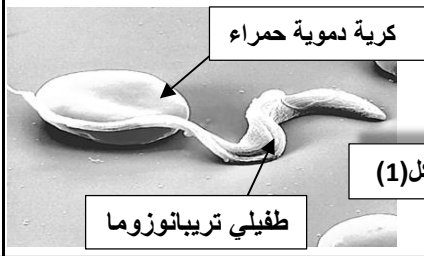


تمرين الأول :

تعاني قارة إفريقيا من عدة مشاكل صحية كالأمراض المعدية التي ساهمت بدرجة كبيرة في تخلفها ،ومن الأمثلة عن ذلك مرض النوم الإفريقي الذي تسببه طفيليات تنتقل الى الإنسان عن طريق ذبابة (تسي تسي).

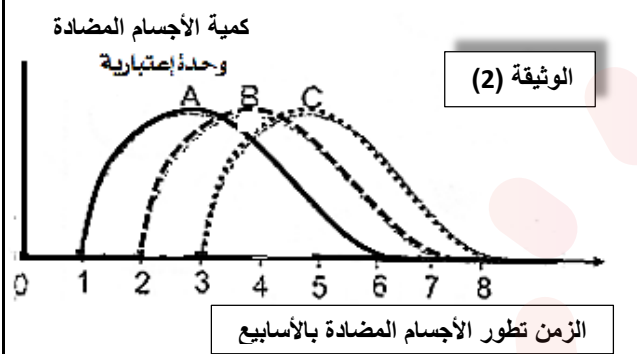
1 - يمثل الشكل (1) صورة لهذا الطفيلي المسمى (بالتريبانوزوما) ضمن عضوية شخص مصاب حيث يؤثر دخوله إستجابة مناعية .

- لدراسة خصائص هذه الاستجابة المناعية ضد هذا الطفيلي أجريت الدراسة التالية :

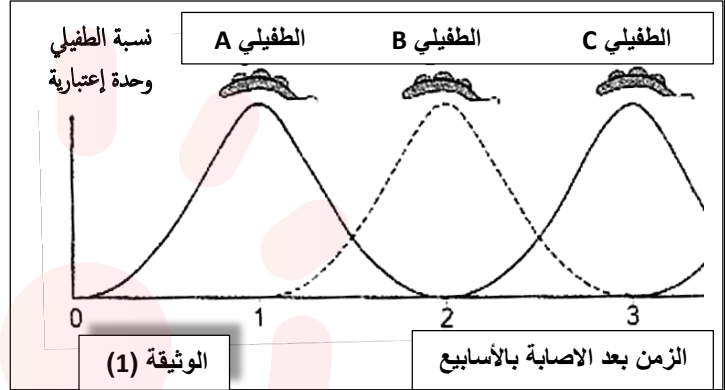


الشكل (1)

تمثل الوثيقة (1) أشكال من الطفيلي أثناء تطوره داخل عضوية الشخص المصاب ، بينما تمثل الوثيقة (2) تطور كمية الأجسام المضادة المنتجة من طرف شخص مصاب بهذا الطفيلي



الوثيقة (2)



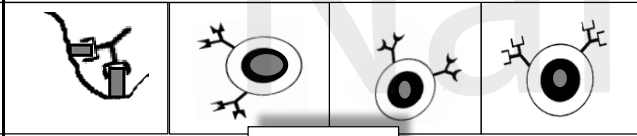
الوثيقة (1)

البروتين الغشائي الذي تم التعبير عنه عند الطفيلي	
	A
	B
	C

أ - بعد تحليلك لمنحنيات الوثيقة (1) و(2) قدم تفسيراً عن سبب تطور الأجسام المضادة طيلة الأربع أسابيع الموالية من بداية الإصابة بالطفيلي ؟

ب - ما نوع الاستجابة المناعية المتدخلة لأجل القضاء على هذا الطفيلي ؟ علل إجابتك .

