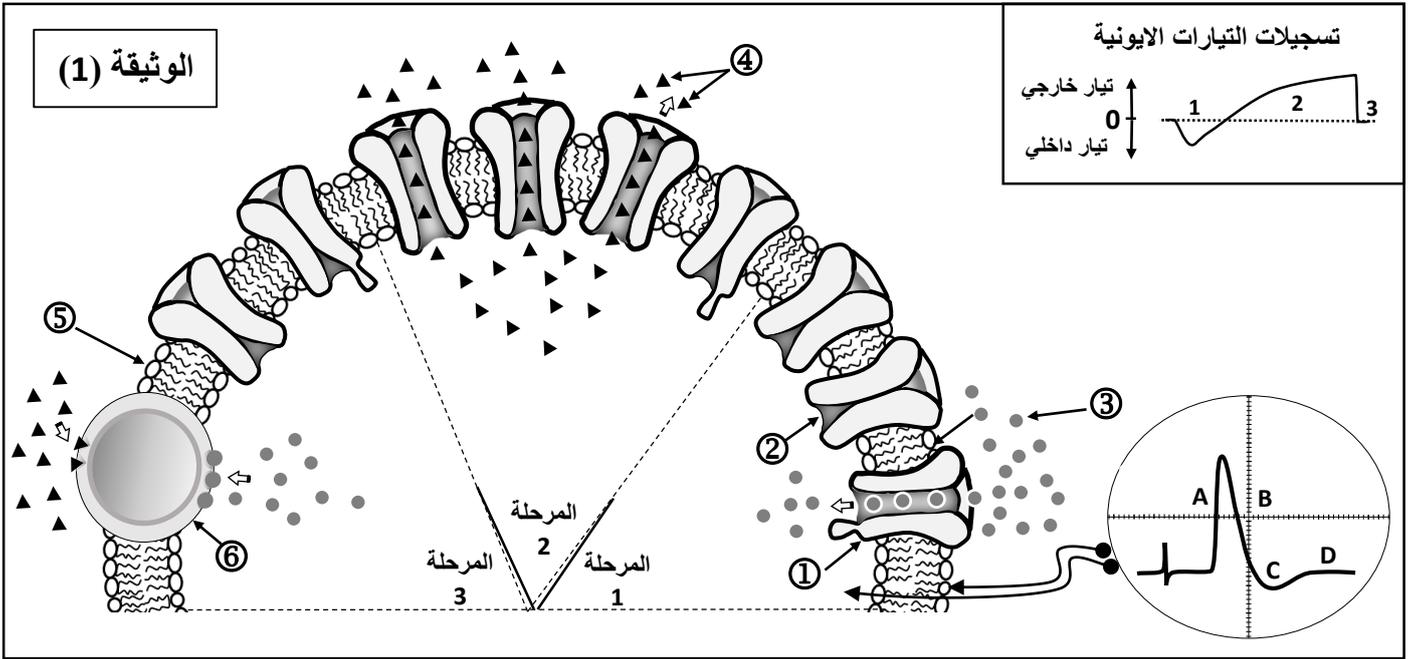


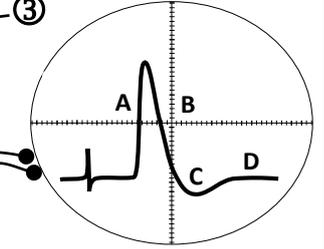
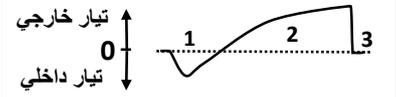
**التمرين الأول: (05 نقاط)**

النشاط الكهربائي للألياف العصبية يخضع للظواهر الأيونية المرتبطة بدور البروتينات الغشائية. لتوضيح ذلك نقترح نموذج تفسيري للتبادلات الأيونية عبر الغشاء الخلوي للليف عصبي بعد أحداث تنبيه فعال، كما هو ممثل في الوثيقة (1).



