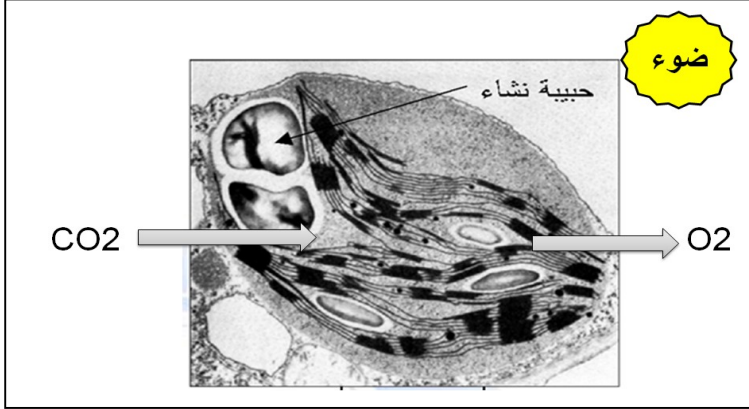


**التمرين الأول : ( 5 ن )**

يسمح التنظيم الحجيري للخلية حقيقية النواة ذاتية التغذية باقتناص الطاقة الضوئية من أجل القيام بالحلقة الأولى لتحويل الطاقة و المادة .

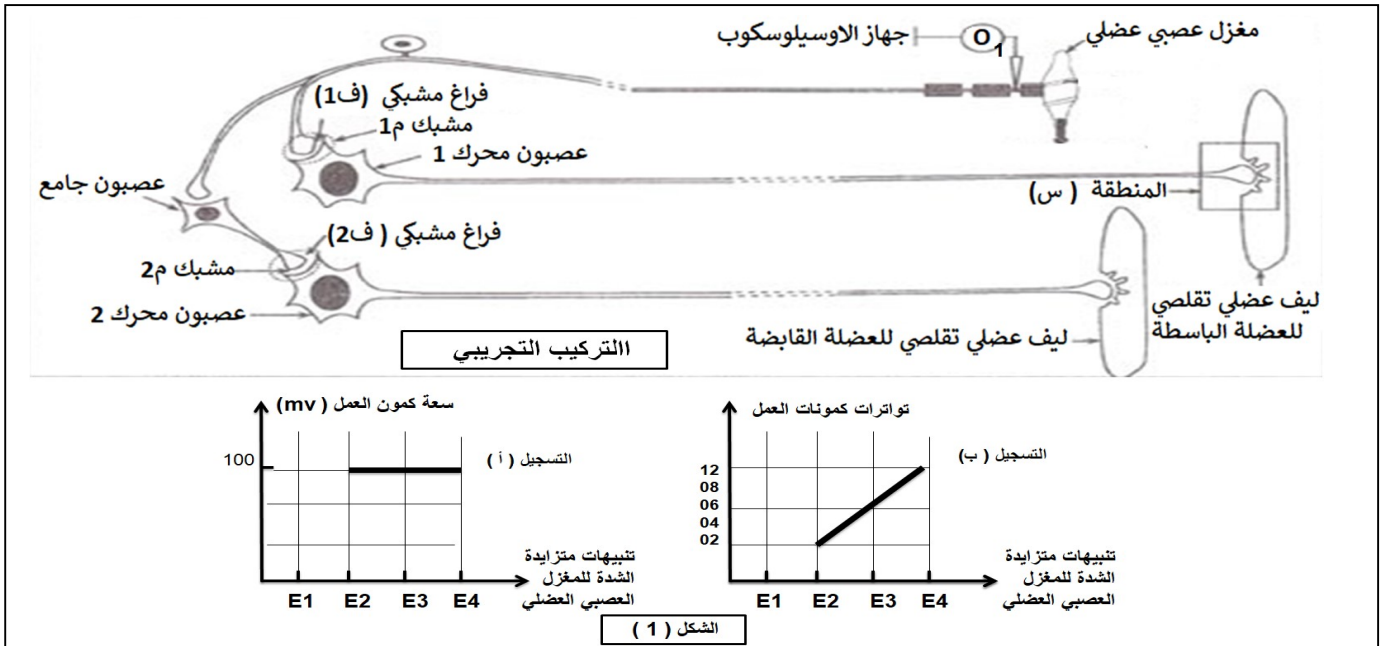


- 1- بين أن للعضية الموضحة في الوثيقة بنية حجيرية تتلاءم مع وظيفتها .
- 2- استنادا على الوثيقة و باستعمال معارفك اشرح العلاقة الوظيفية بين مختلف العناصر الموضحة فيها . مدعما اجابتك برسم تخطيطي وظيفي