2 - تم أخذ 3 عينات من طحال الشخص المصاب على فترات من الإصابة (عينة كل أسبوع) وفحصها مجهرياً لوحظت بعد التحاليل العناصر و الخلايا المبيئة في الوثيقة (3) أ- لماذا استخرجنا العينات المدروسة من الطحال ؟ ب- ماهي المعلومات الإضافية التي تقدمها الوثيقة (3) ؟ اشرح ذلك ؟



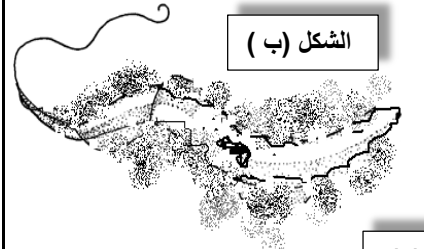
الوثيقة (3)

ج - أنجز رسم لبنية الجسم المضاد من النمط A مبينا فيه شكل الارتباط مع عناصر الطفيلي المدروس ؟

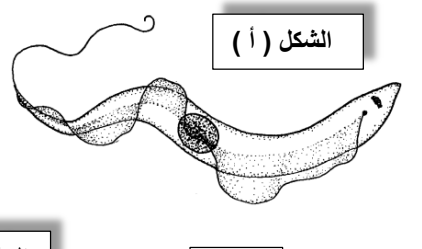
3 - سمحت الملاحظات المجهرية لعينة من العقد اللمفاوية المنتفخة في رقبته هذا الشخص من ملاحظة شكلي الوثيقة (4) وهما عينتين للطفيلي .

أ- على ماذا يدل الانتفاخ الملاحظ على مستوى العقد اللمفاوية لهذا الشخص ؟

ب- أعطي تفسيراً للتغيرات المشاهدة على الطفيلي في الشكل (ب) ولماذا لا يمكن مشاهدة هذا التغير على الشكل (أ) من الوثيقة 4 ؟



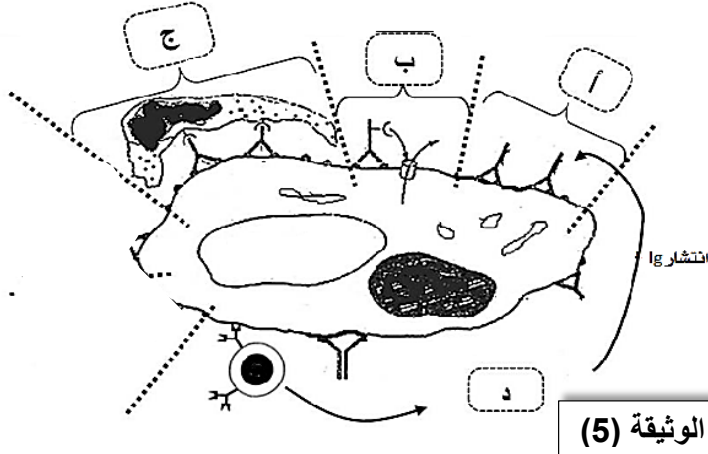
الشكل (ب)



الشكل (أ)

ج - ما هي أنواع البروتينات التي يمكن ملاحظتها وإثبات تواجدها في الشكل (ب) من الوثيقة (4) ؟

الوثيقة (4)

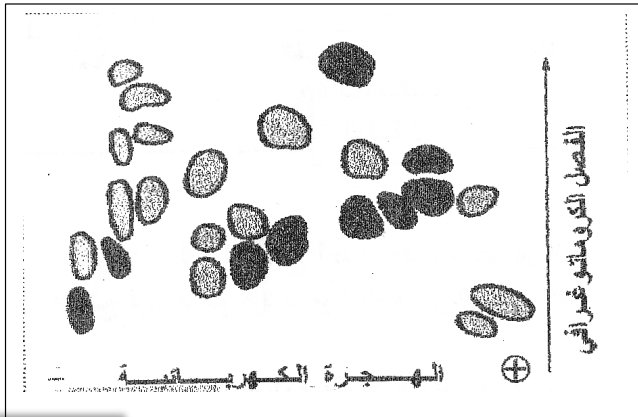


الوثيقة (5)

II – تمثل الوثيقة (5) الآليات التي تسمح بالقضاء على الطفيلي .
 1) استخرج من الوثيقة (5) الأدوار البيولوجية التي تقوم بها الأجسام المضادة (A) لتخريب الطفيلي من النمط (A) مع تسمية الآليات (أ ، ب ، ج ، د) ؟
 2) ان خلية الظاهرة (د) المبينة في الوثيقة (5) تتطور الى خلية تلعب دورا في الرد المناعي المدروس .
 أ – سمي الخلية المعنية بهذه الآلية (د) ؟
 ب- ماهي الشروط الواجب توفرها حتى يكون للخلية المبينة في (د) من الوثيقة 5 دور فعال في هذه الاستجابة المناعية المدروسة ؟
 3) بالاعتماد على المعطيات السابقة فسر عدم مقدرة الجهاز المناعي للقضاء على هذا الطفيلي ؟

III - قصد التعرف أكثر على خصائص و مميزات الأجسام المضادة تم الفصل بين الأجزاء المكونة لها ، ثم أخضع كل جزء لعملية تفكيك جزئي بواسطة أنزيم (التريبسين) .

