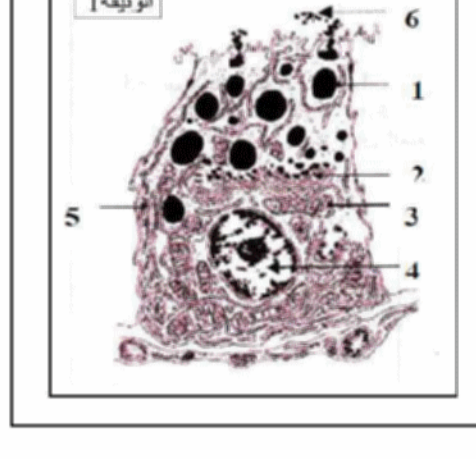


اختبار الثلاثي الثاني في مادة العلوم الطبيعية :

الموضوع الثاني:

التمرين الأول:

تقتصر تغذية صفار الثدييات في بداية حياتها على حليب الأم الذي يصطنع على مستوى الخلايا الإفريقية لعدة الثدي .  
1- تمثل الوثيقة (1) رسما تخطيطيا لما فوق البنية لإحدى خلايا غدة الثدي .

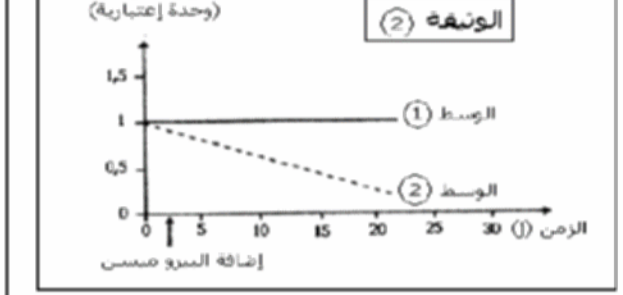


أ. تعرف على البيئات المرقمة من 1 إلى 6 .  
ب. استخلص المميزات البنوية للخلية الإفريقية  
2- الكزيينات بروتينات توجد بكثرة في حليب الثدييات وللمعرفة مقر تركيب البروتينات بصفة عامة ، تحقق التجارب التالية :  
التجربة الأولى : تم عزل 20 خلية معوية من شرعوف أمهق (البينوس) وزعت أنوثتها في 20 بويضة من سلالة الضفادع الخضراء بعد نزع أنوثتها ، لوحظ أن الضفادع كلها مهقاة .  
التجربة الثانية : زرع ADN بكتيريا هوائية في بكتيريا لاهوائية ، لوحظ أن البكتيريا اللاهوائية أصبحت هوائية .  
التجربة الثالثة: زرع أميبا (أ) في وسط به يوردين مشع ، يؤدي إلى ظهور الإشعاع بعد مدة في النواة ، ثم نزرع نواة الأميبا (أ) في هوولي أميبا (ب) منزوعة النواة ، لوحظ إنتقال الإشعاع إلى الهوولي .  
التجربة الرابعة : حقن ARNm مستخلص من خلية بلازمية لحيوان ثدي والمسؤول عن تركيب بروتين (H) في مجموعة أولى من بويض ضفدعة ، وترك مجموعة ثانية من بويض الضفادع شاهدة . بعد مدة نلاحظ أن المجموعة الأولى قامت بتركيب بروتين ب1 ، ب2 وبروتين H ، بينما المجموعة الثانية ففقدت بتركيب بروتين ب1 وب2 .

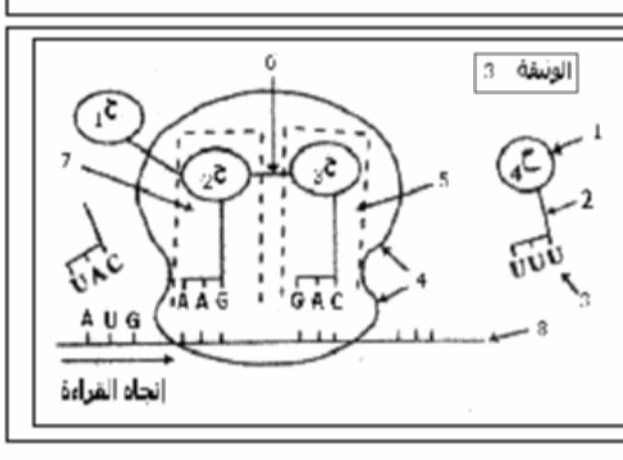
3- تعتبر الترجمة إحدى مراحل صنع البروتين ، لدراسة هذه المرحلة نقوم بالتجربة التالية : نوضعا نسيجين إفرائين في الوسطين (1) و(2) ثم عاملناهما كما يلي :

