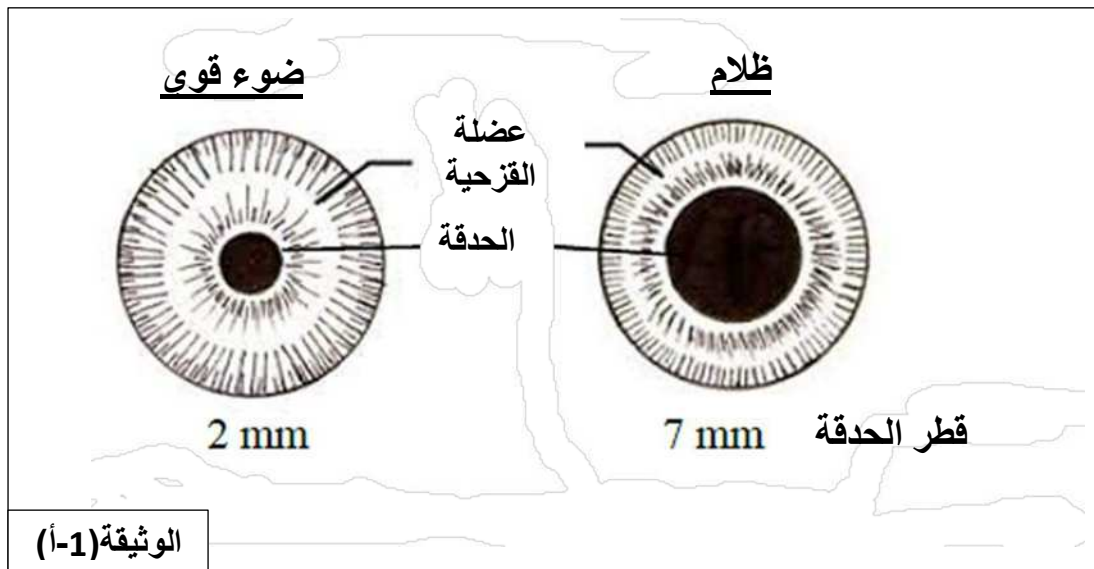
بتوظيف المعلومات المستخرجة من هذه الدراسة ومكتسباتك المعرفية , اشرح طريقة عمل و تأثير السكسينيل كولين على عضلات الأحبال الصوتية .

التمرين السابع :

يستخدم أطباء العيون أدوية مثل الأتروبين (atropine) للسماح بفحص العيون . نسعى من خلال هذه الدراسة تحديد طريقة مل الانتروبين.

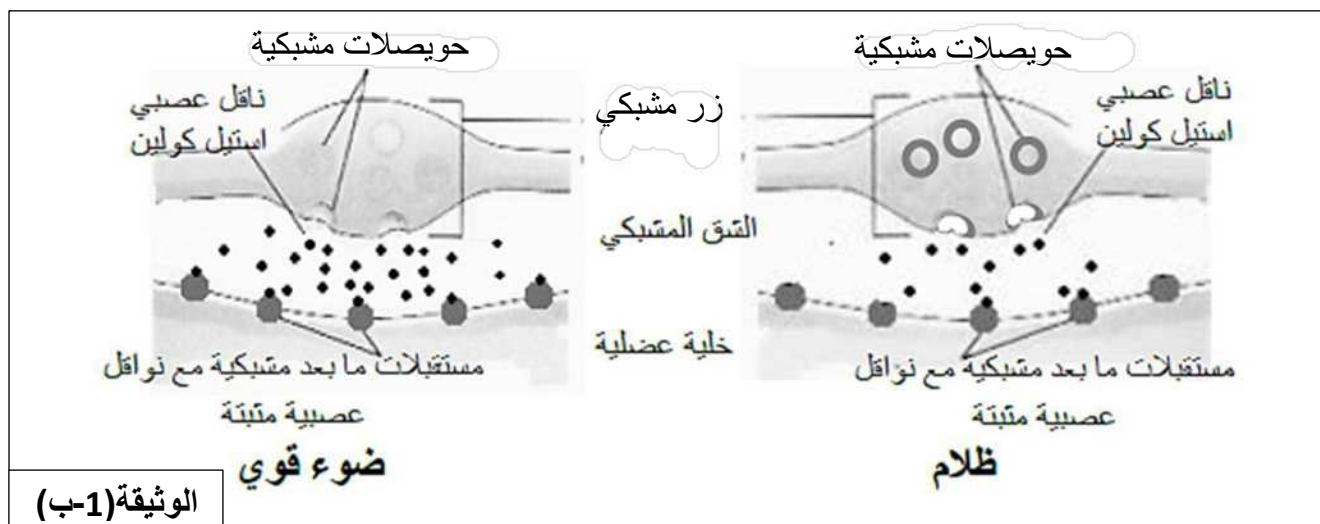
الجزء الأول :

يتم التحكم في قطر الحدقة ، فتحة العين التي يخترقها الضوء بواسطة عضلة ، (القزحية) . يتغير هذا القطر وفقا لشدة الإضاءة، الوثيقة(1-أ).



1 - قارن مظهر الحدقة وحالة عضلة القزحية في الضوء وفي الظلام.

على مستوى القزحية ، تشكل الألياف العضلية مشبك عصبية تنبيهية مع نهايات العصبونات الحركية . تمثل الوثيقة(1-ب) عمل هذه المشبك العصبية العضلية في الضوء القوي وفي الظلام .

