الإجابة المقترحة لاختبار البكالوريا التجريبية لمادة : علوم الطبيعة و الحياة دورة أفريل 2024

الإجابة المقترحة: من إعداد الأستاذ أحمد عمّار ذياب

الإجابة	العلامة الجزئية	العلامة الكلية
<u>التمرين الأول:</u> (05 نقاط) **1- التعرّف على البيانات المرقمة والمرحلة التي ينتمي إليها كل شكل:** 1- مستضد (جسم غريب) 2- جسم مضاد 3- مؤشر CD8 4- TCR 5- ببتيد مستضدي 6- HLA1 7- حويصلات البرفورين 8- قنوات غشائية **الشكل (أ):** مرحلة التنفيذ من الاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلطية. **الشكل (ب):** مرحلة التنفيذ من الاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلوية. **2- النص العلمي:** تستجيب العضوية في حالة دخول مستضد بإنتاج بروتينات عالية التخصص نوعية ضد اللاذات تتمثل في الأجسام المضادة المميزة للاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلطية، وبروتين البرفورين نتيجة استجابة مناعية ذات وساطة خلوية. فكيف تقوم هذه البروتينات في إقصاء المستضد؟ <u>تنتج الخلايا البلازمية المتمايزة عن الخلايا LB أجساما مضادة نوعية ضد المستضدات المختلفة لتشكل معقدات مناعية (جسم مضاد – مستضد) مع المستضدات</u> التي حرضت على إنتاجها، حيث تعمل الأجسام المضادة على منع انتشار وتكاثر المستضدات وعلى إبطال مفعولها، لكن هذه العملية غير كافية لإقصاء المستضد والقضاء عليه إذ تُتبع <u>بظاهرة بلعمة المعقدات المناعية من طرف الخلايا البالعة للقضاء نهائيا على المستضد</u>. كما تلعب بروتينات أخرى تتمثل <u>في جزيئات البرفورين</u> دورا هاما في القضاء على المستضدات داخلية المنشأ (الخلايا المصابة)، وذلك بعد <u>إفرازها من طرف الخلايا LTc</u> مباشرة بعد عملية التعرف المزدوج على الخلايا المصابة، بحيث <u>تشكل جزيئات البرفورين على غشاء الخلية المصابة قنوات غشائية</u> تسمح بدخول الماء والشوارد مؤدية <u>إلى حدوث صدمة حلولية.</u> يتم إقصاء اللاذات بتخريب الخلايا المصابة بالصدمة الحلولية أو بتشكيل معقدات مناعية والتخلص منها عن طريق ظاهرة البلعمة بتدخل البرفورين والأجسام المضادة على التوالي.	**8*0.25** **0.25** **0.25** **0.5** **0.25** **0.25** **0.25** **0.25** **0.25** **0.25** **0.25**	**2.5** **2.5**
<u>التمرين الثاني:</u> (07 نقاط) **<u>الجزء الأول:</u> توضيح مصدر الخلل الذي تعاني منه فئران المجموعة (ب):** **استغلال الشكل (أ) من الوثيقة (1):** يمثل الشكل (أ) منحنيات بيانية لتغيرات نسبة السكر في الدم (غ/ل) بدلالة الزمن (دقيقة) قبل وبعد حقن الغلوكوز لمجموعتين من الفئران، حيث نلاحظ: **- قبل حقن الغلوكوز (1د – 25د):** نسبة السكر في الدم ثابتة في حدود القيمة المرجعية 1غ/ل للمجموعتين. **- بعد حقن الغلوكوز (25د – 45د):** ترتفع نسبته في الدم مباشرة عند المجموعتين وتصل إلى قيمة قصوى. **- بعد حقن الغلوكوز بحوالي 20د (بعد 45د):** تتناقص نسبة السكر في الدم عند المجموعة (أ) لتعود إلى القيمة المرجعية في الدقيقة 65 ثم تثبت، بينما تبقى مرتفعة وثابتة عند المجموعة (ب).	**0.25** **0.25** **2*0.25**	**04**

	2*0.25	**الاستنتاج:** توجد آليات تعمل على تنظيم نسبة السكر في الدم عند حدوث إفراط سكري عند المجموعة (أ)، ويوجد خلل في هذه الآلية عند فئران المجموعة (ب). **استغلال الشكل (ب) من الوثيقة (1):** عند ترجمة جزء المورثة للأليل المعبر عن هرمون الأنسولين لكل من فئران المجموعتين (أ) و(ب) نتحصل على:

الجزيئة	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
ARNm	... UCC – UGG – UUA ...	... UUC – UGA – UUA ...
البروتين	... Ser – Trp – Leu ...	... Ser