- تمثل الوثيقة (6) نتائج فصل مختلف الببتيدات المكونة لإحدى السلاسل بواسطة عملية (الفصل الكروماتوغرافي متبوعة بالهجرة الكهربائية)

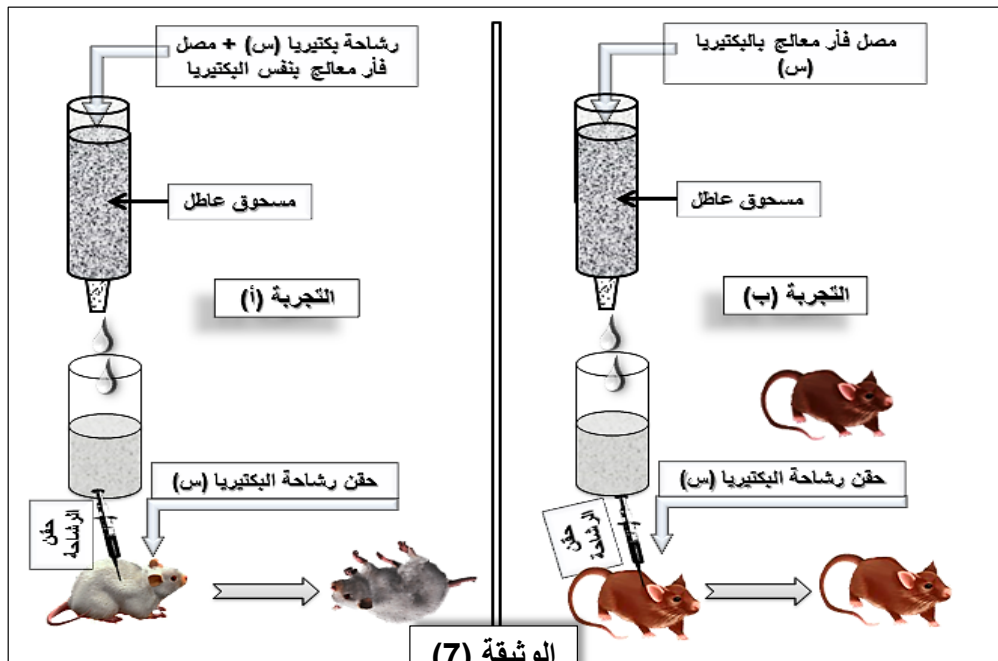


- نعيد عملية الفصل مع عدد من الأجسام المضادة المختلفة فنحصل دوما على 25 ببتييد (9 منها تحتل نفس الموقع دائما على ورق الفصل ، أما الباقي فيوجد في مواقع مختلفة)

أ- ماذا تستنتج من هذه التجربة ؟
 ب- هل هذه النتائج تفسر العلاقة البنوية بين الجسم المضاد و المستضد ؟ علل

3- الوثيقة 7 تبين نتائج تجريبية لإظهار دور هذه الجزيئات.

الوثيقة (6)

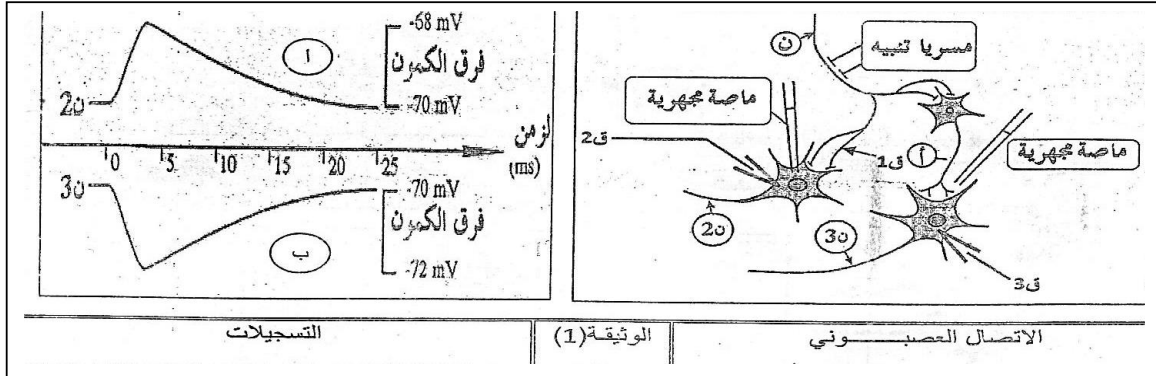


الوثيقة (7)