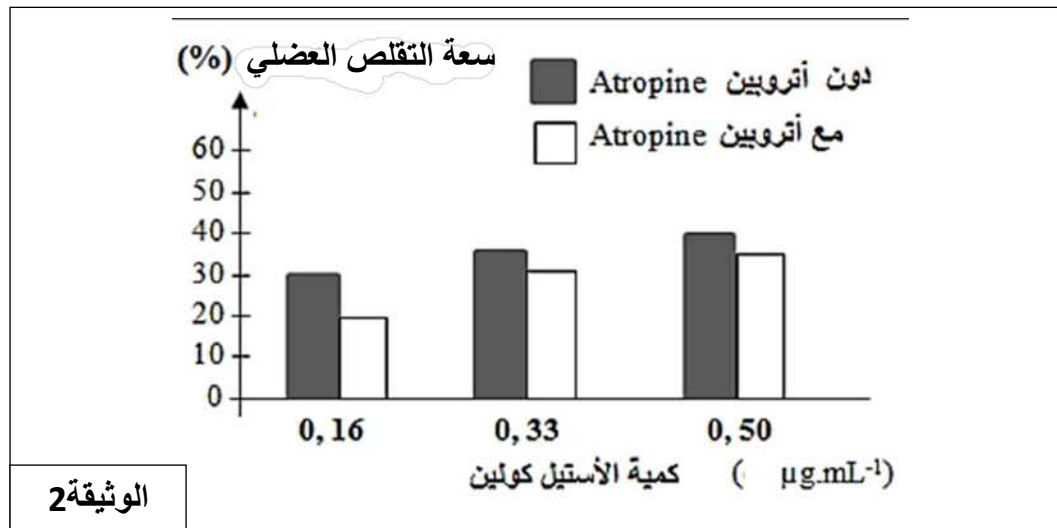


2 - بتوظيفك لمعطيات الوثيقة (1-ب) ومكتسباتك ، لخص مراحل عمل المشبك العصبية العضلي .

3 - بالاعتماد على معطيات الوثيقة(1-ب) ، علل التقلص القوي للعضلة في الضوء .

الجزء الثاني :

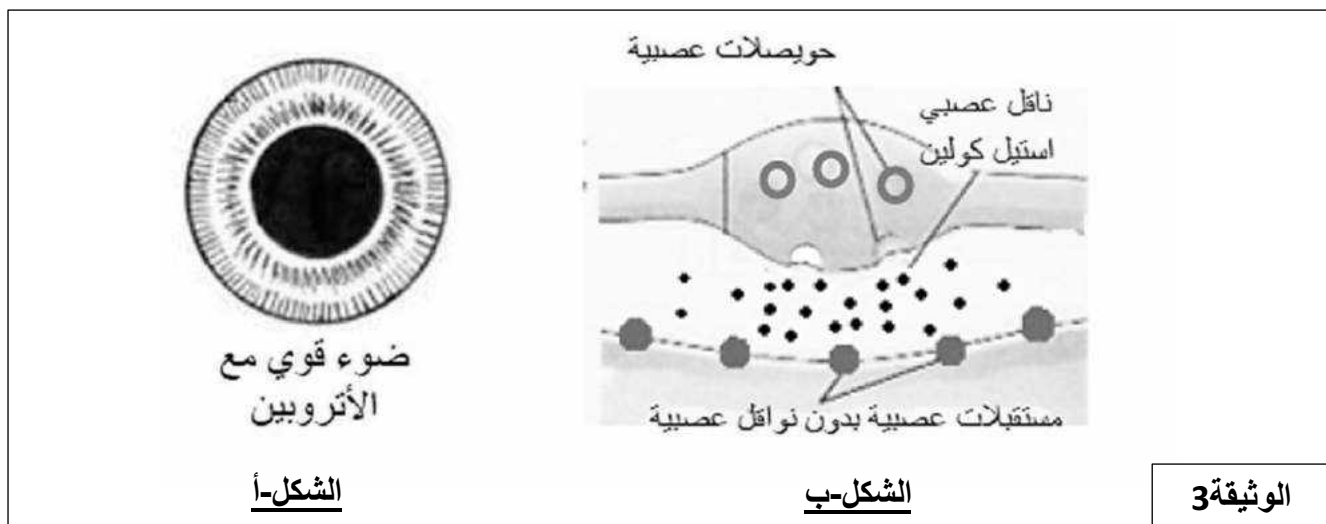
تظهر الوثيقة 3 سعة تقلص عضلة القزحية , في وجود وفي غياب الأتروبين , بدلالة تركيز الاستيل كولين في الشق المشبكي .



الوثيقة 2

1 – حلل النتائج المحصل عليها.

تبين الوثيقة 3 حالة الحدقة (الشكل-أ) وعمل المشبك العصبي العضلي (الشكل-ب) في ضوء قوي , بعد وضع قطرة من الأتروبين في عين الفرد.



الشكل-أ

الشكل-ب

الوثيقة 3

2 – قارن حالة الحدقة في الشكل (أ) من الوثيقة 3 بكل من الحالتين الظاهرتين في الوثيقة (1-أ).

3 – استخرج مرحلة النقل المشبكي التي يؤثر الأتروبين على مستواها.

الجزء الثالث :

مما سبق , فسر استعمال دواء الأتروبين من قبل طبيب العيون ليسبب تمدد الحدقة رغم الإضاءة القوية.