الوثيقة (1)

تسجيلات التيارات الأيونية



- 1- اكتب أسماء البيانات المرقمة من ① إلى ⑥.
- 2- حدد أهم الخصائص التي تميز العنصرين ① و ⑥.
- 3- اعتمادا على معطيات الوثيقة (1) أوجد العلاقة بين المراحل 1، 2، 3 والأجزاء A، B، C، D من تسجيل الكمون الغشائي.
- 4- يلعب العنصر ⑥ دور أساسيا في عودة الكمون الغشائي الى حالة الراحة. انجز رسما تخطيطيا وظيفيا تبرز من خلاله آلية عمل هذا العنصر.

**التمرين الثاني: (6.5 نقاط)**

عملية التنفيذ هي المرحلة الحاسمة من الاستجابة المناعية، تتحقق بعد سلسلة من المظاهر الخلوية التي تحدث على مستوى الأعضاء و الأنسجة للمفاوية المحيطة.

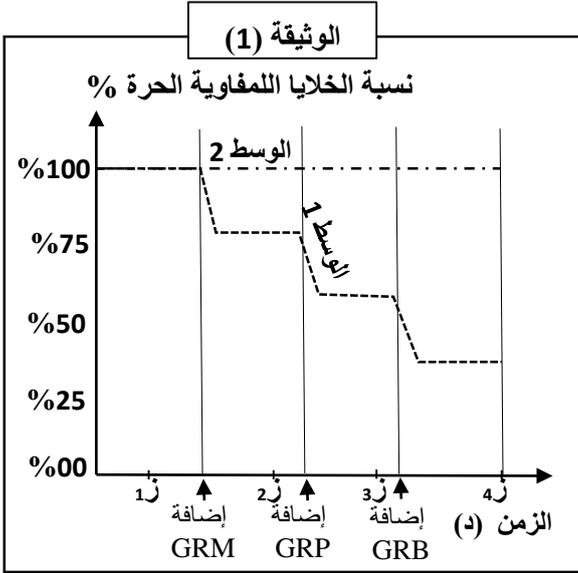
- I- أخذت خلايا لمفاوية من طحال فأر عادي و وضعت في وسطين الأول يضاف اليه في كل مرة نوع من كريات الدم الحمراء والثاني يضاف اليه في كل مرة نوع من كريات الدم الحمراء التي تم تخريب الجزيئات الغليكو بروتينية الموجودة على سطح اغشيتها السيتوبلازمية.
- نتائج قياس نسبة الخلايا للمفاوية الحرة في الوسطين ممثلة في منحنى الوثيقة (1).

علما أن:

GRM: كريات الدم الحمراء للخروف.

GRP: كريات الدم الحمراء للدجاج.

GRB: كريات الدم الحمراء للبقرة.



1- فسر منحنى تغيرات عدد الخلايا للمفاوية الحرة في الوسطين.

2- قدم رسومات تخطيطية مبسطة تفسر من خلاله سبب تغير

عدد الخلايا للمفاوية الحرة خلال الأزمنة 1، 2 و 3. في

الوسط الأول.

3- إضافة كريات الدم الحمراء الى الوسط الأول أدى الى انطلاق

مرحلة أساسية في تنفيذ الاستجابة المناعية النوعية ذات وساطة خلطية.

- حدد ثم صف هذه المرحلة.

II- يحقن فأر بكريات دم حمراء للخروف GRM وبعد ثلاثة أيام نستخلص من طحاله خلايا لمفاوية LB ، LT. توضع

الخلايا للمفاوية في الغرفة العليا أو السفلى للتركيب التجريبي المقترح سنة 1967 jhon marbrook خلال أربعة

تجارب وخلال يومين كما هو مبين في الجدول الوثيقة (2).

بعد ذلك يخضع وسط الزرع كل تجربة للترشيح. يؤخذ السائل الصافي من الراشح ليوضع في أوساط تحتوي على

كريات دم حمراء للخروف GRM أو الدجاج GRP. النتائج المحصل عليها مدونة في جدول الوثيقة (2).