**التمرين الثاني : 7 نقاط**

من أجل فهم الدارة العصبية المسؤولة عن حدوث المنعكس العضلي نجري الدراسة التالية :

I / تمثل الوثيقة ( 1 ) تركيبا تجريبيا باستعمال العناصر المتدخلة في حدوث المنعكس العضلي و نتائج تجريبية موضحة في الشكلين ( 1 و 2 ) .



الشكل ( 1 )

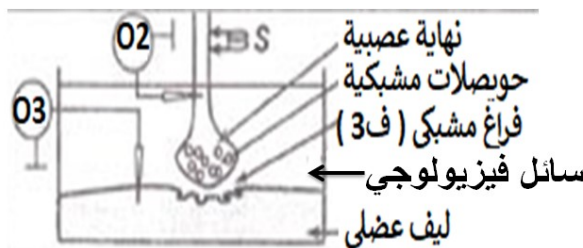
تركيز الشوارد في الجسم الخلوي للعصبون 2 بعد حقن المبلغين العصبيين الفراغ المشبكي ( ف2 ) بين العصبيين		تركيز الشوارد في الجسم الخلوي للعصبون 1 بعد حقن المبلغين العصبيين في الفراغ المشبكي ( ف1 )		تركيز الشوارد بوحدة اعتبارية في هيولى الجسم الخلوي للعصبونين المحركين ( 1 و 2 ) قبل حقن المبلغين العصبين X,y في الفراغ المشبكي	
y	x	y	x		
15	15	15	30	15	تركيز شوارد الصوديوم Na+
28	14	14	14	14	تركيز شوارد الكلورور- Cl-

الشكل ( 2 )

الوثيقة ( 1 )

- 1- نحصل على الشكل ( 1 ) اثر تنبيه المغزل العصبي العضلي بشدات متزايدة E1 , E2 ; E3 , E4 و قياس سعة كمون العمل ( التسجيل أ ) و تواترات كمونات العمل ( التسجيل ب ) على مستوى الجهاز O1 .
- انطلاقا من تحليل التسجيلين ( أ و ب ) استخراج : مبدأ كمون العمل . - مبدأ انتقال الرسالة العصبية .
- 2- نحصل على الشكل ( 2 ) بقياس تركيز الشوارد في هيولى الجسمين الخلويين للعصبونين المحركين ( 1 و 2 ) قبل و بعد حقن نوعين مختلفين من المبلغات العصبية ( X , Y ) في الفراغين المشبكيين ( 1 و 2 )
- أ- حلل بدقة النتائج التجريبية . ما هي المعلومات المستخلصة ؟
- ب- حدد نوع المشبكيين ( م1 و م2 ) . مفسرا المعلومات المستخلصة سابقا
- ت- اعتمادا على المعلومات السابقة و مكتسباتك وضح حالة العضلتين القابضة و الباسطة اثر تنبيه المغزل العصبي العضلي بتنبيه شدته E3 .

II / في اطار دراسة الية نقل الرسالة العصبية في مشبك عصبي عضلي نقوم بعزل المنطقة ( س ) [التركيب التجريبي في الوثيقة 1] و وضعها في سائل فيزيولوجي من اجل انجاز المراحل التجريبية الموضحة مع نتائجها في الوثيقة ( 2 )



الشكل ( 1 )

التجارب	النتائج			
	التسجيل في الجهاز O2	وجود شوارد الكالسيوم في النهاية	كمية الاستيل كولين في الفراغ المشبكي	التسجيل في الجهاز O3
1 احداث التنبيه S	الكمون الغشائي mv -70 temps (ms)	+	100 mmol/L	الكمون الغشائي mv -80 temps (ms)
2 حقن سم البوتيليك Botulique في النهاية العصبية ثم احداث التنبيه S	الكمون الغشائي mv -70 temps (ms)	+	0	الكمون الغشائي mv -80 temps (ms)
3 إضافة السم Conotauxine إلى السائل الفيزيولوجي ثم احداث التنبيه S	الكمون الغشائي mv -70 temps (ms)	-	0	الكمون الغشائي mv -80 temps (ms)
4 حقن سم الكورار Curare ( له بنية مشابهة للاستيل كولين ) في الفراغ المشبكي ( ف3 ) ثم احداث التنبيه S	الكمون الغشائي mv -70 temps (ms)	+	100 mmol/L	الكمون الغشائي mv -80 temps (ms)
		+ وجود - غياب		