2*0.25 2*0.25

0.25	حدثت طفرة استبدال G بالـ A في الثلاثية رقم 13، فتظهر الرامزة UGA (رامزة توقف) في الـ ARNm بدل الرامزة UGG المشفرة للحمض الأميني Trp مما يؤدي إلى توقف تركيب بروتين الأنسولين والحصول على قطع ببتيدية قصيرة (بروتين أنسولين غير مكتمل وغير وظيفي) عند فئران المجموعة (ب).
0.25	**الاستنتاج:** تعاني فئران المجموعة (ب) من خلل في تركيب هرمون الأنسولين بسبب طفرة في المورثة المعبرة عنه.
	الربط: توضيح مصدر الخلل الذي تعاني منه فئران المجموعة (ب):
0.5	الأنسولين هو الهرمون المنظم لنسبة السكر في الدم في حالة الإفراط السكري حيث يعمل على خفضه، وغيابه عند المجموعة (ب) بسبب الطفرة في المورثة المسؤولة على تركيبه يفسر بقاء نسبة السكر في الدم مرتفعة بعد حقن الغلوكوز أي حدوث الخلل في آلية تنظيم نسبة السكر في الدم.
	الجزء الثاني: شرح كيف تم استعمال التقنية في إيجاد حل لمعالجة الفئران المصابة:
	استغلال الشكل (أ) من الوثيقة (2):
0.25	يمكن تصنيع جزيئات ARNt تحمل موقع الرامزة المضادة ACU التي توافق رامزة التوقف UGA على الـ ARNm. يمكن لهذا الـ ARNt المصنع أن يرتبط بالحمض الأميني Trp أي توسيع الشفرة الوراثية إلى 62 رامزة معبرة بدل 61 رامزة فقط.
0.25	**الاستنتاج:** جزيئة الـ ARNt المصنعة تحمل رامزة مضادة تقرأ رامزة التوقف.
	استغلال الشكل (ب) من الوثيقة (2):
	يمثل الشكل (ب) رسومات تخطيطية توضح مرحلة من مراحل التعبير المورثي عند خلايا بنكرياسية لفئران من المجموعة (ب) حيث الأولى شاهدة والثانية محقونة بالـ ARNt المصنع مخبريا:
2*0.25	**- الحالة الأولى:** في مرحلة الترجمة عند الخلايا البنكرياسية الشاهدة (غير المحقونة بالـ ARNt المصنع مخبريا)، يتوقف تركيب البروتين عند UGA (رامزة توقف) فتنتج سلسلة ببتيدية قصيرة غير وظيفية مكونة من 12 حمضا أمينيا فقط.
3*0.25	**- الحالة الثانية:** عند إضافة الـ ARNt المصنع الذي يحمل الحمض الأميني Trp والرامزة المضادة ACU التي تتكامل مع رامزة التوقف على الـ ARNm، نلاحظ أنه عند وصول الريبوزوم إلى رامزة التوقف فإنه يترجمها إلى حمض أميني Trp فلا تتوقف عملية الترجمة عند هذه الرامزة، وتنتج سلسلة ببتيدية كاملة مكونة من 51 حمضا أمينيا، وبالتالي أنسولين مكتمل ووظيفي.
0.5	**الاستنتاج:** جزيئة الـ ARNt المصنعة تحمل رامزة مضادة تقرأ رامزة التوقف وتعبر عنها بالحمض الأميني Trp وهذا ما يسمح باكتمال عملية الترجمة.
	الربط: شرح كيف تم استعمال التقنية في إيجاد حل لمعالجة الفئران المصابة:
0.25	الـ ARNt المصنع مخبريا يعمل على اكتمال عملية الترجمة وعدم توقفها بالرغم من
0.25	وصول الريبوزوم إلى رامزة التوقف، وبالتالي تركيب أنسولين مكتمل ووظيفي يعمل على