أ-فسر نتائج التجريبية المبينة في الوثيقة 3.
 ب- استخرج دور هذه الجزيئات، ومصيرها بعد ذلك.

التمرين الثاني

لدراسة مظاهر النقل المشبكي ودور البروتينات في تغير الكمون الغشائي نقوم بالتجارب التالية
 - ننبه الليف العصبي (ن) للمغزل العصبي المتصل بالعضلة الباسطة للساق ، حيث يتصل العصبون (ن) بعصبونين حركيين (ن2) و(ن3) أما (أ) فيمثل عصبونا جامعا.
 تتغير الحالة الكهربائية ل (ن2) و(ن3) عند قياس فرق الكمون الغشائي في (ق2) و(ق3) ، والوثيقة (1) توضح الاتصال العصبي والتسجيلات المحصل عليها .



1- حل هذه التسجيلات وماذا تستخلص ؟

2- إذا علمت أن تنبيه المغزل العصبي العشري في المنعكس العشري يسبب تقلص عضلة هذا المغزل .

- وضح أي العصبونين الحركيين (ن2)، (ن3) هو المتصل بالعضلة المنبهة . مع التعليل ؟

3- في دراسة تجريبية مكملة على المشبك (ن- ن2) أنجزت عدة تجارب شروطها ونتائجها مبينة في جدول الوثيقة (2)

رقم التجربة	الشروط التجريبية	النتائج: الكمون الغشائي المسجل
01	نضع قطرة من الأسيتيل كولين بواسطة ماصة مجهرية	لا نسجل أية استجابة ق1 نسجل استجابة كما في (أ) من الوثيقة (1)
02	ننزع Ca^{++} من الوسط التجريبي ثم ننبه العصبون (ن).	لا نسجل أية استجابة الوثيقة (1) نسجل استجابة كما في (أ) من
03	نضع قطرة من مادة سامة α -Bungarotoxine بواسطة ماصة مجهرية ثم ننبه العصبون (ن).	لا نسجل أية استجابة الوثيقة (1) نسجل استجابة كما في (أ) من
		الوثيقة (2)

- فسر نتائج كل تجربة ؟

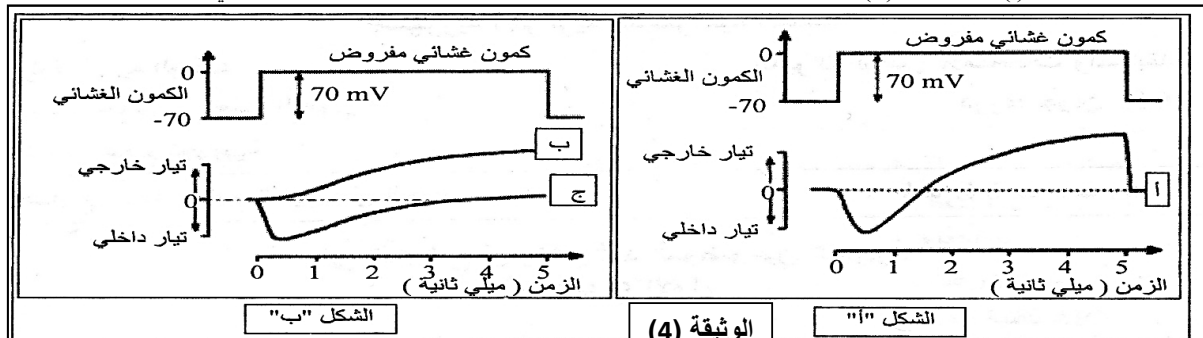
ثانيا / خلال مرور كمون العمل اثر التنبيه الفعال للعصبون (ن) تنتفخ قنوات من النمط (1) وأخرى من النمط (2) ، قدر عددها في وحدة المساحة كما في جدول الوثيقة (3).