|           |                                  |   |
|-----------|----------------------------------|---|
| الوسط (1) | يحتوي على جميع شروط صنع البروتين | إضافة مادة البيروميسين التي تثبط نشاط ARNI (التائل) |
| الوسط (2) | يحتوي على جميع شروط صنع البروتين | عدم إضافة البيروميسين                               |

بعد ذلك قمنا بمعايرة كمية الأحماض الأمينية الحرة في الهوولي لخلايا كلا النسيجين ، تمكنا من إنجاز منحنيات الوثيقة (2).

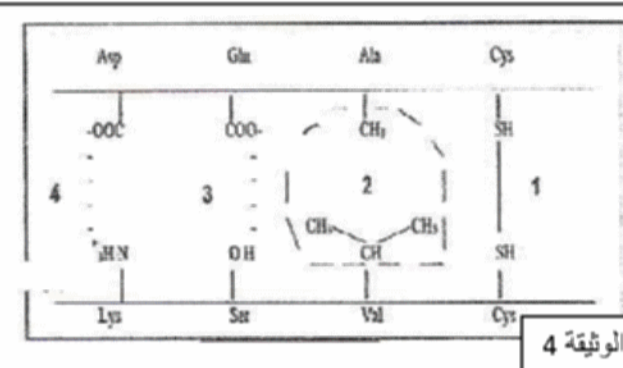


أ. قارن بين النتائج المحصل عليها في الوسطين وفسرها .  
ب. إن الوثيقة (3) تمثل فترة من الفترات الزمنية لمرحلة الترجمة .



1 - ماذا يطلق على هذه الفترة ؟  
2 - رسم البيانات المرقمة .  
3 - اعتمادا على جدول الشفرة الوراثية ، حدد العناصر 1، 2، 3، 4، 5 موضحة في الوثيقة .

ت. مستعينا بجدول الشفرة الوراثية وصنع الأحماض الأمينية ، أكتب الصيغة الكاملة للبيبتيد الذي سيركبه العنصر (4) من الوثيقة (3) .



4- تمثل الوثيقة (4) بعض الروابط الكيميائية لهذا البروتين تعرف على البيئات المرقمة

أ. بواسطة الإمالة الكلية للبروتين تم استخلاص الأحماض الأمينية التالية : الليزين ، الأسبارتات الغالين ، ثم نضع هذا الخليط من الأحماض الأمينية في منتصف شريط الفصل الكهربائي عند درجة PH مختلفة . النتائج المحصل عليها موضحة في الوثيقة (5) .

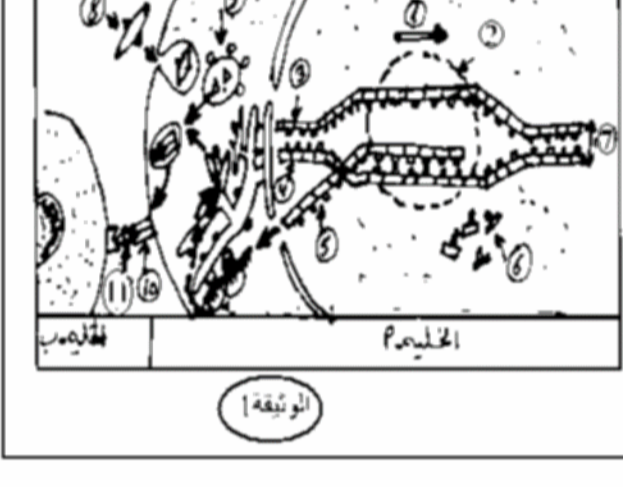
α - إستنتج نقطة التعادل الكهربائية لكل حمض أميني .  
β - مثل الصيغة الكيميائية للأحماض الأمينية الثلاثة في PH=6 .

