



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2011
الموضوع



الصفحة
1
5

7	المعامل	NS32	علوم الحياة والأرض	الملاحظة
3	مادة الإفجان		شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	الشعب (ة) أو المسلك

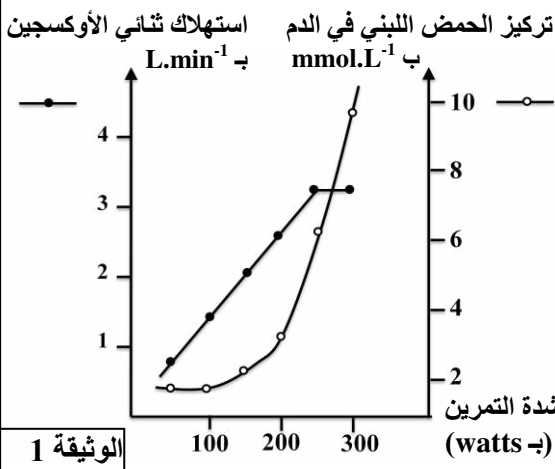
يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

التمرين الأول (4 نقط)

أثناء تشكل السلاسل الجبلية الحديثة تخضع صخور الغلاف الصخري المحيطي لتطورات بنيوية وبيدانية. يستغل الباحثون هذه التطورات في استرداد التاريخ الجيولوجي لهذه السلاسل الجبلية. بين، بواسطة نص واضح ومنظم، مصير صخور الغلاف الصخري المحيطي أثناء تشكل كل من سلاسل الطمر وسلاسل الاصطدام وذلك بالتطرق إلى:

- تعريف الغلاف الصخري المحيطي وتحديد مكوناته الصخرية.
- مصير الغلاف الصخري المحيطي في مناطق الطمر وعلاقته بتشكيل الصحارة بهذه المناطق.
- مصير الغلاف الصخري المحيطي في مناطق الاصطدام ودلالة وجوده بهذه المناطق.

التمرين الثاني (4 نقط)



لإبراز دور العضلة الهيكلية المخططة في تحويل الطاقة، وتحديد بعض الآليات المتدخلة في التقاوس العضلي، نقدم مجموعة من المعطيات:

- ❖ التجربة 1: قام أحد الرياضيين بستة تمارين عضلية متزايدة الشدة، وبعد مرور خمس دقائق على بداية كل تمرين تم قياس كمية ثاني الأوكسجين المستهلكة من طرف الرياضي ومعايرة تركيز الحمض اللبني في دمه، تبين الوثيقة 1 النتائج المحصلة.
- 1 باستغلال معطيات الوثيقة 1، بين أن هذا الرياضي يستعمل مسلكي التنفس والتخمير لإنتاج الطاقة اللازمة للنشاط البدني. (0.5 ن)

❖ التجربة 2: لتحديد بعض آليات تجديد ATP

في العضلة أنجزت تجارب على ثلاث

عضلات مأخوذة من ضفدعة. نطبق على هذه العضلات إهجات كهربائية متساوية الشدة، لمدة دقيقة واحدة، في الظروف الآتية:

• العضلة 1: لم تخضع لأي معالجة (شاهدة)؛

• العضلة 2: أخضعت لمعالجة بواسطة مادة A

تكبح انحلال الكليكويز؛

• العضلة 3: أخضعت لمعالجة بواسطة المادة A

الكابحة لانحلال الكليكويز وبمادة أخرى B

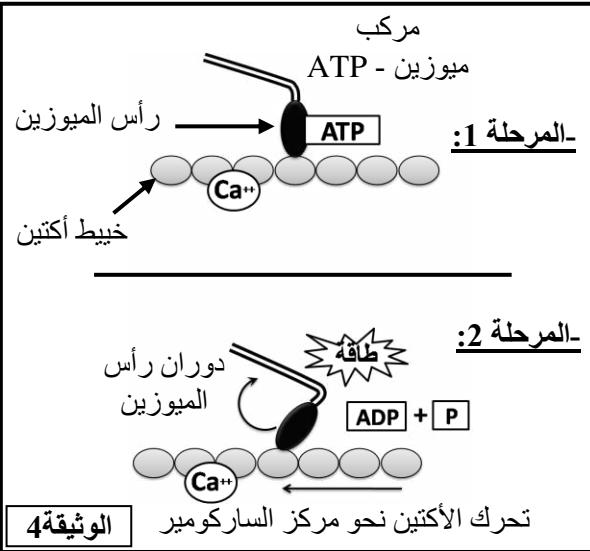
تكبح حلمأة الفوسفوكرياتين.