03

خفض نسبة السكر في الدم. إذن يمكن استعمال هذه التقنية لمعالجة الفئران المصابة للمجموعة (ب).	0.25	
التمرين الثالث: (08 نقاط)		
الجزء الأول: اقتراح فرضية:		
استغلال الشكل (أ) من الوثيقة (1):		
يمثل الشكل رسما تخطيطيا يظهر التمثيل الفراغي لبنية α-cobratoxine، فهو متعدد ببتيد يتكون من سلسلة واحدة بها 71 حمضا أمينيا، يتميز بـ 4 بنيات ثانوية β و5 جسور ثنائية الكبريت، كما يتميز بوجود أحماض أمينية مسؤولة عن تأثيره النوعي.	0.25 0.25 0.25	03.25
الاستنتاج: المستوى البنائي لسم الأفعى ثالثي.	0.25	
استغلال نتائج الشكل (ب):		
يمثل الشكل نتائج تجريبية متعلقة بقياسات التيارات الأيونية على مستوى الغشاء بعد المشبكي بعد تنبيه العنصر قبل المشبكي في غياب سم الكوبرا وفي وجوده، حيث:		
- في غياب سم الكوبرا وبعد تنبيه العنصر قبل المشبكي: نسجل تيارا داخليا سعته كبيرة (90 PA) نتيجة تدفق الشوارد عبر الغشاء بعد المشبكي بعد تحرر الأستيل كولين وارتباطه بمستقبلاته القنوية.	2*0.25	
- في وجود سم الكوبرا وبعد تنبيه العنصر قبل المشبكي: نسجل تيارا داخليا سعته ضعيفة (30 PA) نتيجة تدفق ضعيف للشوارد عبر الغشاء بعد المشبكي بسبب تواجد السم.	2*0.25	
الاستنتاج: سم الكوبرا α-cobratoxine يثبط تدفق الشوارد عبر الغشاء بعد المشبكي.	0.5	
الفرضية المقترحة:		
سم الكوبرا يرتبط بمستقبلات الأستيل كولين فيمنع ارتباط الأستيل كولين مما يؤدي إلى تثبيط انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك العصبي – العضلي فيحدث شلل لعضلات الحجاب الحاجز ومنه فشل الجهاز التنفسي.	0.75	
الجزء الثاني: المصادقة على صحة الفرضية:		
استغلال الشكل (أ) من الوثيقة (2)		
يوضح الشكل (أ) المسافة بين الحمضين الأمينيين Cys188 وTrp145 في أحد مواقع ربط الأستيل كولين مع نماذج ببرنامج راستوب في وجود الأستيل كولين ووجود سم أفعى الكوبرا:		
- يظهر الرسم التخطيطي وضعية الحمضين الأمينيين Cys188 وTrp145 ضمن مستقبل الأستيل كولين في الغشاء بعد المشبكي الذي يتكون من قناة، حيث تكون المسافة في الحالة العادية في وجود الأستيل كولين 11.8 وهي الوضعية التي تسمح بفتح القناة وتدفق الشوارد عبرها.	0.25	
- يبين النموذج المحصل عليه ببرنامج راستوب في حالة تثبيت الأستيل كولين على مستقبلاته أن الوضعية الفراغية للحمضين الأمينيين Cys188 وTrp145 المسؤولة عن فتح وغلق القناة متقاربة.	0.25	
- يبين النموذج المحصل عليه ببرنامج راستوب في حالة تثبيت سم الكوبرا على نفس مستقبلات الأستيل كولين تغير وضعية الحمضين الأمينيين Cys188 و Trp145 حيث تكون المسافة متباعدة.	0.25	
الاستنتاج: سم أفعى الكوبرا يتوضع على مستقبلات الأستيل كولين (ينافس الأستيل كولين) محدثا تغيرا في وضعية الأحماض الأمينية Cys188 وTrp145 المسؤولة عن فتح وغلق القناة.	2*0.25	

استغلال الشكل (ب) من الوثيقة (2): يمثل الشكل (ب) أعمدة بيانية لتطور البعد بين الحمضين الأمينيين Cys وTrp في وجود المادتين والحد بين البعد الوظيفي وغير الوظيفي حيث : - في وجود الاستيل كولين :يكون البعد بين الحمضيين الامينيين حوالي °A 11.8 وهو بعد اصغر من °13A (الحد الذي يسمح بفتح القناة)مما يسمح بتنشيط مستقبلات الاستيل كولين فتنفتح القناه وتتدفق شوارد الصوديوم ولا تتقلص العضلة. - **الاستنتاج** :ارتباط سم كوبارتوكسين بمستقبلات الاستيل كولين يثبط عملها بمنع انفتاحها (تثبيط المستقبلات). **الربط:** يتوضع السم a-Cobratoxinعل مستقبلات الاستيل كولين محدثا تباعد بين الحمضيين الامينين المسؤولين عن غلق وفتح القناة مما ينتج عنه عدم ارتباط الاستيل كولين فلا تنفتح القنوات ولا تتدفق الشوارد عبر الليف العضلي ومنه حدوث شلل في عضلات الجهاز التنفسي .وهذه النتائج تؤكد الفرضيه المقترحة. **2-اقتراح طريقة للعلاج مع تبيين نتائجها عل مستوى المشبك :** **الطريقه المقترحه**: العلاج بمصل يحتوي على أجسام مضاده ضد a-Cobratoxin. نتائجها عل مستوى المشبك: ترتبط الاجسام المضاده المحقونه مع a-Cobratoxinفتبطل مفعوله مما يمنع ارتباطه بمستقبلات الاستيل كولين ومنه عمل عادي للقنوات اي شفاء الشخص الملسوع .	**0.25** **0.25** **0.25** **3*0.25** **0.25** **0.25**	