|  |   |  |
|--|---|--|
| COOH<br> <br>CH-CH2-CH2-S-CH3<br> <br>NH2<br>Methionine (met) AUG            | COOH<br> <br>CH-CH-CH2-CH2-CH2-NH2<br> <br>NH2<br>tyrosine (ty) AAG         | COOH<br> <br>CH-CH2-CH-CH-CH3<br> <br>NH2<br>Leucine (leu) CUG                 |
| COOH<br> <br>CH-CH-CH3<br> <br>NH2<br>Valine (val) GUU/GUA                   | COOH<br> <br>CH-CH2-CH(OH)-CH3<br> <br>NH2<br>Tyrosine (ty) UAC             | COOH<br> <br>CH-CH2-CH-CH2-CH2-NH2<br> <br>NH2<br>lysine (lys) AAA             |
| COOH<br> <br>CH-CH2-CH2-CH2-NH2<br> <br>NH2<br>Phénylalanine (phe) UUU / UUC | COOH<br> <br>CH-CH2-COOH<br> <br>NH2<br>Aspartate ou acide aspartique (asp) | COOH<br> <br>CH-CH-CH-CH-CH3<br> <br>NH2<br>La thréonine (thr) ACU / ACA / ACC |

جدول الشفرة الوراثية وصنع الأحماض الأمينية

التمرين الثاني:

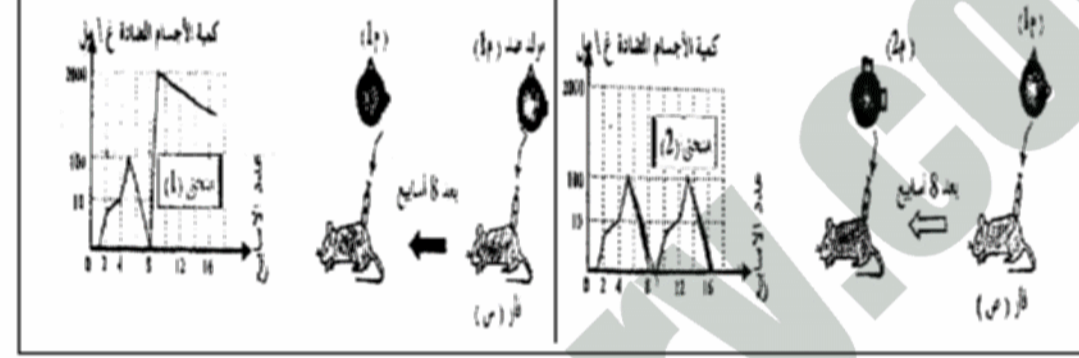
للعضوية جهاز مناعي له القدرة على التمييز بين الذات واللذات ، وذلك بأليات مناعية معقدة .



تعرف على بعض الأليات المناعية ، نقوم بالدراسات التالية :

- أولاً : إليك الوثيقة (1) تمثل إحدى الظواهر المناعية :  
1. تعرف على البيئات المرقمة . مآدور الجزيئات رقم 10 في العضوية ؟  
2. حدد الرقمين المناسبين للذات واللذات في الوثيقة .  
3. تعرف على الخليتين المناعيتين .  
4. ما مصدر الجسم الممثل بالرقم 8 بعد تماسه مع الخلية ؟  
5. ماهو الدور الذي تلعبه الخلية (أ) ؟

ثانياً: أجريت مجموعة من التجارب على مجموعة من الفئران ، المراحل التجريبية ونتائجها موضحة في الوثيقة (2) :