يقدم جدول الوثيقة 2 نتائج هذه التجربة

العضلة 3	العضلة 2	العضلة 1	استجابة العضلة	
			نتيجة المعايير بـ mg لكل g من العضلة	تقاصص طويلة مدة الإهجة
تقاصص ثم توقف بعد بضع ثوان	تقاصص طويلة مدة الإهجة	تقاصص طويلة مدة الإهجة	قبل التقاصص:	تركيز الجليكويزين:
1,62	1,62	1,62	بعد التقاصص:	تركيز ATP:
1,62	1,62	1,21	قبل التقاصص:	تركيز الفوسفوكرياتين
2	2	2	بعد التقاصص:	تركيز الحمض اللبني
0	2	2	قبل التقاصص:	
1,5	1,5	1,5	بعد التقاصص:	
1,5	0,4	1,5	قبل التقاصص:	
1	1	1	بعد التقاصص:	
1	1	1,3	بعد التقاصص:	

تطور تركيز ATP	مركبات أكتوميوزين	الظروف التجريبية
لا يتغير	غياب المركبات	- الحالة 1: أكتين + ATP + Ca^{++}
انخفاض ضعيف	غياب المركبات	- الحالة 2: ميوزين + ATP + Ca^{++}
انخفاض مهم	تشكل المركبات	- الحالة 3: أكتين + ميوزين + ATP + Ca^{++}

الوثيقة 3



الوثيقة 4

2. قارن النتائج المحصلة، قبل وبعد التقلص، بالنسبة لكل عضلة. استنتج طرق تجديد ATP التي تكشف عنها التجربة. (1.5 ن)

❖ التجربة 3: تتكون الخلايا العضلية من ليفيات، كل ليف يضم خييطات الأكتين الدقيقة وخييطات الميوزين السميكة. من أجل تحديد شروط تشكل مركب الأكتوميوزين استخلصت خييطات أكتين وخييطات ميوزين من عضلة طرية، ووضعت في ظروف تجريبية مختلفة. تبين الوثيقة 3 النتائج المحصلة.

3. صف النتائج التجريبية بالنسبة للحالات الثلاثة، ماذا تستنتج؟ (1 ن)

❖ نموذج تفسيري للتقلص العضلي: يتوفر الليف العضلي على بنية متخصصة تمكنه من التقلص. تبين الوثيقة 4 رسم تفسيري لآلية التقلص في مستوى خييطات الأكتين والميوزين.

4. انطلاقا من إجابتك على السؤال السابق، وعلى معطيات الوثيقة 4، بين كيف يتم تحويل الطاقة الكيميائية (ATP) إلى طاقة ميكانيكية على مستوى الخييطات العضلية. (1 ن)

التمرين الثالث (4.5 نقط)

لإبراز العلاقة صفة- بروتين والعلاقة مورثة- بروتين، نقترح دراسة مرض وراثي يسمى ارتفاع تركيز الكوليسترول في الدم (Hypercholestérolémie). في الحالة العادية ينقل جل الكوليسترول في الدم على شكل جزيئات بروتينية- دهنية تسمى جزيئات LDL. تتوفر الخلايا العادية على مستقبلات غشائية تتعرف بشكل نوعي على جزيئات LDL وتمكن من إدخالها إلى السيتوبلازم، مما يساهم في انخفاض نسبة الكوليسترول في الدم. لتعرف سبب مرض ارتفاع تركيز الكوليسترول في الدم أنجزت دراسة على أشخاص عاديين وآخرين مصابين، موزعين على ثلاث مجموعات.		
تركيز الكوليسترول في الدم (g.L ⁻¹)	عدد المستقبلات العادية لجزيئات LDL (وحدة اصطلاحية)	المجموعة 1: أشخاص سليمون
من 0,5 إلى 1,6	52	
من 1,9 إلى 2,2	28	المجموعة 2: أشخاص ذوو إصابة متوسطة الشدة
من 4,7 إلى 4,9	0	المجموعة 3: أشخاص ذوو إصابة خطيرة

الوثيقة 1

تقدم الوثيقة 1 عدد المستقبلات الغشائية العادية لجزيئات LDL في خلايا المجموعات الثلاثة مع تركيز الكوليسترول لديها.

1. صف نتائج الوثيقة 1، ثم بين العلاقة بين هذه النتائج والحالة الصحية لأشخاص كل مجموعة. (1.5 ن)

يتوفر مستقبل جزيئات LDL على جزء خارجي يثبت جزيئات LDL وعلى جزء سيتوبلازمي مسؤول عن إدخال هذه الجزيئات إلى سيتوبلازم الخلية. لتحديد سبب مرض ارتفاع تركيز الكوليسترول في الدم يقدم الشكل (أ) من الوثيقة 2 قطعة من المورثة المسؤولة عن تركيب الجزء السيتوبلازمي للمستقبل عند كل من الشخص السليم والشخص المصاب بالمرض، وتمثل الوثيقة 3 بنية هذا المستقبل عند شخص سليم وآخر يعاني من إصابة شديدة بالمرض.