الشكل ( 2 )

الوثيقة ( 2 )

## 1- انطلاقا من التحليل المقارن للنتائج التجريبية استخرج :

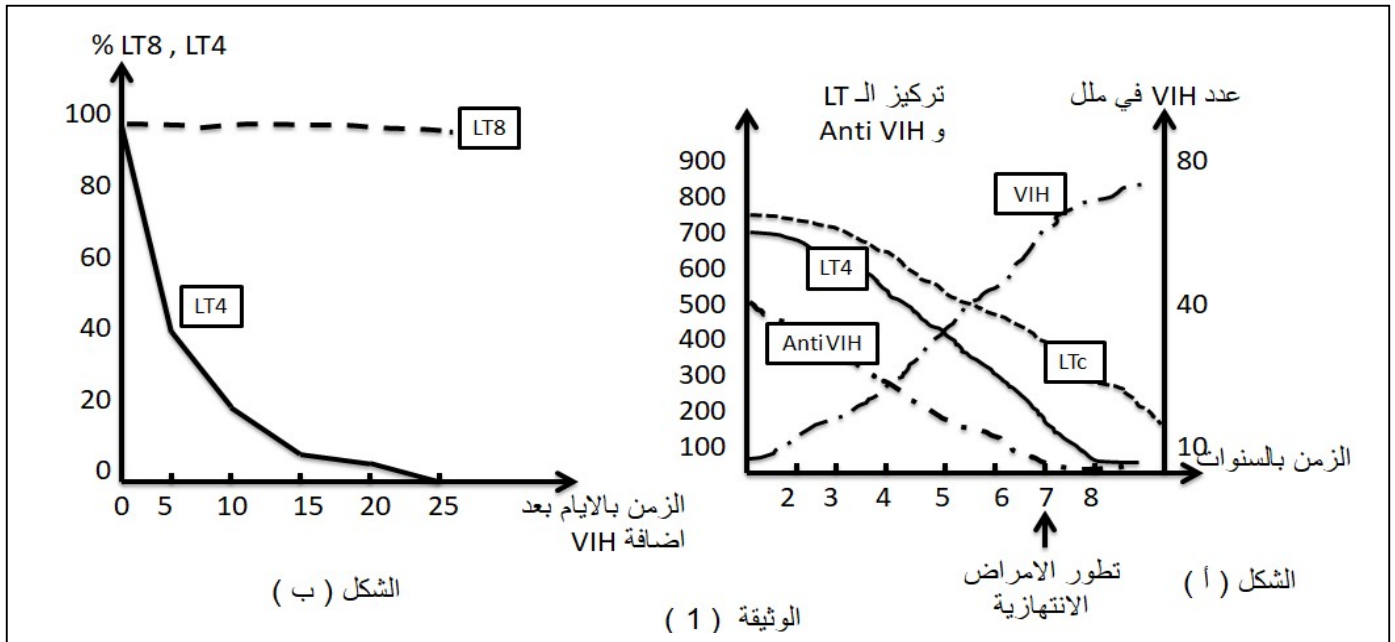
- تأثير كل سم من السموم المستعملة في المراحل التجريبية على انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك
  - دور شوارد الكالسيوم في النقل المشبكي .
  - الآلية عمل الاستيل كولين .
- 2- اعتمادا على المعلومات المستخرجة مثل برسم تخطيطي الآلية عمل المشبك العصبي العضلي .

## التمرين الثالث : 8 نقاط

بغية تحديد احد اهم شروط توليد استجابة مناعية نوعية نقوم بدراسة معطيات طبية و نتائج تجريبية لسلسلة من 4 تجارب .

I / تقدم الوثيقة ( 1 ) :

- معطيات طبية :** عند اشخاص مصابين بفيروس VIH نقوم بمعايرة كمية ( LT4 , Ltc, VIH, Anti corps ) بعد سنتين من الاصابة كما نحدّد فترة ظهور الأمراض الانتهازية (les maladies opportunistes) و النتائج موضحة في الوثيقة ( 1- الشكل أ ) .
- نتائج التجربة ( 1 ) :** في وسط زرع مناسب و بوجود VIH نضيف نفس العدد من LT4 و LT8 ، ثم نقوم بحساب عدد الخلايا الحية بمرور الزمن و النتائج المحصل عليها موضحة في ( الشكل ب ) .