الزمن (ms)	0	0.5	01	1.5	02	2.5	03	3.5	04	4.5	05
عدد القنوات المنفتحة في الميكرومتر المربع من غشاء العصبون (ن)	0	5	15	20	5	2	0	0	0	0	0
قنوات النمط (1)	0	5	15	20	5	2	0	0	0	0	0
قنوات النمط (2)	0	0	5	15	20	25	40	18	10	5	0

1- حدد النمطين من القنوات ، مع التعليل ؟

2- أربط علاقة بين نشاط هذه القنوات والتسجيل (أ) من الوثيقة (1) ؟

ثالثا- يبين التسجيل (أ) من الوثيقة (4) التيارات الأيونية الناتجة عن تطبيق كمون معدل على غشاء ليف عصبي معزول .



من أجل تحديد نوع الشوارد المتحركة نتيجة التنبيه (الكمون المفروض) ، جعل غشاء هيولي للليف فاصل بين وسطين متساويين في تركيز الصوديوم ، واستبدال جزء من Na^+ الوسط الخارجي بقاعدة الكولين موجبة الشحنة (هذه الأخيرة غير نفوذة عبر الغشاء) ، ثم طبق على المحور الكمون المعدل السابق. النتيجة المحصل عليها مبينة في التسجيل (ب) من الشكل "ب" للوثيقة (4).



1- أ) - قارن بين التسجيلين (أ و ب)؟

ب) - ماذا يمكنك استنتاجه؟

2- أعيدت نفس التجربة السابقة ولكن باستبدال شوارد K^+ داخل خلوي بالكولين بحيث يصبح تركيزها داخل المحور وخارجه متساويا ، فتم

الحصول على التسجيل (ج) من الشكل "ب" للوثيقة (4) .

- من التحليل المقارن للتسجيلين (أ ، ج) ماهي المعلومة الإضافية التي يمكنك استخراجها ؟

3- مما سبق وبالاستعانة بمعلوماتك أجب عن الأسئلة التالية :

أ- لماذا تم تعويض شوارد Na^+ و K^+ بالكولين؟

ب- ماهو التسجيل الذي يمكن الحصول عليه عند استبدال كامل الصوديوم الخارجي بالكولين. وضح إجابتك؟