AAA	AAC	UGG	CUU	CGC	UGA	الوحدات
AAG	AAU		CUC	CGU	UAG	الرمزية
			CUA	CGA	UAA	
Lys	Asp	Try	Leu	Arg	بدون معنى	الأحماض الأمينية المقابلة

الشكل (ب): مستخلص من جدول الرمز الوراثي.

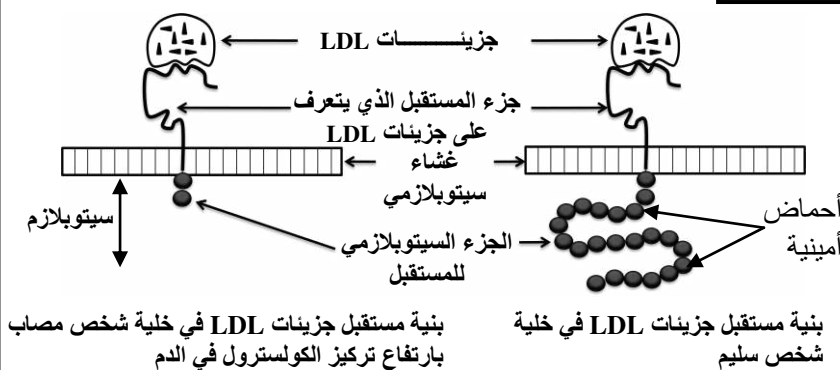
...TTT-TTG -ACC-GCG-GAA...	الأشخاص السليمون
...TTT-TTG -ATC-GCG-GAA...	الأشخاص المصابون بمرض ارتفاع تركيز الكوليسترول

منحى القراءة

الشكل (أ): متتالية الجزء القابل للنسخ من حليبي المورثة المسؤولة عن تركيب مستقبل جزيئات LDL.

الوثيقة 2

الوثيقة 3



2 باعتماد معطيات الوثيقة 2، أعط متتالية الأحماض الأمينية لجزء الحليل العادي وجزء الحليل الطافر. (1 ن)

3 قارن بنية المستقبل عند كل من الشخص السليم والشخص المصاب، وفسر الاختلاف الملاحظ اعتمادا على جوابك على السؤال السابق. (1 ن)

4 بين العلاقة بين هذه البنية والحالة الصحية عند كل من الشخص السليم والشخص المصاب. (1 ن)

التمرين الرابع (4.5 نقطة)

لتعرف بعض الآليات المسؤولة عن التنوع الوراثي نقترح المعطيات الآتية عند ذبابة الخل. نتتبع انتقال صفتي لون الجسم وشكل الأجنحة وذلك بإنجاز التزاوجين الآتيين:

+ **التزاوج الأول:** بين ذبابة خل متوحشة ذات جسم رمادي وأجنحة عادية، وذبابة خل طافرة ذات جسم أسود وأجنحة منحنية، أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F1 يتكون من ذبابات كلها ذات جسم رمادي وأجنحة عادية.

+ **التزاوج الثاني:** بين أنثى هجينة من الجيل F1 وذكر ذو جسم أسود وأجنحة منحنية. أعطى هذا التزاوج جيلا تتوزع مظاهره الخارجية كما يلي:

- 109 ذبابة ذات جسم أسود وأجنحة منحنية.

- 107 ذبابة ذات جسم رمادي وأجنحة عادية.

- 40 ذبابة ذات جسم أسود وأجنحة عادية.

- 38 ذبابة ذات جسم رمادي وأجنحة منحنية.

1 ما المعلومات التي يمكنك استخلاصها من كل تزاوج؟ علل جوابك. (1.25 ن)

2 أعط التفسير الصبغي للتزاوج الثاني مستعينا بشبكة التزاوج، ثم استخلص الظاهرة المسؤولة عن التنوع الوراثي للمظاهر الخارجية وبين دورها في تشكل أمشاج أفراد الجيل الأول. (1.75 ن)

بالنسبة لمورثة لون الجسم: استعمل الرمز b+ للحليل السائد والرمز b للحليل المتنحي؛
بالنسبة لمورثة شكل الأجنحة: استعمل الرمز c+ للحليل السائد والرمز c للحليل المتنحي؛

تتوفر ذبابة الخل على مورثة، غير مرتبطة بالجنس، تتحكم في أنزيم يسمى Alcool-déshydrogénase الذي يتدخل في استقلاب الكحول. توجد هذه المورثة في شكل حليلين E1 و E2 متساويي السيادة. لدراسة بعض عوامل تغير الساكنة، قام باحث بدراسة على ساكنتين من ذبابة الخل: ساكنة ذات حجم كبير تعيش داخل قبو (une cave) وساكنة ذات حجم صغير، تعيش في حقل مجاور لهذا القبو، حيث اصطاد عينة من ذبابات الخل من كل ساكنة، ثم حدد بواسطة تقنية الهجرة الكهربائية النمط الوراثي لكل فرد من أفراد كل عينة. يقدم جدول الوثيقة 1 نتائج هذه الدراسة.