1. قارن بين نتيجتي الحقن الأول عند المجموعتين س و ص .  
أ. كيف نسمي المنحنى المحصل عليه خلال ثمانية أسابيع الأولى من المنحنى 1 و 2 ؟  
ب. تمثل الوثيقة (3) التغيرات المعصية بعد أيام من الإصابة بمولد الضد . إقتراح تفسيراً لتغيرات تركيز المعقدات المناعية .  
2. قارن النتائج المحصل عليها عند كل من المجموعتين س و ص بعد عملية الحقن الثاني ؟  
أ. سم جزء المنحنى المحصل عليه ما بين الأسبوع الثامن والأسبوع السادس عشر من المنحنى 1 و 2 ؟  
ب. إقتراح تفسيراً لنتائج المنحنى المحصل عليها بعد الحقن الثاني ؟  
3. بعد ثلاث أسابيع من عملية الحقن الثاني تم عزل ممثل فئران المجموعتين س، ص لغرض إنجاز التجربة المبينة في الجدول التالي :

|                |          |          |
|----------------|----------|----------|
| المصل          | 1 ج      | 2 ج      |
| مصل المجموعة س | تراص     | عدم تراص |
| مصل المجموعة ص | عدم تراص | تراص     |

أ. فسر النتائج المحصل عليها .  
ب. إستنتج خاصية الإستجابة المناعية التي تكشف عنها هذه التجربة ؟  
ت. مثل برسم تخطيطي مبسط جزئية الجسم المضاد المتواجدة في مصل المجموعة س و ص .

ثالثاً:يكاد يكون مرض إتهاب الكبد الفيروسي في الجزائر وبأليا حيث يصيب 2,5 % من الناس (1,5مليون شخص) ولقهم أليات الجسم الدفاعية ضد الفيروسات ، أنجزت سلسلة من التجارب نذكر منها :

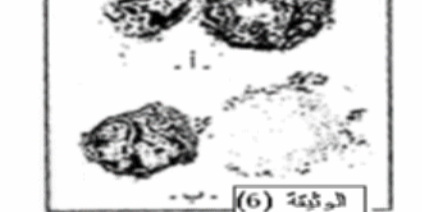
التجربة الأولى: تم إستخلاص : بالعات كبيرة من شخص مصاب (بالعات كبيرة M1) ، ومن توأمه الحقيقي بالعات كبيرة M2 ولمفاويات بائية وتائية . أنجزت بالخلايا المستخلصة 5 تجارب ، يتم البحث في كل مزرعة عن الخلايا البلازمية ، كما تبينه الوثيقة (4) .

|                   |           |           |           |              |              |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|
| الوثيقة 4         | التجربة 1 | التجربة 2 | التجربة 3 | التجربة 4    | التجربة 5    |
| الشرط             | M1+ LB    | LT + M1   | LT + LB   | LT + LB + M1 | LT + LB + M2 |
| الخلايا البلازمية | لاشيء     | لاشيء     | لاشيء     | عديدة        | لاشيء        |

1. ماهي طبيعة إستجابة العضوية لفيروس إتهاب الكبد ؟  
2. من مآقرنتك لنتائج مختلف التجارب ، إستنتج شروط هذه الإستجابة .  
3. كيف تظل عدم وجود خلايا بلازمية في التجربة 5 ؟  
التجربة الثانية: بواسطة الخلايا الكبدية والمفاوية للشخص المصاب وشقيقه التوأم أنجزت تجارب مماثلة للتجربة الأولى ، يضاف لوسط الزرع التيمودين المشع في شروط تجريبية مختلفة ويبحث عن الإشعاع داخل الخلايا المفاوية . يمثل جدول الوثيقة (5) شروط ونتائج التجارب

|   |  |
|---|--|
| الوثيقة 5                                       | تعالى كل الأوساط بالتاميمدين المشع بالتريتيوم                          |
| وسط يحتوي على لمفاويات للتوأم السليم            | وسط يحتوي على لمفاويات على لمفاويات للشخص المريض بإتهاب الكبد الفيروسي |
| وسط يحتوي على خلايا كبدية من التوأم السليم      | الوسط 3: الإشعاع 1%<br>عدم تحلل الخلايا الكبدية                        |
| وسط يحتوي على خلايا كبدية مصابة من الشخص المريض | الوسط 4: الإشعاع 90%<br>تحلل الخلايا الكبدية                           |

4. كيف تفسر إشعاع أغلب الخلايا المفاوية في الوسط ؟  
5. من تحليتك للتجارب المختلفة ، إستخرج شروط تحلل الخلايا الكبدية .  
6. في الوسط 4 تمكنا من ملاحظة أشكال الوثيقة (6) في أزمته مختلفة ، سم الظاهرة المسجلة في الوثيقة ، ثم تعرف على المرحلتين أ وب (مع الشرح) .