التجربة 4	التجربة 3	التجربة 2	التجربة 1	
LB	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	خلايا لمفاوية موضوعة في الغرفة العليا
LT	LB و LT	LT	LB	خلايا لمفاوية موضوعة في الغرفة السفلى
+++	+++	-	+	التراس
-	-	-	-	GRM
				GRP

الوثيقة (2)

1- فسر نتائج التجارب (2،3،4) المتحصل عليها في الأوساط التي تحتوي على كريات دم حمراء للخروف GRM.

2- علل نتيجة التجارب (2،3،4) المتحصل عليها في الأوساط التي تحتوي على كريات دم حمراء للدجاج GRP .

3- تلعب البالعات الكبيرة دورا أساسيا قبل مرحلة التنفيذ وخلالها ، وضح ذلك.

### التمرين الثالث: (8.5 نقاط)

لمعرفة كيف يتم تأمين و انتقال السيالة العصبية على مستوى المشابك وكذا أنواعها نقدم لك النشاط التالي:

I- يمثل الشكل (أ) من الوثيقة (01) التركيب التجريبي و التسجيلات التي تم الحصول عليها إثر تنبيه العصبونين قبل مشبكيين (أ) و (ب).

1- حلل التسجيلات (أ ، ب و ج )، ماهي المعلومات التي يمكنك استخلاصها؟

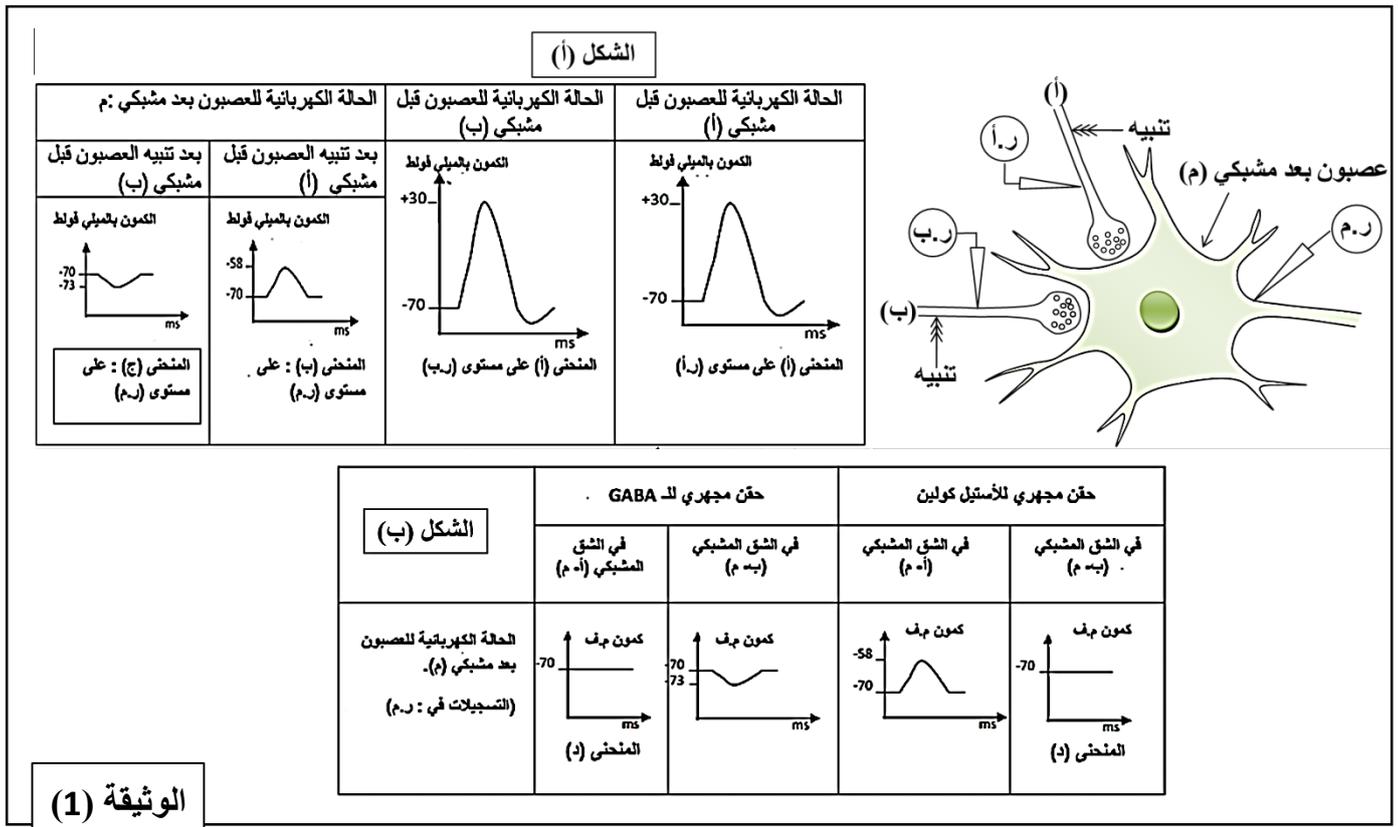
2- أ- نقوم بحقن كل من الاستيل كولين و الـ GABA في الشقين المشبكيين