قام هذا الباحث باصطياد عينة من ذبابات خل انطلاقا من ساكنة القبو وعينة أخرى انطلاقا من ساكنة الحقل. وبعد إيسام هذه الذبابات (وضع علامة عليها) أطلق كل عينة من جديد في ساكنتها الأصلية. بعد مدة قام من جديد باصطياد عينة من ذبابات خل من كل ساكنة فلاحظ وجود ذبابات موسومة من ساكنة القبو ضمن ذبابات ساكنة الحقل، لكن لم يلاحظ وجود ذبابات من ساكنة الحقل ضمن ذبابات ساكنة القبو.

النمط الوراثي	النمط الوراثي	النمط الوراثي	
E2//E2	E1//E2	E1//E1	
60	200	140	ساكنة القبو
200	140	60	ساكنة الحقل

الوثيقة 1

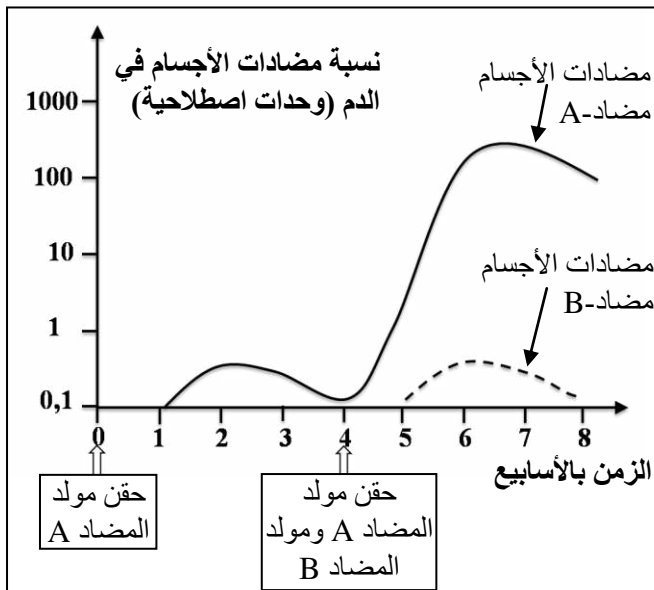
الوثيقة 2

3 انطلاقا من المعطيات الإحصائية للوثيقة 1، أحسب التردد الملاحظ لكل من الحليل E1 والحليل E2 بالنسبة للساكنتين المدروستين. (1 ن)

(نعتبر $f(E1//E1) = D$ و $f(E1//E2) = H$ و $f(E2//E2) = R$)

4 بينت دراسة ساكنة الحقل أن هذه الساكنة غير متوازنة، باستغلال معطيات الوثيقة 2 استخرج العامل الذي يساهم في عدم توازن هذه الساكنة، علل جوابك. (0.5 ن)

التمرين الخامس : (3 نقط)

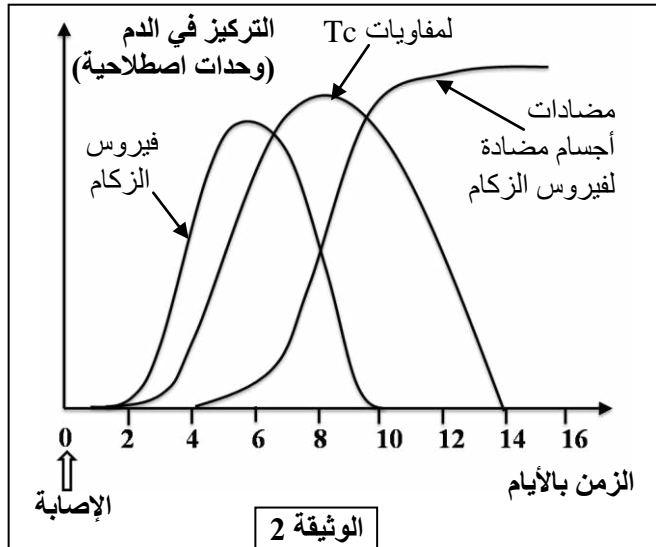


الزكام مرض فيروسي واسع الانتشار، لفهم بعض آليات مقاومة الجسم لهذا المرض وتحديد الصعوبات التي تعترض الباحثين لإنتاج لقاح فعال ضده، نقترح المعطيات الآتية:

• يركز مبدأ التلقيح على خاصيتين أساسيتين للاستجابة المناعية. للكشف عن هاتين الخاصيتين تمت معايرة تركيز مضادات الأجسام في دم حيوان إثر تلقيه حقنتين متتاليتين: الحقنة الأولى تحتوي على مولد مضاد A، والحقنة الثانية تحتوي على مولد مضاد A ومولد مضاد B. تبين الوثيقة 1 النتائج المحصلة.