التمرين الثالث:

يتطلب عمل الخلايا في عضوية الكائن الحي الحيواني متعدد الخلايا إشتراك مختلف المجموعات الخلوية في العمل والتنسيق فيما بينها ، إحدى الطرق في هذا التنسيق ندرسها في الأعمال التالية :

1. تمثل الوثيقة (1) منطقة إتصال وظيفية بين العناصر الخلوية :  
1. إعط عواتا مناسبة للبنية الممثلة في الوثيقة (1) وتعرف على العناصر المرقمة .

2. مكن الحقن في المنطقة 4 من البنية الممثلة، بمادة ال GABA من الحصول على التسجيل (2) ، كما لدى حقن نفس المنطقة في بنية أخرى مماثلة بمادة الأستيل كولين مكن من الحصول على التسجيل ب .

أ. قارن بين مفعول ال GABA والأستيل كولين .  
ب. كيف تفسر هذه التسجيلات ؟  
3. من أجل توضيح تأثير المواد المحقونة المشار إليها في السؤال 2، أجريت دراسة مكملة شملت الظواهر الكهربائية مرفوقة بالتركيز الضاردي

الدخلى ، النتائج المتحصلة عليها ممثلة بالشكلين 1 و 2 من الوثيقة (3) .  
إشراح بالإعتماد على المنحنيات آلية تأثير كل من GABA والأستيل كولين .  
4. عند حقن تركيزين مختلفين من مادة ال GABA في المنطقة 4 حيث ج1 أصغر من ج2 ، نتحصلى على تسجيل الوثيقة (4) : تبين تغيرات إستقطاب الغشاء البعد مشبكي حدد الحالة الكهربائية للغشاء البعد مشبكي .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيهيا فعالا في آن واحد ؟ علل إجابتك .

ب. ماهي المعلومة الإضافية المستخلصة من تسجيل الوثيقة (4) ؟  
تسجيل العصبونات المحركة عددا كبيرا من النهايات العصبية تمثلها في التركيب التجريبي المبين في الوثيقة (5) ، نحدث تنبيه (1ت) في النهاية (1ن) وتنبيه (2ت) في النهاية (2ن) ، الأقطاب 1، 2، 3 وتسجيل تغيرات الكمون الغشائي في جهاز الأوسيلوسكوب لعرضها في الوثيقة (6) .

1. قدم تحليلا مقارنا للتسجيلين  
2. هل التنبيهات 1 و 2 ناجعين (فعالين) ؟ علل إجابتك  
3. كيف تفسر النتائج المتحصلة عليها في 3 ؟ إستخلص دور العصبونين .  
4. ماهما التسجيلان المتوقعان في كل حالة على مستوى القطب 4؟ علل إجابتك .  
5. ماهو التسجيل الذي نتحصلى عليه على مستوى ق4 لو نبهنا في النهايتين تنبيه



1- أ البيئات: 1- حويصل إفرازي ، 2- جهاز غولجي ، 3- ميتوكوندري ، 4- نواة ، 5- شبكة هيولية فعالة ، 6- بروتين

ب- المميزات البنوية للخلية الإفرازية : ضخامة النواة ، غزارة الشبكة الهيولية الفعالة ، جهاز غولجي نامي ، كثرة الحويصلات الإفرازية ، كثرة الميتوكوندري .

2- المعطومة المستخلصة :

تجربة 1: النواة هي مقر المعطومة الوراثية

تجربة 2: يمثل ال ADN الدعامة الوراثية بحيث يحمل المعلومات الوراثية .

تجربة 3: هناك وسيط ينقل المعطومة الوراثية من النواة إلى الهيولى

تجربة 4: الوسيط الذي ينقل المعطومة الوراثية من النواة إلى الهيولى هو ال ARN .