(أ-م) و (ب-م) بواسطة ماصة مجهرية في غياب التنبيه على مستوى العصبونيين (أ) و (ب) فنحصل على النتائج

الممثلة بالشكل (ب) من الوثيقة (01) .

- حدد دور كل من الـ GABA و الاستيل كولين مَعْلًا إجابتك.

ب- نقوم بإجراء تنبيهين متتاليين و متقاربين على مستوى العصبون (أ) ثم تنبيهين متزامنين على مستوى كل من العصبونين (أ) و (ب) ، ما هي التسجيلات المتوقع الحصول عليها على مستوى أجهزة التسجيل، علل اجابتك.



الشكل (ب)	حقن مجهري لـ GABA		حقن مجهري للأستيل كولين	
	في الشق المشبكي (أ-م)	في الشق المشبكي (ب-م)	في الشق المشبكي (أ-م)	في الشق المشبكي (ب-م)
الحالة الكهربية للعصبون بعد مشبكي (م): (التسجيلات في م)	تكمون مرف	تكمون مرف	تكمون مرف	تكمون مرف
	-70 -73	-70 -73	-58 -70	-70
	ms	ms	ms	ms
	المنحني (د)	المنحني (د)	المنحني (د)	المنحني (د)

**الوثيقة (1)**

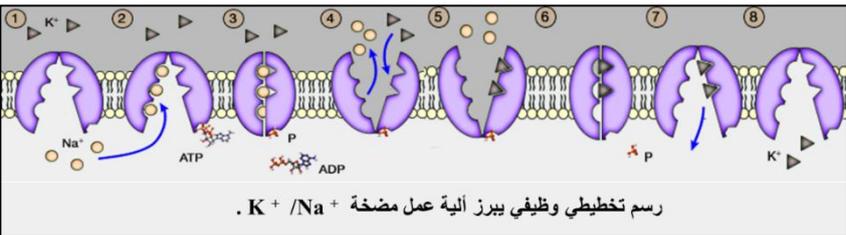
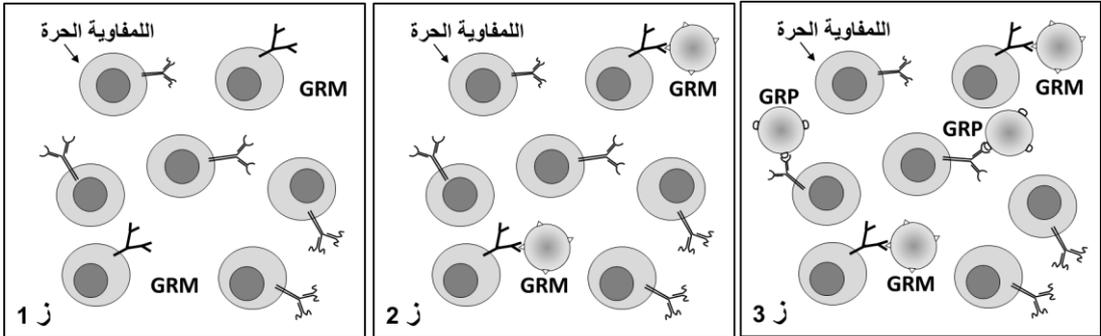
II- في دراسة مكملة تهدف للبحث عن مصدر التسجيلات المحصل عليها في الوثيقة (01) تمت معايرة تراكيز بعض الشوارد ( $Ca^{++}$ ,  $Na^{+}$  و  $Cl^{-}$ ) في الشقين المشبكيين (أ- م) و (ب- م) و على مستوى النهايتين العصبيتين للعصبونين (أ) و (ب) من الوثيقة (01) في شروط تجريبية مختلفة يوضحها جدول الوثيقة (02).

نتائج المعايرة على مستوى:		الوثيقة (02)	
الشقين المشبكيين (أ - م) و(ب- م)	النهايتين العصبيتين (أ) و(ب)	الشروط التجريبية	التجربة