1 - صف نتائج معايرة تركيز مضادات الأجسام في دم الحيوان واستنتج خاصيتي الاستجابة المناعية التي تم الكشف عنها. (0.5 ن)

الوثيقة 1



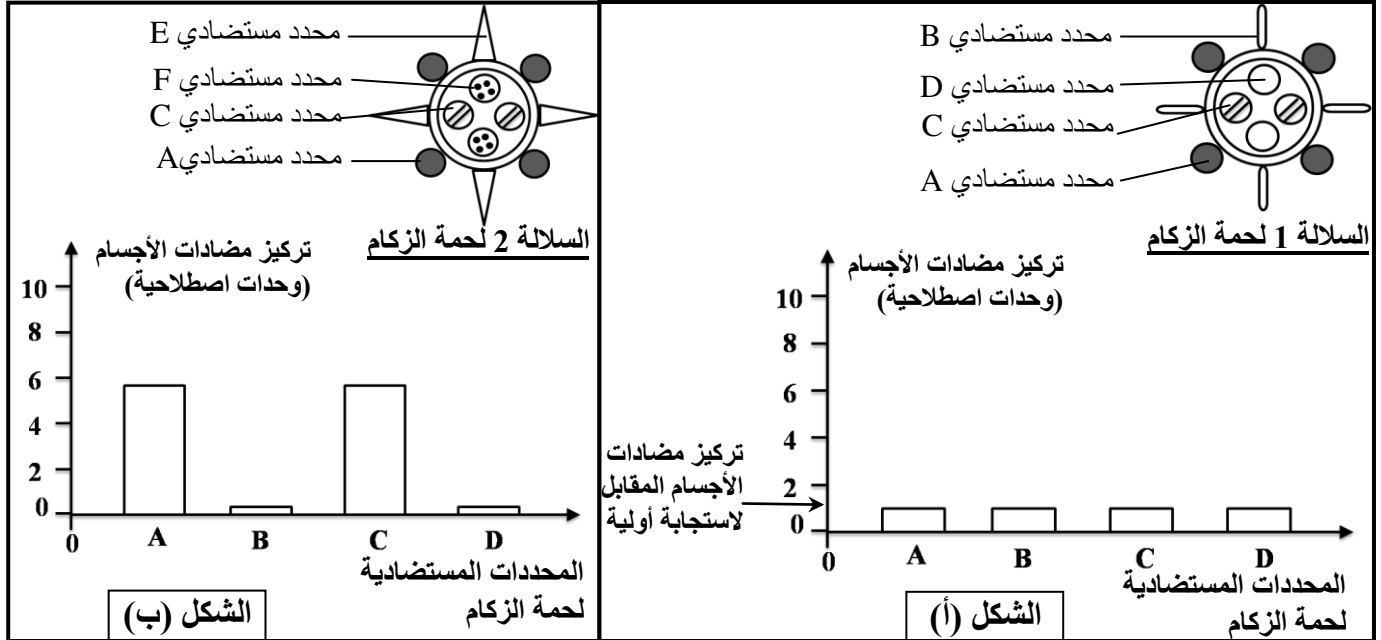
- لفهم بعض آليات الاستجابة المناعية الموجهة ضد فيروس الزكام تم تتبع تطور تركيز كل من فيروس الزكام ومضادات الأجسام المضادة له واللمفاويات Tc القاتلة في دم شخص تعرض للعدوى بهذا الفيروس، وتقدم الوثيقة 2 النتائج المحصلة.
- 2 باستغلال معطيات الوثيقة 2، صف نتائج المعايرة في دم الشخص الذي تعرض للعدوى بفيروس الزكام، واستخلص طبيعة الاستجابة المناعية الموجهة ضد هذا الفيروس، علل جوابك. (1.25 ن)

- في بداية كل فصل خريف يلجأ بعض الأشخاص إلى

حقن لقاح ضد فيروس الزكام، على عكس بعض اللقاحات الأخرى التي تستعمل مرة واحدة في حياة الإنسان. لفهم ضرورة استعمال لقاح جديد ضد الزكام كل سنة أنجزت معايرة نسبة مضادات الأجسام الموجهة ضد مختلف المحددات المستضادية لفيروس الزكام في دم شخص في مرحلتين من عمره:

- المعايرة الأولى في سن سنتين عند اتصاله لأول مرة بالسلالة 1 من فيروس الزكام، يقدم الشكل (أ) للوثيقة 3 نتيجة هذه المعايرة.