3-أ. تمثل الوثيقة كمية الأحماض الأمينية في الوسيط (1) والوسط (2) بدلالة الزمن

عند إضافة مادة البيروميسين (التي تثبط نشاط ال ARNt ) في الوسيط الأول تبقى كمية الأحماض الأمينية ثابتة في الوسيط رغم تواجد جميع الشروط الضرورية لتكوين البروتين ، بينما تتناقص كمية الأحماض الأمينية في الوسيط الثاني ( الخالي من البيروميسين ) .

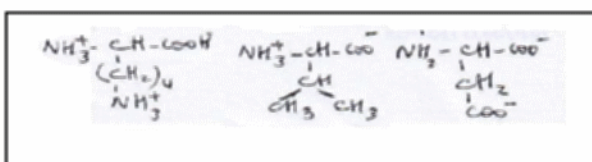
التفسير : يعود تناقص كمية الأحماض الأمينية في الوسيط (2) إلى حدوث عملية تركيب البروتين ، حيث ترتبط الأحماض الأمينية فيما بينها مشكلة متعدد الببتيد . بينما تبقى كمية الأحماض الأمينية ثابتة في الوسيط (1) لأن مادة البيروميسين تثبط نشاط ال ARNt مما أدى إلى عدم حدوث عملية تركيب البروتين (حيث يلعب ال ARNt دورا في نقل الأحماض الأمينية) .

ب- 1- تتمثل هذه الفترة بمرحلة الترجمة .

2- البيئات : 1- الحمض الأميني ، 2- ARNt ، 3- موقع الرامزة المضادة ، 4- تحت وحدي الريبوزوم ، 5- الموقع A ، 6- رابطة هيدروجينية ، 7- موقع P .

3- العناصر : ح: 1: الميثيونين Met ، ح: 2: فنيل ألانين Phe ، ح: 3: Leu اللوسين .

ت- الصيغة الكاملة للبيبتيد :



4- أ البيئات : 1- رابطة ثنائية الكبريت ، 2- رابطة كارهة للماء ، 3- رابطة هيدروجينية ، 4- رابطة شرطية

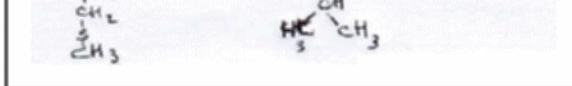
ب- نقطة التعادل الكهربائي للأحماض الأمينية :

$\text{pH} = 2,77$  ،  $\text{Asp} = \text{C}$

$\text{pH} = 6$  ،  $\text{Val} = \text{a}$

$\text{pH} = 9,74$  ،  $\text{Lys} = \text{b}$

β- الصيغة الكيميائية للأحماض الأمينية في  $\text{pH} = 6$  :



التمرين الثالث:

تعريف الذات : مجموعة من الجزيئات الخاصة بالفرد محددة وراثيا تتواجد على سطح الأغشية الخلوية ، تكون البطاقة البيولوجية للفرد تتمثل في HLA ونظام ABO وRh .

تعريف اللذات : مجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقلارة على توليد إستجابة مناعية.

أولا :

1- البيئات : 1- جهة الإستسماخ ، 2- ARN بوليميراز ، 3- سلسلة ADN الغير المستسخة ، 4- سلسلة ADN المستسخة ، 5- ARNm ، 6- نيكليوتيدات حرة ، 7- مورثة ، 8- مولد ضد ، 9- فجوة هاضمة ، 10- HLAII ، 11- محدد مولد الضد .

دور العنصر 10 : تحديد الذات .

2- الرقمين هما : 10 للذات و 11 للذات .

3- الخلية أ : بالغة كبيرة و الخلية ب: 4 LT .

4- بعد تماس الجسم 8 مع الخلية أ ، تقوم الخلية أ ببلعه وهضمه جزئيا ثم عرض محدداته مرتبطة ب HLA و HLAII .

5- الدور الذي تلعبه هو دور الخلية العارضة.

ثانيا :

1- المقارنة: بعد الحقن الأول بمولدات الضد في المجموعة س و ص ، تكون كمية الأجسام المضادة المنتجة متماثلة حيث تتزايد هذه الكمية ببطء وبنسبة قليلة .

أ- تسمى هذه الإستجابة بالإستجابة الأولية .