- تركيز مرتفع من الأستيل كولين في الشق المشبكي (أ- م) و انخفاض تركيز الـ $Na^{+}$ على مستواه	زيادة تركيز شوارد الـ $Ca^{++}$ في النهاية العصبية للعصبون (أ)	تنبيه العصبون (أ)	1
- تركيز مرتفع من الـ GABA في الشق المشبكي (ب- م) وانخفاض تركيز الـ $Cl^{-}$ على مستواه	زيادة تركيز الـ $Ca^{++}$ في النهاية العصبية للعصبون (ب)	تنبيه العصبون (ب)	2
- تركيز مرتفع من الـ $Na^{+}$ في الشق المشبكي (أ- م) و غياب الأستيل كولين على مستواه	تركيز منخفض من الـ $Ca^{++}$ في النهاية العصبية للعصبون (أ)	تثبيط قنوات الـ $Na^{+}$ أو الـ $K^{+}$ على مستوى العصبون (أ) ثم تنبيهه	3
- تركيز مرتفع من الـ $Cl^{-}$ في الشق المشبكي (ب- م) و غياب الـ GABA على مستواه	تركيز منخفض من الـ $Ca^{++}$ في النهاية العصبية للعصبون (ب)	تثبيط قنوات الـ $Na^{+}$ أو الـ $K^{+}$ على مستوى العصبون (ب) ثم تنبيهه	4

1- فسّر النتائج المحصل عليها على مستوى النهايتين العصبيتين (أ) و(ب)  
 2- ما هي المعلومات المستنتجة من تحليل النتائج التجريبية المسجلة على مستوى الشقين المشبكيين (أ - م) و(ب- م)؟ دعم اجابتك برسومات تخطيطية وظيفية.

III- انطلاقا مما سبق و مكتسباتك حول هذا النشاط اكتب نصا علميا تبين من خلاله بأن الكمونات العشائية بعد المشبكية ماهي إلا نتيجة لتعاقب مجموعة من الظواهر الكهربائية و الكيميائية على مستوى المشبك.