ج- هل نتحصل على كمن عمل عند تعويض K^+ بالكولين. وضح إجابتك؟



Nafouz

رقم السؤال	الإجابة النموذجية	التقييم
1-1 أ -	<p>التمرين (1): تمثل الوثيقة (1) تطور الطفيلي (بريمايونوزوما) والذي يظهر بأشكال جديدة. كل أسبوع (C, R, A, G) حيث تدوم فترة حياة كل نمط أسبوعياً داخل دم الشخص المصاب. بينا الوثيقة (2) تبين أنه في كل أسبوع يتم إفراز أجسام مضادة جديدة ضد الطفيليات الجديدة الناتجة كل أسبوع.</p> <ul style="list-style-type: none"> • وعليه فإن تغير المستضد (الطفيلي) وبالتالي تغير محدداته في دم هذا الشخص المصاب هو السبب في ظهور أجسام مضادة جديدة للقضاء عليه. <p>نوع الإستجابة هي إستجابة مناعية ذات وساطة خلوية. وهذا لتدخل الأجسام المضادة (Ig) فقط المفترزة من قبل البلازموست لأجل إبطال والقضاء على المستضد الذي (لا يمتلك CMH يشبهه CMH الذات).</p> <p>إستخرجنا العينات من الطحال: لأنه من الأعضاء المناعية المحيطة التي تتجمع فيها الخلايا المناعية (المفاوية والبالعات) لأجل التعاون المناعي (فيتم فيه التعرف - التكاثر - والتمايز إلى خلايا منفذة للإستجابة المناعية المتخصصة (النوعية)).</p> <ul style="list-style-type: none"> • المعلومة الإضافية الجديدة: - في كل أسبوع تظهر أفراد جديدة من الطفيلي تختلف محدداتها عن محددات الأفراد السابقة (بسبب حدوث طفرات وراثية لمورثاتها). • من أجل ذلك تنتخب LB جديدة كل أسبوع ومختلفة عن سابقتها فتتكاثر مشكلة (لمة) ثم تتمايز إلى بلازموست مفترزة للـ (Ig) نوعية في الدم ضد محددات المستضد الجديدة (طفيلي جديد كل أسبوع) <p>((وهذا ما يفسر الإنتاج المتكرر للأجسام المضادة النوعية كل أسبوع.))</p>	0.5+0.25 (0.75)
2-1 أ -	<p>إستخرجنا العينات من الطحال: لأنه من الأعضاء المناعية المحيطة التي تتجمع فيها الخلايا المناعية (المفاوية والبالعات) لأجل التعاون المناعي (فيتم فيه التعرف - التكاثر - والتمايز إلى خلايا منفذة للإستجابة المناعية المتخصصة (النوعية)).</p>	0.25+0.25 (0.5)
2-1 ب -	<p>المعلومة الإضافية الجديدة: - في كل أسبوع تظهر أفراد جديدة من الطفيلي تختلف محدداتها عن محددات الأفراد السابقة (بسبب حدوث طفرات وراثية لمورثاتها).</p> <p>من أجل ذلك تنتخب LB جديدة كل أسبوع ومختلفة عن سابقتها فتتكاثر مشكلة (لمة) ثم تتمايز إلى بلازموست مفترزة للـ (Ig) نوعية في الدم ضد محددات المستضد الجديدة (طفيلي جديد كل أسبوع)</p> <p>((وهذا ما يفسر الإنتاج المتكرر للأجسام المضادة النوعية كل أسبوع.))</p>	0.25 0.5
3-1 أ -	<p>منطقة تثبيت مولد الضد</p> <p>محدد المستضد</p> <p>جزء متغير</p> <p>سلسلة ثقيلة</p> <p>سلسلة خفيفة</p> <p>جزء ثابت</p> <p>جسور ثنائي الكبريت</p> <p>COOH</p> <p>SS</p> <p>SS</p> <p>COOH</p> <p>COOH</p> <p>COOH</p> <p>رسم تخطيطي لبنية الجسم المضار مثنيا على محدداته النوعية</p>	0.25