ب- تمثل الوثيقة (3) تغير تركيز المادة في الدم بدلالة الزمن :

تتناقص مولدات الضد بتزايد تركيز المعقد المناعي وبعد 10 أيام الأولى من الإصابة تتناقص كمية المعقد المناعي المتشكل مع تناقص كمية مولد الضد حتى تنعدم في اليوم 15 ، ثم تبدأ كمية الأجسام المضادة بالازدياد . تفسر هذه التغيرات بأن تواجد مولدات الضد يحفز العضوية على إنتاج أجسام مضادة نوعية ترتبط مع مولدات الضد مشكلة معقد مناعي لمنعه من الإنتشار مما ينشط عمل المتمم الذي يقوم بالقضاء على مولد الضد مما يؤدي إلى تناقص تركيز المعقدات المناعية في الدم .

2- بعد عملية الحقن الثاني لمولد الضد نسجل تزايد كبير وسريع في كمية الأجسام المضادة عند فتران المجموعة (س) بينما نسجل نفس الكمية من الأجسام المضادة وبنفس السرعة المسجلة في الحقن الأول عند فتران المجموعة (ص) .

أ- تسمى هذه الإستجابة في المنحني (1) : الإستجابة الثانوية ، أما في المنحني (2) : الإستجابة الأولية.

ب- يعود تسجيل نفس الإستجابة لدى فتران المجموعة (ص) لإختلاف محددات مولد الضد ، بينما يعود تسجيل إستجابة ثانوية إلى تسجيل الخلايا المفاروية الباقية ذاكرة حول مولد الضد عند دخوله أول مرة .

3- أ- حدوث تراض مولد الضد 1 مع مصال المجموعة (س) راجع إلى وجود أجسام مضادة ضد محددات 1م في مصال المجموعة (س) مما أدى إلى تشكل معقد مناعي . أما عدم حدوث إرتصاص مع 2م راجع إلى غياب الأجسام المضادة لمحددات 2م .

يرجع عدم حدوث إرتصاص في 1م مع مصال المجموعة (ص) إلى غياب الأجسام المضادة ضد 1م وذلك لأن الأجسام المضادة في المصل فقدت فعاليتها ، بينما يرجع حدوث الإرتصاص مع 2م لوجود أجسام مضادة لمحددات 2م ، مما يؤدي إلى تشكل معقد مناعي .



ب- تتميز الإستجابة بأنها نوعية (لكل مولد ضد جسم مضاد خاص به) .

ت- الرسم التخطيطي:

ثالثا :

التجربة الأولى :

1- طبيعة الإستجابة : مناعة نوعية خطية .

2- مقارنة : عند تواجد الخلايا LB مع البالعات M فقط لا تتميز الخلايا المفاروية إلى خلايا بلازمية وعند تواجد الخلايا LT و M1 لا تتواجد الخلايا البلازمية لغياب الخلايا LB ، كما أننا لا نجد الخلايا البلازمية عند تواجد LB و LT فقط لغياب مولد الضد ، لكن عند تواجد LB و LT و M1 معا تتميز الخلايا LB إلى خلايا بلازمية ومنه نستنتج أن شروط حدوث الإستجابة : تواجد LB و LT و البالعات المأخوذة من شخص مصاب .

3- نعلم عدم وجود خلايا بلازمية في التجربة رقم 5 تواجد LB و LT و البالعات . لأن هذه البالعات لاتعرض محدد مولد الضد وذلك لأنها مستخلصة من شخص سليم .

التجربة الثانية :

4- يفسر إشعاع أغلب الخلايا المفاروية بإنمجام التليميدين المشع في ADN الخلايا المفاروية خلال عملية التضاعف الخلوي ( حيث يتضاعف ال ADN خلال عملية الإنقسام الخلوي ) .

5- عند إضافة لمفاويات التوام السليم للوسط (1) الذي يحتوي على خلايا كبدية سليمة أو للوسط (2) الذي يحتوي على خلايا كبدية مصابة ، لاتتحل الخلايا الكبدية وعند إضافة لمفاويات الشخص المصاب في الوسط (3) الذي يحتوي على خلايا كبدية سليمة لاتتحل الخلايا الكبدية ، لكن عند إضافة لمفاويات الشخص المصاب للوسط (4) الذي يحتوي على خلايا كبدية مصابة لاتتحل الخلايا الكبدية ومنه من شروط تحلل الخلايا الكبدية : - إصابة الخلايا ، - التعرف على البيبتيد المستضدي .