التصحيح النموذجي لاختبار الثلاثي الثاني في مادة العلوم الطبيعية والحياة. 3 ع ت 2018/2017

النقطة	الإجابة	
0.75 ن (6×0.125)	1 - البيانات : 1: قناة فولطية للـ $Na^+$ / 2- شوارد $Na^+$ / 3- قناة فولطية للـ $K^+$ / 4 - شوارد $K^+$ / 5- غشاء سيتوبلازمي لليف العصبي / 6- مضخة $K^+ / Na^+$ .	
1.25 ن (4×0.25)	2- أهم الخصائص التي تميز العنصرين 1 و6: القناة فولطية للـ $Na^+$ : ذات طبيعة بروتينية ، مبنية كهربائياً، خاصة بشوارد $Na^+$ . تعمل حسب التدرج في التركيز. مضخة $K^+ / Na^+$ : ذات طبيعة بروتينية ، تعمل عكس التدرج في التركيز. تستهلك طاقة.	
2 ن (4×0.5)	3- 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 وتنشأ تيارات داخلية لهذه الشوارد فيحدث زوال استقطاب . بداية المرحلة 2 مع الجزء B : تتغلق القنوات الفولطية للصوديوم وتنفتح القنوات الفولطية للبوتاسيوم ، وتنشأ تيارات خارجية لهذه الشوارد فيحدث عودة الاستقطاب . نهاية المرحلة 2 مع الجزء C : استمرار خروج شوارد $K^+$ وتأخر انغلاق القنوات الفولطية للبوتاسيوم يؤدي الى نشوء فرط في الاستقطاب . المرحلة 3 مع الجزء D : انغلاق القنوات الفولطية للبوتاسيوم و تدخل مضخة $K^+ / Na^+$ .. لإسترجاع التوزع الطبيعي والمتباين لشوارد $Na^+$ و $K^+$ والمسؤول عن كمون الراحة.	التحريين الأول
1 ن	4- الرسم التخطيطي:  رسم تخطيطي وظيفي يبرز آلية عمل مضخة $K^+ / Na^+$ .	
1 ن (2×0.5)	1- تفسير منحنى تغيرات عدد الخلايا للمفاوية الحرة في الوسطين: الوسط الأول: يرجع انخفاض نسبة الخلايا للمفاوية الحرة في الوسط الأول مباشرة بعد إضافة نوع من كريات الدم الحمراء في كل مرة الى ارتباط نوع معين من الخلايا للمفاوية بالمستضدات الغشائية للـ GRM نتيجة وجود تكامل بنيوي بينه وبين مستقبلاتها الغشائية BCR . الوسط الثاني: يرجع ثبات وعدم انخفاض نسبة الخلايا للمفاوية الحرة في الوسط الثاني مباشرة بعد إضافة نوع من كريات الدم الحمراء في كل مرة الى عدم ارتباط الخلايا للمفاوية بالمستضدات الغشائية للـ GRM نتيجة تخريب هذه المستضدات.	
1.5 ن (3×0.5)	2- الرسومات تخطيطية تفسر سبب انخفاض عدد الخلايا للمفاوية الحرة خلال الأزمنة 1، 2 و 3. في الوسط الأول : 	I
0.25 ن	ج- تحديد المرحلة : الانتقاء النسيلي للمفاويات B الوصف:	
0.75 ن	تحتوي العضوية على الملايين من اللمفاويات LB المختلفة من حيث مستقبلاتها الغشائية وبالتالي فهي قادرة على التعرف على الملايين من مولدات الضد حيث يوجد آلاف النسخ لكل نوع وكل مجموع لمفاويات متماثلة تدعى باللمة . - بعد دخول المستضد للعضوية، تتعرف عليه أحد أنواع الـ LB بفضل التكامل البنيوي لمستقبلاتها الغشائية مع محدد المستضد، إنه الانتقاء النسيلي أو الانتخاب اللمي.	
1 ن (4×0.25)	1- تفسير النتائج المتحصل عليها في الأوساط التي تحتوي على كريات دم حمراء للخروف GRM: التجربة 2: عدم حدوث تراض بسبب عدم إنتاج اجسام مضادة للـ GRM لغياب LB المنتجة لها و المحسنة سابقا. التجربة 3 و 4: حدوث تراض بسبب وجود اجسام مضادة للـ GRM تم انتاجها من قبل LB في وجود LT ( المحسنتين سابقا ) والتي قامت بتحفيزها عن طريق IL2 .	
1 ن (4×0.25)	2- تحليل النتيجة المتحصل عليها في الأوساط التي تحتوي على كريات دم حمراء للدجاج GRP : التجربة 2: عدم حدوث تراض بسبب عدم إنتاج اجسام مضادة للـ GRP لغياب LB المنتجة لها. التجربة 3 و 4: عدم حدوث تراض بسبب عدم وجود اجسام مضادة للـ GRP بسبب عدم تحسس LT لوجود GRP سابقا وبالتالي عدم تحفيز LB .	