1- انطلاقا من تحليل نتائج (الشكل أ) بيّن انعكاسات اصابة العضوية بفيروس VIH على الاستجابة المناعية المكتسبة .

2- انطلاقا من تحليل (الشكل ب) :

أ- ما هي المعلومة المستخلصة ؟ علّل

ب- اقترح فرضية حول الشرط الضروري في توليد استجابة مناعية عند دخول مستضد ما .

II / للتحقق من صحة الفرضية السابقة نستعرض نتائج التجارب الثلاث الموالية :

## التجربة (2) :

- نستعمل 3 فئران A, B, C غير محصنة ضد المستضد X و الفئران A, C لهما نفس معقد التوافق النسيجي .
- نحقن الفئران الثلاثة بالمستضد x و نقوم بقياس كمية الغلوبيلينات المناعية Anti X في مصل كل فأر .

حقن فار A عادي بالمستضد X	حقن فار B منزوع التيموس بالمستضد X	حقن فار C منزوع التيموس بـ LT4 منزوعة من الفار A	كمية الغلوبولينات Anti X المناعية
كمية كبيرة	كمية ضعيفة جدا	كمية كبيرة	

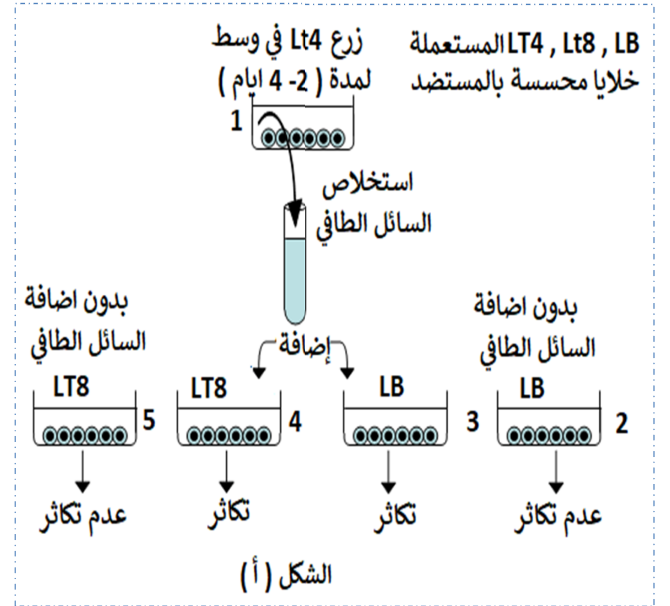
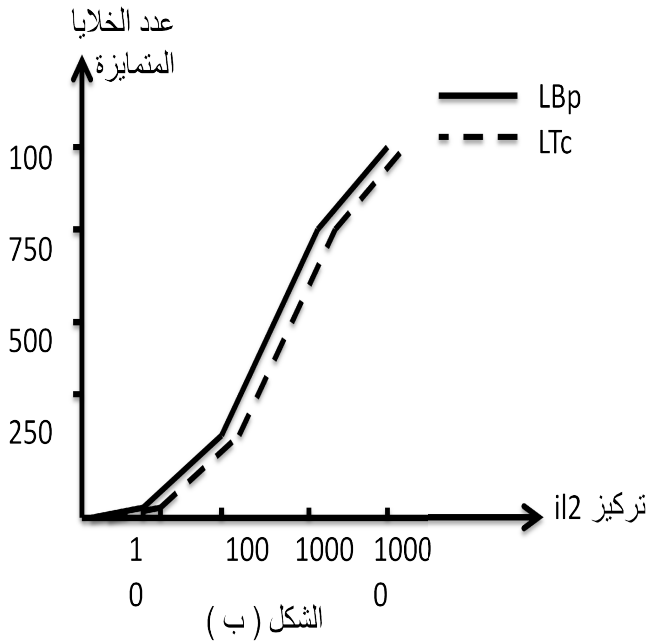
1- انطلاقا من تحليل النتائج حدّد نمط الاستجابة المناعية التي ولدها المستضد X و شرط توليدها

### ● التجربة (3) :

- في وسط زجاجي ( 1 ) نضيف خلايا LT4 منزوعة من حيوان سليم بعد حقنه بمستضد ما ، بعد بضعة ايام نستخلص السائل الطافي من وسط الزرع .
- ننزع خلايا Lt8 و LB من حيوان سليم و نحسّس كل منها على حدى في 4 أوساط زجاجية باضافة مستضد .
- نضيف للوسطين ( 3 و 4 ) السائل الطافي المستخلص من الوسط ( 1 ) و نترك الوسطين ( 2 و 5 ) شاهدين . و النتائج المحصل عليها موضحة الوثيقة ( 2 - الشكل أ ) .