6- الظاهرة : تدمير الخلية المصابة .

يمثل أ : مرحلة التعرف المزودج : حدوث تكامل بنوي بين CD8 و HLAII ، وبين TCR (المستقبل الغشائي) ومحدد مولد الضد ، مما يحفز إفراز اليرفورين .

يمثل ب: حدوث صدمة حولية وإنحلال الخلية المصابة : حيث تتبلر جزيئات اليرفورين مشكلة فتحة حلولية تسمح بدخول الماء والأملاح المعدنية مما يؤدي لإنتفاخ الخلية المصابة (صدمة حولية) .

التمرين الثالث:

1- العنوان : رسم تخطيطي لشبك عصبي عصبي .

البيئات 1- ميتوكوندري 2- حويصلات مشبكية ، 3- غشاء هيولي قبل مشبكي ، 4- شق مشبكي ، 5- غشاء هيولي بعد مشبكي ، 6- مستقبلات غشائية

2- أ- يؤدي تواجد ال GABA إلى تولد كمون عمل بعد مشبكي تثبيطي PPSI يتمثل في فرط الإستقطاب بينما يؤدي تواجد الأستيل كولين إلى توليد كمون عمل بعد مشبكي تنبيهي PPSE .

ب- يفسر إختلاف هذه التسجيلات بإختلاف نوع بروتينات (المستقبلات النوعية) الغشاء البعد مشبكي .

3- يسمح إرتباط ال GABA بالمستقبلات الغشائية بفتح القنوات الميوية كيميائيا ودخول شوارد الكلور مما يسمح بتوليد موجة فرط إستقطاب في الخلية البعد مشبكية . بينما يسمح إرتباط الأستيل كولين بالمستقبلات الغشائية بفتح القنوات الميوية كيميائيا ودخول شوارد الصوديوم مولدة موجة زوال إستقطاب كما أن خروج البوتاسيوم عبر القنوات الغلوطية الخاصة بهذه الشوارد التي تفتح لإنتشار الرسالة العصبية يسمح بتسجيل موجة عودة إستقطاب (بشكل موجة زوال وعودة إستقطاب كمون عمل بعد مشبكي تنبيهي) .

4- أ- الحالة الكهربائية للغشاء البعد مشبكي : مستقطب .

ب- المعلومة الإضافية المستخلصة: تتعلق سعة الإستجابة بتركيز الوسيط الكيميائي

1- تحليل مقلان : عند إحداث تنبيه في 1م وت2 نسجل كمون عمل متمثل في الخلية قبل المشبكية على مستوى 1م و 2م بينما نسجل في الخلية البعد مشبكية وعلى مستوى 3م كمون عمل عند إحداث تنبيه في 1م ونسجل فرط في الإستقطاب عند إحداث تنبيه في 2م .

2- نعم ، التثبيهان 1م و 2م ناجعين (فعالين) ، لأن كمون العمل المسجل في 1م و 2م يساوي العتبة

3- يعود إختلاف النتائج المحصل عليها في 3م لإختلاف الوسيط الكيميائي المفرز ، حيث نسجل كمون عمل في وجود وسيط كيميائي منبه ، ونسجل فرط في الإستقطاب في وجود وسيط كيميائي مثبط . ومنه العصيون 1ن تثبيهي والعصبون 2ن تثبيطي .

4- في 4م \* : نسجل موجة زوال إستقطاب عند إحداث تنبيه في 1م لإنتشار السيالة العصبية . نسجل كمون راحة عند إحداث تنبيه في 2م لعدم إنتشار السيالة العصبية .

5- التسجيل المتوقع في 4م عند تنبيه النهايتين في آن واحد هو كمون راحة لحدوث تجميع فضائي حيث تم دمج الرسالتين الواردتين للخلية البعد مشبكية (المنبهة والمثبطة) ومحصلة هذا التجميع كانت أقل من عتبة التنبيه .