- المعايرة الثانية في سن خمس سنوات عند اتصاله بسلالة جديدة من فيروس الزكام (السلالة 2)، يقدم الشكل (ب) للوثيقة 3 النتائج المحصلة.



الوثيقة 3

3 قارن بين تركيز مضادات الأجسام الموجهة ضد مختلف المحددات المستضادية لفيروس الزكام، في دم هذا الشخص، في سن الثانية وفي سن الخامسة. واستنتج خاصية الاستجابة المناعية التي يكشف عنها الاختلاف الملاحظ بالنسبة للمحددات المستضادية A و C. (0.75 ن)

4 - انطلاقاً من مقارنة بنيتي السلالتين 1 و 2 لفيروس الزكام الممثلة في الوثيقة 3، ومن إجابتك على السؤال السابق، بين أن التلقيح ضد السلالة 1 لفيروس الزكام لا تحمي الجسم من خطورة الإصابة بالسلالة 2 من هذا الفيروس. (0.5 ن)



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2011
عناصر الإجابة



الصفحة
1
4

7	المعامل	NR32	علوم الحياة والأرض	المادة
3	مادة الإفجان		شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	الشعب (ة) أو المسلك

عناصر الإجابة وسلم التنقيط

التمرين الأول (4 ن)			رقم السؤال
سلم التنقيط	عناصر الإجابة		
0.5	- الغلاف الصخري المحيطي = القشرة المحيطية + الرداء العلوي،.....		
1	المكونات الصخرية من الأسفل إلى الأعلى: البيريدوتيت، الغابرو ، مركب العروق الدوليريتية ثم بازالت على شكل وسيدات تعلوه رواسب محيطية.....		
0.5	- مصير الغلاف الصخري المحيطي في منطقة الطمر و علاقته بتشكيل الصحارة:		
0.5	«انغراز الغلاف الصخري المحيطي الأكثر كثافة تحت الغلاف الصخري القاري الأقل كثافة» ارتفاع كبير للضغط وارتفاع ضعيف نسبيا لدرجة الحرارة		
0.5	« تحرير كمية من الماء نتيجة تفاعلات التحول التي تخضع لها صخور الغلاف الصخري المحيطي المنغرز.....		
0.5	« الانصهار الجزئي للبيريديوتيت مع تشكل الصحارة		
0.5	- مصير الغلاف الصخري المحيطي في منطقة الاصطدام ودلالة وجوده بهذه المناطق:		
0.5	أثناء الاصطدام يتم حجز جزء من الغلاف الصخري المحيطي على شكل خياطة أفيوليتية بين الصفيحتين القاريتين المتجاهتين.....		
0.5	يفسر وجود غلاف صخري محيطي في مناطق الاصطدام باختفاء محيط قديم كان يفصل القارتين المتجاهتين.....		
التمرين الثاني (4 ن)			
0.25	- مع ارتفاع شدة التمرين يرتفع استهلاك ثنائي الأوكسجين مما يدل على أن جسم الرياضي يستعمل مسلك التنفس لإنتاج الطاقة اللازمة للنشاط البدني.....		1
0.25	- مع ارتفاع شدة التمرين يرتفع تركيز الحمض اللبني في الدم مما يدل على أن جسم الرياضي يستعمل مسلك التخمر اللبني لإنتاج الطاقة اللازمة للنشاط البدني.....		
0.5	- في العضلة 1: يستمر تقلص العضلة طيلة مدة الإهاجة و ينخفض تركيز الكليوجين و يظهر الحمض اللبني بينما يبقى تركيز كل من ATP و الفوسفوكرياتين ثابتا: العضلة تجدد الطاقة بواسطة التخمر اللبني.....		2
	- في العضلة 2: تستمر العضلة في التقلص طيلة مدة الإهاجة و تنخفض نسبة الفوسفوكرياتين بينما يبقى تركيز المركبات الأخرى ثابتا قبل و بعد التقلص: تقوم العضلة		