### ● التجربة (4) :

- نعزل لمة من LB و لمة من LT8 محسّسة بمستضد نضيف لكلتا اللمتين تراكيز متزايدة من الأنترلوكين IL 2
- نقوم بحساب عدد الخلايا المتميزة في كل وسط . و النتائج موضحة في الوثيقة ( 2 - الشكل ب ) .



الوثيقة (2)

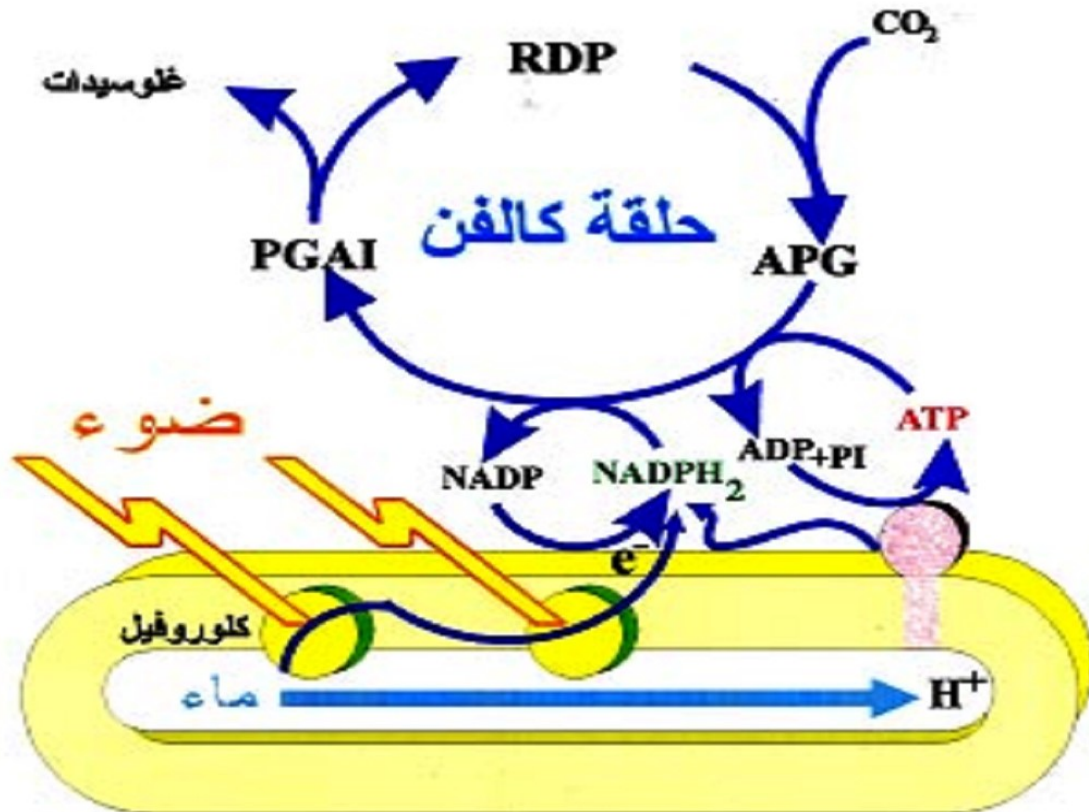
2- باستغلال معطيات الوثيقة ( 2 ) تحقق من صحة الفرضية المقترحة في الجزء I .

III / اعتمادا على المعلومات المستخرجة من الموضوع و مكتسباتك مثل برسم تخطيطي وظيفي آلية توليد استجابة مناعية نوعية .