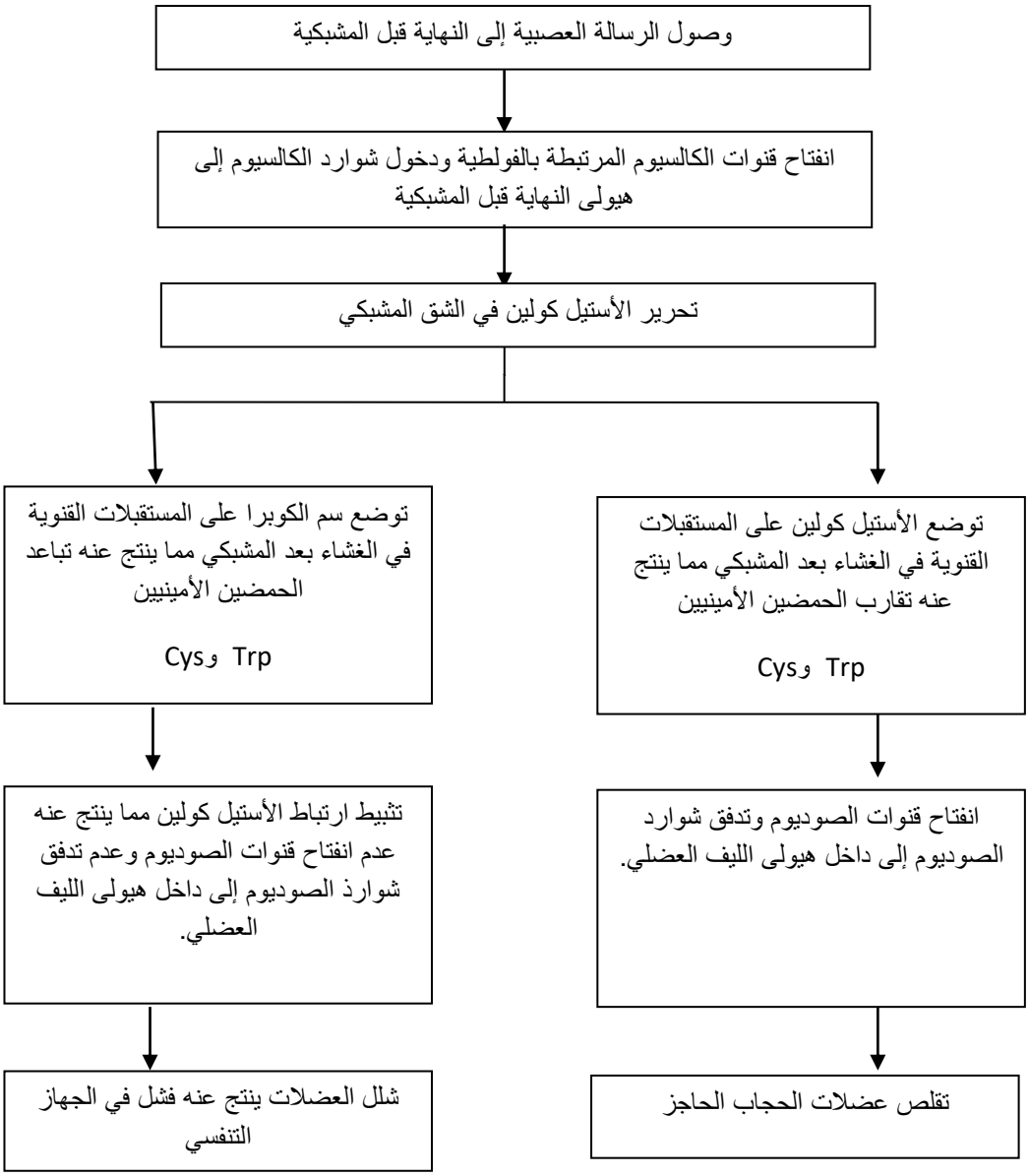
الجزء الثالث: انجاز المخطط

0.25

0.25

2*0.25

2*0.25



مخطط يوضح آلية انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك مع إبراز تأثير سم الكوبرا