0.5	بحلماة الفوسفوكرياتين لتجديد ATP.....	
0.5	- في العضلة 3: تنقلص العضلة بضع ثوان و تختفي ATP بينما يبقى تركيز باقي المركبات ثابتا : نفاذ مخزون ATP الضروري للتقلص و عدم تجديده.....	
0.25	- الحالة 1: بوجود الأكتين و Ca++ لا تتم حلماة ATP.....	3
0.25	- الحالة 2: بوجود الميوزين و Ca++ تخضع ATP لحلماة ضعيفة.....	
0.25	- الحالة 3: بوجود الميوزين و الأكتين و Ca++ تتم حلماة ATP بنسبة مهمة.....	
0.25	- نستنتج ان تشكل مركبات الأكتوميوزين ضروري لحلماة ATP.....	
0.25	- تثبيت جزيئات الكالسيوم على خييطات الأكتين (جزيئات التروبونين) وتحرير مواقع	4
0.25	تثبيت رؤوس الميوزين.....	
0.25	- تشكل مركب	
0.25	الأكتوميوزين.....	
0.25	- حلماة جزيئات ATP ودوران رؤوس الميوزين.....	
	- انزلاق خييطات الأكتين نحو مركز الساركومير وتقلص العضلة.....	
التمرين الثالث (4.5 ن)		
0.5	- عند الأشخاص العاديين: وجود عدد كبير من مستقبلات LDL العادية ← إدخال كمية مهمة من LDL من الدم إلى الخلايا ← انخفاض تركيز الكولسترول في الدم.....	1
	- عند الأشخاص ذوي إصابة متوسطة الشدة: وجود عدد متوسط من مستقبلات LDL العادية ← إدخال كمية متوسطة من LDL من الدم إلى الخلايا ← تركيز الكولسترول في الدم متوسط.....	
0.5	- عند الأشخاص ذوي الإصابة الشديدة: غياب المستقبلات LDL العادية ← عدم إدخال LDL إلى الخلايا ← ارتفاع كبير للكولسترول في الدم.....	
0.5		
0.25	- التحليل العادي:	2
0.25	AAA-AAC-UGG-CGC-CUU : ARNm	
0.25	متتالية الأحماض الأمينية Lys-Asp-Try-Arg-Leu :	
0.25	- التحليل الطافر :	
0.25	AAA-AAC-UAG-CGC-CUU : ARNm	
0.25	متتالية الأحماض الأمينية Lys-Asp :	
0.5	- تشابه بين الشخص السليم والشخص المصاب في جزء المستقبل الذي يتعرف على جزيئات LDL، واختلاف في الجزء السيتوبلازمي الذي يتوفر على عدد أقل من الأحماض الأمينية عند الشخص المصاب، مقارنة مع الشخص السليم.....	3
	- حدوث طفرة موضعية بدون معنى (استبدال C ب T في مستوى ADN) عند الشخص المصاب، أدت إلى ظهور وحدة رمزية بدون معنى UAG في مستوى ARNm، وإلى توقف تركيب متتالية الأحماض الأمينية وبالتالي تركيب بروتين غير عادي (مستقبل غير وظيفي).....	
0.5		
0.5	- عند الشخص السليم: المستقبلات عادية وتقوم بوظيفتها في إدخال جزيئات LDL إلى الخلايا، وبالتالي يبقى تركيز الكولسترول في الدم عادي.....	4
	- عند الشخص المصاب: المستقبلات غير عادية ولاتقوم بوظيفتها في إدخال جزيئات	