**\*\* بالتوفيق \*\***



العلامة	الإجابة	التمرين الأول 5 ن
1 ن	<p>1- وصف البنية الجبرية للصناعة الخضراء</p> <p>- توضيح انها مقر عملية التركيب الضوئي</p> <p>- المقارنة بين التركيب الكيموحيوي لغشاء التيلاكويد و الستروما و ربطه بالدور خلال سيرورة علمية التركيب الضوئي .</p> <p>2- شرح العلاقة بين عناصر الوثيقة</p> <p>✓ <b>مقدمة:</b> في وجود الضوء و الـ <math>CO_2</math> تقوم الصناعة الخضراء بعملية التركيب الضوئي فينبطق الـ <math>O_2</math> ويتم تركيب الجزيئات العضوية ( النشا ) وفق تفاعلين متواليين و متكاملين</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• التفاعل الكيموضوئي</li> <li>- اكسدة الانظمة الضوئية مع الشرح .....</li> <li>- الية نقل الإلكترونات و ارجاع <math>NADPHH</math>.....مع الشرح</li> <li>- اكسدة الماء و ارجاع الانظمة الضوئية</li> <li>- ضخ البروتونات الى التجويف و مصيرها</li> <li>- تركيب الـ <math>ATP</math></li> <li>- معادلة اجمالية للتفاعل .</li> <li>• التفاعل الكيموحيوي</li> <li>- تثبيت <math>CO_2</math> .... ارجاع <math>PGL</math> .....- تجديد <math>RUDP</math> و تركيب الهكسوزات .</li> <li>- المعادلة الاجمالية للتفاعل .</li> <li>- استعمال نواتج التفاعل الكيموضوئي و تجديد نواقل مؤكسدة و <math>Pi</math> , <math>ADP</math> من اجل استمرار التفاعل الكيموضوئي .</li> </ul> <p>✓ <b>الخاتمة:</b> خلال عملية التركيب الضوئي يتم تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة في روابط الجزيئات العضوية</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• رسم تخطيطي للتفاعلين المتكاملين على مستوى الصناعة الخضراء مع كتابة البيانات</li> </ul>	



1- استغلال الشكل 1 من الوثيقة 1 :

0.5 من التسجيل أ : يستجيب الليف العصبي بكمون عمل ثابت السعة مهما زادت شدة التنبيه ( قانون الكل او اللاشيء )  
من الشكل ( ب ) : تنتقل السيالة العصبية على شكل كمونات عمل متواترة يزداد عددها بزيادة شدة التنبيه .

2- استغلال الشكل ( 2 ) :

أ- تحليل النتائج التجريبية : من مقارنة تركيز الشوارد في هيولى الجسم الخلوي قبل و بعد حقن المبلغين العصبيين نلاحظ انه :

- 0.5 - على مستوى ف1 : عند حقن المبلغ X يرتفع تركيز شوارد الصوديوم في الهيولى و يبقى تركيز شوارد الكلورور ثابتا
- عند حقن المبلغ Y يبقى تركيز شوارد الصوديوم و شوارد الكلورور ثابتا في الهيولى .
- 0.5 - على مستوى ف2 : عند حقن المبلغ X يبقى تركيز شوارد الصوديوم و شوارد الكلورور في الهيولى ثابتا .
- عند حقن المبلغ Y يبقى تركيز شوارد الصوديوم ثابتا و يرتفع تركيز شوارد الكلورور في الهيولى .
- 0.75 - المعلومات المستخلصة :

- المبلغ العصبي X يغير من نفاذية الغشاء بعد مشبكي لشوارد الصوديوم في المشبك م1 و لا يؤثر في المشبك م2
- المبلغ العصبي Y يغير من نفاذية الغشاء بعد مشبكي لشوارد الكلورور في المشبك م2 و لا يؤثر في المشبك م1 .
- تأثير المبلغ العصبي على مستوى المشبك نوعي .

0.5 ب- نوع المشبكين : المشبك م1 تنبهي ، المشبك م2 تثبيطي

التفسير: تثبت المبلغ X على مستقبل قنوي نوعي يؤدي الى انفتاح قنوات ميوبة كيميائيا مما يسمح بتدفق شوارد الصوديوم الى هيولى الخلية بعد مشبكية كيميائيا فيتولد PPSE يقرب من عتبة توليد كمون العمل .

0.5 تثبت المبلغ Y على مستقبل قنوي نوعي يؤدي الى انفتاح قنوات ميوبة كيميائيا مما يسمح بتدفق شوارد Cl- الى هيولى الخلية بعد مشبكية كيميائيا فيتولد PPSI اي فرط استقطاب يبعد عن عتبة زوال الاستقطاب .