3-1 أ -	<p>انتفاخ العقد المفاوية يدل على أنها من الأعضاء المناعية المحيطة التي تتكاثر وتتمايز فيها الخلايا المفاوية (LB و LT) -</p> <p>التغير الملاحظ على الشكل (ب) من الوثيقة (4): يعود إلى تحلل الغشاء الهولي للطفيلي (إصابته بالصدمة الحولية) لور الأجسام المضادة بتشكيل مقدمات مناعية تلعب دوراً في تخريب هذا الطفيلي.</p>	0.25
3-1 ب -	<p>لا يلاحظ هذه الظاهرة على بعض أنواع الطفيلي لأنه جديد ولم يتم التعرف عليه بعد من قبل (LB) (تظهر محددات جديدة على غشاءه) -</p> <p>((الإستجابة المناعية الأولية تحتاج إلى وقت كاف حتى يتم انتقاء LB نوعية جديدة ضد الطفيلي الناتج كل أسبوع))</p>	0.25+0.5 (0.75)
3-1 ج -	<p>أنواع البروتينات: - δ - غلوبولينات (أجسام مضادة) - بروتينات المتمم - محددات مولدات الضد (الخاصة بالطفيلي) - (BCR المستقبلات الغشائية ل LB)</p>	0.75
3-1 د -	<p>الأدوار البيولوجية للأجسام المضادة: تشكل مقدمات مناعية من خلالها:</p> <ul style="list-style-type: none"> • تنشيط عملية البلعمة..... كما تمثل الآلية (ج) ظاهرة البلعمة. • تنشيط عناصر المتمم..... كما تمثل الآلية (ب) تشكيل معقد الهجوم الغشائي للمتمم • منع تكاثر الطفيلي..... كما تمثل الآلية (أ) تعديل محدداته بتشكيل مقدمات مناعية. • إنتقاء وتنشيط LB..... كما تمثل الآلية (د) إنتقاء LB لوجود BCR على غشائها. 	1
3-1 هـ -	<p>الخلية المعنية: هي الخلية البلازمية (البلازموست) LBP.</p> <p>- حتى تكون الإستجابة المناعية الخلطية فعالة (قوية) لابد من تدخل LT4 (تتطور إلى LTh) المفترزة للأنتروكينات (خاصة IL2) الذي يرفع من تكاثر LB والتي تتمايز فيما بعد إلى بلازموست منتجة للـ Ig.</p>	0.25
3-1 و -	<p>معلومة ((LT4 تعرف على محددات المستضد معروضة رفقة CMH_{II} من قبل البالعات (تعرف مزوج) بالتالي تقوم بإفراز الأنتروكينات الضرورية للإستجابة المناعية))</p>	0.25
3-1 ز -	<p>لا يستطيع الجهاز المناعي القضاء على هذا الطفيلي لأنه في كل أسبوع من دورة حياته داخل عضوية الشخص المصاب يتشكل نمط جديد ومختلف عن سابقه إنلك تكون الأجسام المضادة الموجودة غير فعالة مما يؤدي إلى إستمرار الإصابة بهذا الطفيلي الخطير.</p>	0.5
3-1 ح -	<p>الإستنتاج: نستنتج من هذه التجربة أن الجسم المضاد يمتلك:</p> <p>* سلاسل ببتيدية تحتوي على نفس الحمض الأميني وهي التي تنتهي إلى الجزء الثابت من الجسم المضاد</p> <p>* أما 16 ببتيد الباقية فهي تحتوي على أحماض أمينية مختلفة والتي تدخل في تركيب الجزء المتغير للجسم المضاد</p>	0.5+0.5 (1)
3-1 ط -	<p>نعم: النتائج السابقة تفسر العلاقة بين الجسم المضاد والمستضد (مولد الضد) حيث ان وظيفة الجزء المتغير من الجسم المضاد هو الارتباط مع محدد المستضد الذي يختلف من مولد ضد إلى آخر</p>	0.5+0.25 (0.75)