0.5	LDL إلى الخلايا، وبالتالي يكون تركيز الكوليسترول في الدم مرتفعاً.....											
التمرين الرابع (4.5 ن)												
0.75	- التزاوج الأول: - يتعلق الأمر بهجونة ثنائية؛ - الجيل الأول متجانس حسب القانون الأول لماندل، إذن الأبوان من سلالتين نقيتين؛ - الحليل المسؤول عن الجسم الرمادي سائد (b+) سائد على الحليل المسؤول عن الجسم الأسود متنحي (b)، والحليل المسؤول عن الأجنحة العادية (c+) سائد على الحليل المسؤول عن الأجنحة المنحنية (c).	1										
0.5	- التزاوج الثاني: - يتعلق الأمر بتزاوج اختباري بين فرد هجين من الجيل F1 وفرد ثنائي التنحي؛ - نسبة المظاهر الخارجية الأبوية (72,4%) أكبر من نسبة المظاهر الخارجية جديدة التركيب (27,6%): فالمورثتان المدروستان مرتبطتان.....											
0.5	- التفسير الصبغي للتزاوج الثاني: - المظاهر الخارجية: [b,c] x [b+,c+] - الأنماط الوراثية : b+ c+//b c b c//b c - الأمشاج : b c+/, b c/, b+ c, b c+/ شبكة التزاوج : <table><tr><td>b c+/ 13,6%</td><td>b+ c 12,9%</td><td>b c/ 37%</td><td>b+ c+/ 36,4%</td><td>F1 ثنائي التنحي</td></tr><tr><td>b c+//b c [b,c+] 12,9%</td><td>b+ c//b c [b+,c] 12,9%</td><td>b c//b c [b,c] 37%</td><td>b+ c+//b c [b+,c+] 36,4%</td><td>b c/ 100%</td></tr></table>	b c+/ 13,6%	b+ c 12,9%	b c/ 37%	b+ c+/ 36,4%	F1 ثنائي التنحي	b c+//b c [b,c+] 12,9%	b+ c//b c [b+,c] 12,9%	b c//b c [b,c] 37%	b+ c+//b c [b+,c+] 36,4%	b c/ 100%	2
b c+/ 13,6%	b+ c 12,9%	b c/ 37%	b+ c+/ 36,4%	F1 ثنائي التنحي								
b c+//b c [b,c+] 12,9%	b+ c//b c [b+,c] 12,9%	b c//b c [b,c] 37%	b+ c+//b c [b+,c+] 36,4%	b c/ 100%								
0.25	- الظاهرة المسؤولة عن التنوع الوراثي للمظاهر الخارجية هي ظاهرة العبور.....											
0.25	- تخليط الحليلات (التخليط الضمصي) أثناء تشكل أمشاج أفراد الجيل F1.....											
0.25	- حساب التردد الملاحظ للحليلات:											
0.25	عند ساكنة القبو : تردد الحليل E1: f(E1)=140/400+(1/2x200/400)=0,6=p	3										
0.25	تردد الحليل E2: f(E2)=60/400+(1/2x200/400)=0,4=q											
0.25	عند ساكنة الحقل : تردد الحليل E1: f(E1)=60/400+(1/2x140/400)=0,325=p											
0.25	تردد الحليلE2: f(E2)=200/400+(1/2x140/400)=0,675=q											
0.5	العامل المسؤول عن عدم توازن ساكنة الحقل هو حدوث هجرة أحادية الاتجاه: انتقال ذبابات خل من ساكنة القبو إلى ساكنة الحقول مما يؤدي إلى نقل حليلاتها وبالتالي تغير البنية الوراثية للساكنة المستقبلية (ساكنة الحقل).....	4										

التمرين الخامس (3 ن)		
1	- بعد الحقن الأول بمولد المضاد A نلاحظ ظهور مضادات الأجسام في الدم بعد أسبوع وبكمية ضعيفة نسبيا (استجابة أولية)، وبعد الحقن الثاني بنفس مولد المضاد A نلاحظ ظهورا فوريا لمضادات الأجسام مضاد- A وبكمية كبيرة (استجابة ثانوية): الذاكرة المناعية..... 0.25 - بعد حقن مولد المضاد A ومولد المضاد B، في الأسبوع الرابع نلاحظ حدوث استجابة ثانوية ضد مولد المضاد A واستجابة أولية ضد مولد المضاد B: الاستجابة المناعية نوعية..... 0.25	
2	- تظهر فيروسات الزكام في الدم ابتداء من اليوم الثاني ويرتفع تركيزها حسب الزمن، ثم ينخفض إلى أن يختفي في اليوم العاشر..... 0.25 - تظهر اللمفاويات LTC في الدم ابتداء من اليوم الثاني ويرتفع تركيزها حسب الزمن، ثم ينخفض إلى أن تختفي في اليوم الرابع عشر..... 0.25 - ابتداء من اليوم الرابع تظهر مضادات الأجسام في الدم ويرتفع تركيزها حسب الزمن، ثم يستقر..... 0.25 - استجابة مناعية نوعية ذات مسلك خلطي وذات مسلك خلوي نظرا لتدخل مضادات الأجسام واللمفاويات LTC..... 0.5	
3	- بالنسبة لمضادات الأجسام ضد المحددات المستضادية A و C، نلاحظ ارتفاعا في تركيزها عند الاتصال مع السلالة 2 مقارنة بالاتصال مع السلالة 1..... 0.25 - بالنسبة لمضادات الأجسام ضد المحددات المستضادية B و D، نلاحظ انخفاضا في تركيزها عند الاتصال مع السلالة 2 مقارنة بالاتصال مع السلالة 1..... 0.25 - استنتاج: بالنسبة للمحددات المستضادية A و C، يكشف الاختلاف الملاحظ عن خاصية الذاكرة المناعية..... 0.25	
4	- محدّدات مستضادية مشتركة A و C، اختفاء المحددين المستضاديين B و D، وظهور المحددين المستضاديين E و F..... 0.25 - عند الاتصال بالسلالة 2 أظهر الجسم استجابة ثانوية بالنسبة للمحددين المستضاديين A و C، وسيظهر استجابة أولية ضد المحددين المستضاديين E و F. لأنه لم يسبق له التعرف عليها. وبذلك فالتلقيح ضد السلالة 1 لا يحمي الجسم ضد السلالة 2..... 0.25	