- 0.25 - المبلغ X لا يتثبت على المستقبل القنوي الخاص بالمبلغ Y و العكس صحيح حيث يتطلب التثبيت تكامل بنوي بين المبلغ و موقع التثبيت .

ث- تحديد حالة العضلات مع التعليل :

- 0.5 اثر تنبيه المغزل العصبي بتنبيه فعال شدته E3 تتولد 6 كمونات عمل متواترة تنتقل عبر العصبون الحسي الذي يتفرع الى نهايتين على مستوى النخاع الشوكي .
- نهاية تشكل مع العصبون المحرك 1 المشبك التنبهي م1 مما يسمح ينبيه العصبون المحرك و توليد كمونات عمل متواترة تنتقل عبره الى العضلة الباسطة للساق فتتقلص .
- نهاية اخرى تشكل مشبك تنبهي مع العصبون الجامع الذي بدوره يشكل مع العصبون المحرك 2 المشبك التثبيطي م2 مما يمنع او يكبح توليد كمونات عمل على مستوى العصبون المحرك 2 فتتعدد العضلة القابضة للساق .

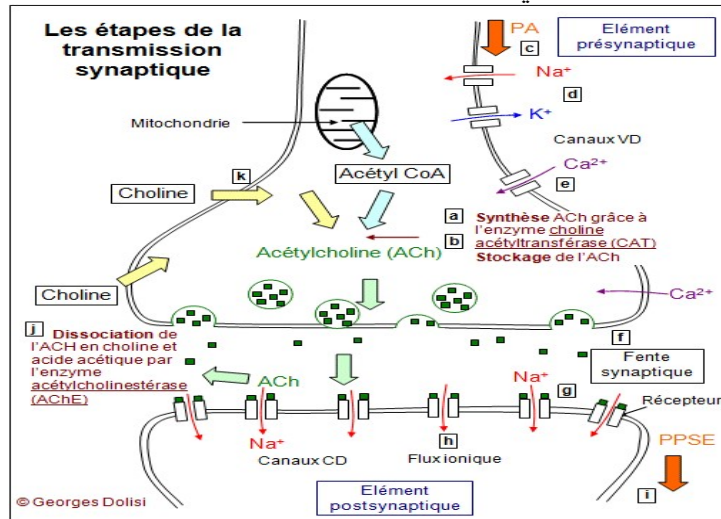
الجزء II :

1- دراسة الوثيقة ( 1 ) :

1

- أ- التحليل المقارن :
- في الحالة العادية : عند تنبيه الليف العصبي بالتنبيه S نسجل كمون عمل على مستوى O2 و وجود  $Ca^{++}$  في هيولى النهاية العصبية ، تحرير كمية معتبرة من ACh في الفراغ المشبكي و توليد كمون عمل في الغشاء بعد مشبكي .
- من مقارنة 2 مع 1 : في وجود سم البيوتيليك نلاحظ : غياب ACh في الفراغ المشبكي و عدم توليد كمون عمل في الغشاء بعد مشبكي . رغم تنبيه الليف العصبي بالتنبيه S و تسجيل كمون عمل على مستوى O2 و وجود  $Ca^{++}$  في هيولى النهاية العصبية.

- من مقارنة 3 مع 1 : في وجود سم كونوتوكسين نلاحظ : غياب  $Ca^{++}$  في هيولى النهاية العصبية و ACh. في الفراغ المشبكي و عدم توليد كمون عمل في الغشاء بعد مشبكي . رغم تنبيه الليف العصبي بالتنبيه S و تسجيل كمون عمل على مستوى  $O_2$  .
- من مقارنة 4 مع 1 : في وجود سم الكورار الذي يملك بنية مشابهة للاستيل كولين نلاحظ اثر تنبيه الليف العصبي بالتنبيه S تسجيل كمون عمل على مستوى  $O_2$  ، وجود  $Ca^{++}$  في هيولى النهاية العصبية ، تحرير كمية معتبرة من ACh في الفراغ المشبكي و عدم توليد كمون عمل في الغشاء بعد مشبكي .
- الإستنتاج :
- سم البيوتيليك يمنع اندماج الحويصلات المشبكية مع غشاء النهاية العصبية و بالتالي عدم تحرير المبلغ العصبي .
- سم الكونوتوكسين : يمنع انفتاح القنوات الفولطية لشوارد  $Ca^{++}$  .
- سم الكورار ينافس الاستيل كولين على المستقبلات القوية حيث يتثبت عليها و يمنع انفتاح قنوات الـ  $Na^{+}$  الكيميائية .
- شوارد الكالسيوم تحرض هجرة الحوصلات المشبكية نحو غشاء النهاية العصبية
- الاستيل كولين يتثبت على مستقبلات قوية نوعية في الغشاء بعد مشبكي فتنتج قنوات مبوبة كيميائيا تسمح بتدفق شوارد الصوديوم التي تؤدي الى توليد PPSE اذا بلغ عتبة زوال الاستقطاب يتولد كمون عمل و ينتشر .
- رسم تخطيطي لآلية النقل المشبكي المنشط بالاستيل كولين .