1 ن	<p><b>3- دور البالعات الكبيرة:</b>  تلتعب البالعات الكبيرة دورا محوريا في الاستجابة المناعية النوعية الخلوية والخلوية.  *بعد بلعمة البالعة لمستضد داخلي المنشأ: تهضمه ثم تعرض محدداته محمولة على جزيئات الـ CMHI و على الـ CMHII مع إفراز للـ IL1. تتعرف الـ LT4 على محددات المستضد المعروض على الـ CMHII وتتعرف الـ LT8 على محددات المستضد المعروض عن طريق الـ CMHI أي حدوث استجابة مناعية خلوية.  *بعد بلعمة البالعة لمستضد خارجي المنشأ: تهضمه ثم تعرض محدداته محمولة على جزيئات الـ CMHII مع إفراز الـ IL1. تتعرف الـ LT4 على محددات المستضد المعروض على الـ CMHII وتتعرف الـ LB على المستضد مباشرة بفضل الأجسام المضادة الغشائية وبالتالي حدوث استجابة مناعية خلوية.</p>	II
1 ن	<p><b>1- تحليل التسجيلات:</b>  - عند تنبه العصبون (أ) تنبئها فعلا تم تسجيل على مستواه كمون عمل وعلى مستوى العصبون بعد المشبكي (م) كمون بعد مشبكي تنبئها (PPSE) أي زوال استقطاب .  - عند تنبه العصبون (ب) تنبئها فعلا تم تسجيل على مستواه كمون عمل وعلى مستوى العصبون بعد المشبكي (م) كمون بعد مشبكي تنبئها PPSI أي فرط في الاستقطاب.  <b>المعلومات المستخلصة :</b>  - تنتقل السيالة العصبية على مستوى المشبك من الوحدة قبل المشبكية الى الوحدة بعد المشبكية  - تنبيه الوحدة قبل المشبكية تنبئها فعلا قد ينتج عنه كمون بعد مشبكي تنبئها او تثبيطي .  - يوجد نوعين من المشابك حسب الكمون بعد المشبكي فالمشبك (ا-م) منبه و المشبك (ب-م) مثبط .</p>	I
1 ن	<p><b>2- أ- تحديد دور كل من الاستيل كولين و الـ GABA مع التعليل:</b>  - الاستيل كولين وسيط كيميائي منبه . <b>التعليل:</b> سمح بتوليد زوال استقطاب على مستوى الغشاء بعد مشبكي (م) .  الـ GABA وسيط كيميائي مثبط . <b>التعليل:</b> سمح بتوليد فرط استقطاب على مستوى الغشاء بعد مشبكي (م)</p>	I
1.5 ن	<p><b>2- ب- التسجيلات المتوقعة الحصول عليها:</b>  عند اجراء تنبيهين متتاليين متقاربين على مستوى العصبون (أ) نحصل على مستواه على كموني عمل متتاليين و نحصل على مستوى العصبون (م) على زوال استقطاب ذو سعة كبيرة  <b>التعليل :</b> التنبيهان المتقاربان يسمحان بتسجيل زوالي استقطاب متقاربين زمنيا على مستوى العصبون (م) الذي يقوم بتجميعهما تجميعا زمنيا و بذلك نحصل على سعة كبيرة لزوال الاستقطاب  عند اجراء تنبيهين متزامنين على مستوى كل من العصبونين (أ) و (ب) نحصل على مستوى كل منهما على كمون عمل في حين نحصل على مستوى العصبون (م) على زوال استقطاب ذو سعة ضعيفة.  <b>التعليل :</b> التنبيه في نفس الوقت على مستوى العصبونين (أ) و (ب) يسمح بتوليد زوال استقطاب ناتج عن تنبيه (أ) و فرط استقطاب ناتج من تنبيه (ب) في نفس الوقت على مستوى العصبون (م) الذي يقوم بتجميعهما تجميعا فضائيا فتكون محصلته PPSE ضعيف السعة.</p>	I