1+1 (2)	<p>- تفسير نتائج التجربة :</p> <p>- موت الفأر في التجربة (أ) : يدل على أن الرشاحة المحقونة لا تحتوي على الجزيئات (الأجسام المضادة) حيث شكلت مقعدا مناعيا مع رشاحة البكتيريا (س) قبل مرورها في المسحوق العاطل ، و هو ما جعل رشاحة البكتيريا المحقونة مباشرة تسبب موت الفأر .</p> <p>- بقاء الفأر حيا في التجربة (ب) : يدل على أن الرشاحة المحقونة تحتوي على الأجسام المضادة للبكتيريا (س) و بالتالي استطاعت أن تشكل مقعدات مناعية مع رشاحة البكتيريا (س) المحقونة مباشرة .</p>	3- أ
0.25+0.25 (0.5)	<p>- استخراج دور الأجسام المضادة : يؤدي تشكل مقعدات مناعية بين الجسم المضاد و السم في إبطال مفعول هذا الأخير (يفقد فعاليته السمية) و بالتالي منع انتشاره</p> <p>-- تشكل هذه المقعدات يساعد في تنشيط ظاهرة البلعمة التي تتدخل فيها البالعات الكبيرة حتى يتم التخلص نهائيا من المستضد</p>	ب-
0.5+(2*0.25) (1)	<p>التمرين الثاني</p> <p>- تحليل التسجيلات :</p> <p>* يمثل التسجيلان تغيرات كون الغشاء في المشبكي للمشبكين (ن 2) و (ن 3) نتيجة التنبيه لليف العصبي الحسي(ن) حيث نجد :</p> <p>- تسجيل في الغشاء بعد المشبكي للمشبك (ن 2) : كون بعد مشبكي منبه PPSE (زوال استقطاب)</p> <p>- تسجيل في الغشاء بعد المشبكي للمشبك (ن 3) : كون بعد مشبكي تثبيطي PPSI (فرط في الاستقطاب)</p> <p>النتيجة : المشبك (ن 2) مشبك منبه للعصبون المحرك (ن 2) بينما المشبك (ن 3) مشبك مثبط للعصبون (ن 3)</p>	1-
0.5+0.25 (0.75)	<p>- العصبون الحركي المتصل بالعضلة المنبهة هو العصبون (ن 2)</p> <p>التعليق : لأن تقلص العضلة ينتج عن وصول السليالة العصبية عبر العصبون الحركي المتصل بها حيث تم تسجيل زوال استقطاب (كون عمل) على مستوى هذا العصبون</p>	2-
0.5 0.5 0.5	<p>- تفسير نتائج التجارب :</p> <p><u>التجربة 1 :</u> تسجيل كون عمل على مستوى ق2 فقط أي زوال استقطاب غشاء العصبون (ن 2) يدل على أن الأستيل كولين هو المبلغ العصبي الكميائي لهذا المشبك(ن 2) ، حيث يؤثر الأستيل كولين على الغشاء بعد المشبكي فقط</p> <p><u>التجربة 2 :</u> تسجيل كون عمل على مستوى ق1 نتيجة التنبيه الذي ولد سليالة عصبية انشرت على طول العصبون (ن) و عدم التسجيل في ق2 لعدم طرح الوسيط الكميائي الأستيل كولين في الفراغ المشبكي لغياب Ca^{+2} .</p> <p><u>التجربة 3 :</u> عدم تسجيل استجابة في ق2 بعد تنبيه العصبون (ن) راجع الى تثبت مادة α- Bungarotoxine على مستقبلات الأستيل كولين ضمن غشاء العصبون (ن 2) و بالتالي منع تثبت الأستيل كولين على مستقبلاته و هذا ما سبب عدم فتح قنوات Na^{+} المرتبطة بالكيمياء و بالتالي عدم زوال الاستقطاب .</p>	3-
0.25+0.25 (1) 0.5+	<p>- تحديد نوع القنوات :</p> <p>* قنوات نط (1) : هي قنوات مرتبطة بالفولطية</p> <p>* قنوات نط (2) : هي قنوات مرتبطة بالكيمياء</p> <p>التعليق : القنوات التي تفتح أولا بعد تنبيه الغشاء قبل مشبكي هي : - (القنوات الفولطية) و بفتحها يزول استقطاب الغشاء مما يؤدي الى افراز المبلغ الكميائي الذي بعد تنبته على مستقبلاته (المرتطة بالقنوات الكميائية) تفتح ليزول استقطاب الغشاء بعد مشبكي . هذا ما تؤكد نتائج عدد القنوات المفتوحة المبينة في الجدول المعطى .</p> <p>- العلاقة بين نشاط هذه القنوات و التسجيل (أ) :</p>	1 - II
0.5	<p>* نشاط القنوات الفولطية في الغشاء قبل المشبكي يسمح بطرح المبلغ الكميائي العصبي الذي يتثبت على مستقبلاته على الغشاء بعد مشبكي مسببا فتح القنوات المرتبطة بالكيمياء و هذا يؤدي الى زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي (تسجيل كون عمل)</p>	2--
0.5+0.25 (0.75)	<p>- المقارنة بين التسجيلين (أ ، ب) :</p> <p>- نلاحظ تباين (اختلاف) في توزيع الشوارد على جانبي غشاء المحور حيث :</p> <p>* تركيز شوارد Na^{+} خارج المحور أكبر من تركيزه داخل المحور ب 9 مرات</p> <p>* تركيز شوارد K^{+} داخل المحور أكبر من تركيزه خارج المحور ب 20 مرة تقريبا</p>	III - 1
0.5	<p>- الاستنتاج : كون الراحة (الغشاء) ناتج عن توزيع غير متساوي لشوارد Na^{+} و K^{+} على جانبي غشاء المحور .</p>	ب --
0.5+0.5 (1)	<p>- المقارنة بين التسجيل (أ) و (ب) : - في الحالة الأولى (التسجيل (أ)) نلاحظ تباين ، تيار أيوني داخلي و آخر خارجي</p> <p>- بينما في الحالة الثانية (التسجيل (ب)) نسجل اختفاء التيار الداخلي في حين يكون التيار الخارجي أسرع مما هو عليه في الحالة الأولى</p>	2 -
0.5	<p>المعلومة الإضافية : التيار الخارجي ناتج عن حركة شوارد K^{+} - بينما التيار الأيوني الداخلي ناتج عن حركة شوارد Na^{+}</p>	3- أ
0.25	<p>- تم تعويض شوارد Na^{+} و K^{+} بالكولين التي تحمل شحنة موجبة للحفاظ على استقطاب الغشاء</p>	ب --
0.5+0.25 (0.75)	<p>- لا نسجل كون عمل بل نتحصل على فرط في الاستقطاب لعدم دخول شوارد Na^{+} بينما تخرج شوارد K^{+} و بالتالي يصبح الوسط الداخلي ذو شحنة كهوسلبية كبيرة</p> <p>- نعم : نتحصل على كون عمل عند تعويض K^{+} بالكولين</p> <p>التوضيح : كون شوارد Na^{+} تدخل مسببة في حدوث انعكاس الاستقطاب (زوال الاستقطاب) لكن تكون عودة الاستقطاب بطيئة و لا نسجل فرط</p> <p>في الاستقطاب لعدم خروج شوارد K^{+} المسؤولة عن ذلك .</p>	ج -