## التمرين الثالث

### الجزء I :

استغلال الوثيقة ( 1 )

1- تحليل نتائج الشكل ( أ ) :

- بعد الإصابة الأولية بفيروس VIH ( خلال سنتين ) نسجل عدد معتبر من  $LT_4$ ,  $LT_c$ , و  $Anti\ VIH$  . و تكون شحنة الفيروس منخفضة جدا دليل على توليد استجابة مناعية نوعية ( خلطية و خلوية ) لمقونة الفيروس و منع انتشاره و تكاثره .
- بمرور الزمن من سنتين الى سبع سنوات ينناقص عدد  $LT_4$ ,  $LT_c$ ,  $Anti\ VIH$  . و يرافق ذلك تزايد شحنة الفيروس دليل على ضعف الاستجابة المناعية و تراجعها .
- نلاحظ ظهور الامراض الانتهازية ابتداء من العام السابع
- استنتاج : الإصابة بفيروس VIH يؤدي الى فقدان المناعة المكتسبة و انهيار الجهاز المناعي مما يجعل العضوية عرضة لالامراض الانتهازية .

2- تحليل الشكل ( ب ) :

أ- المعلومات المستخلصة :

$LT_4$  هي الخلية المستهدفة من قبل الفيروس و ليس  $LT_8$

التعليل : نلاحظ تناقص عدد  $LT_4$  و ثبات عدد  $LT_8$  دليل على ان الفيروس يتعرف على  $LT_4$  فيتطفل عليها و يدمرها و لا يتعرف على  $LT_8$  .

ب- الفرضية : الشرط الضروري لتوليد الاستجابة المناعية هو تدخل  $LT_4$

## II الجزء

1- نمط الاستجابة المناعية خلطية لان دخول المستضد X يؤدي الى انتاج جزيئات بروتينية مصلية تتمثل في الغلوبولينات المناعية .

يتطلب توليد هذه الاستجابة تدخل الـ LT4 لأن الحيوان الذي لا يملك LT4 لا تتولد عنده الاستجابة المناعية مقارنة بالحيوان السليم و الحيوان المعالج الذي تم حقنه بها .

2- استغلال معطيات الوثيقة من اجل البرهنة على صحة الفرضية .

الشكل ( ١ ) : نلاحظ تكاثر LT8 , LB في الوسطين الذين اضيف لهما السائل الطافي المستخلص من مزرعة LT4 المحسنة و عدم تكاثر LT8 , LB في الاوساط التي لم يضاف لها السائل الطافي .

استنتاج تكاثر LT8، LB المحسنة يتطلب مواد كيميائية تفرزها LI4 المحسنة.

الشكل (ب) : يتزايد عدد التمايزة عن ، و التمايزة عن كلما زادت كمية II2 في الوسط

استنتاج : II2 هو المادة الكيميائية التي تحفز LT8 , LB المحسنة على التكاثر و التمايز .  
استخلاص : الفرضية المقترحة صحيحة .

يتطلب توليد استجابة مناعية خاطية او خلوية تدخل LT4 التي لها القدرة بعد تحسسها على افراز الانترلوكين 2 الذي يحفز LT8 , LB المحسنة على التكاثر و التمايز و انتاج عناصر دفاعية . و في غيابها ينهار الجهاز المناعي و يصبح عاجزا عن الدفاع ضد اي مستضد كما يحدث عند الاصابة بـ VIH .

### الجزء III : انجاز رسم تخطيطي وظيفي لمراحل الاستجابة المناعية النوعية .