1 ن	<p><b>1- تفسير النتائج المحصل عليها على مستوى النهايتين العصبيتين (أ) و(ب):</b>  - يؤدي تنبيه العصبون قبل مشبكي إلى تولد كمون عمل و انتشاره حتى يصل إلى النهاية العصبية فينتسبب في فتح القنوات الفولطية للكالسيوم <math>Ca^{++}</math> مما يؤدي إلى دخول الـ <math>Ca^{++}</math> إلى هيولى النهاية العصبية قبل مشبكية و زيادة تركيزه على مستواها في التجربتين (1) و (2).  - تثبيط القنوات الفولطية للـ <math>Na^{+}</math> أو الـ <math>K^{+}</math> يمنع تولد كمون العمل و انتشاره على طول العصبون قبل مشبكي و بالتالي تبقى القنوات الفولطية للـ <math>Ca^{++}</math> على مستوى النهاية العصبية مغلقة مما يمنع دخول الـ <math>Ca^{++}</math> وهذا ما يفسر انخفاض تركيزه في التجربتين (3) و (4)</p>	الثالث
2 ن	<p><b>-المعلومات المستنتجة</b>  -يؤدي الكالسيوم الداخل إلى النهاية العصبية للعصبون قبل مشبكي المنبه في حالة المشبك التنبئها (أ- م) إلى تحرير الأستيل كولين في الشق المشبكي .  - يؤدي تثبيط الأستيل كولين على مستقبلاته القنوية في الغشاء بعد المشبكي إلى انفتاح القنوات الكيميائية الخاصة بالصوديوم فينفذ هذا الأخير إلى الخلية بعد المشبكية.  -أما في حالة المشبك التثبيطي(ب-م)، يؤدي الكالسيوم الداخل إلى النهاية العصبية للعصبون قبل مشبكي المنبه إلى تحرير الـ GABA في الشق المشبكي.  - يؤدي تثبيط الـ GABA على مستقبلاته القنوية في الغشاء بعد المشبكي إلى انفتاح القنوات الكيميائية الخاصة بالكلور فينفذ هذا الأخير إلى الخلية بعد المشبكية.</p>	II
1 ن	<p><b>النص العلمي:</b>  تؤدي الرسائل العصبية المشفرة في مستوى الغشاء قبل مشبكي بتغير تواتر كمونات العمل إلى تغير في كمية المبلغ العصبي (مشفرة بتركيز المبلغ العصبي) الذي يتسبب في توليد رسائل عصبية بعد مشبكية مشفرة بتواتر كمونات العمل حيث:  - يتسبب وصول كمون العمل إلى نهاية العصبون قبل مشبكي في انفتاح قنوات الـ <math>Ca^{++}</math> المرتبطة بالفولطية مما يؤدي إلى دخول شوارد الـ <math>Ca^{++}</math> التي تتسبب في تحرير المبلغ العصبي (الأستيل كولين) بظاهرة الإطراح الخلوي.  - يحرر المبلغ العصبي في الشق المشبكي ثم يرتبط على المستقبلات القنوية (قنوات كيميائية) الخاصة به على الغشاء بعد مشبكي مؤديا إلى انفتاحها ومنه تدفق داخلي للصوديوم مولدا فيه كمون عمل.</p>	III