

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	المعامل
		3
		7

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير المبرمجة

المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I. يوجد اقتراح واحد صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4.
 أنقل (ي) الأزواج الآتية على ورقة تحريرك ثم أكتب (ي) داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح:
 (1 ،) ؛ (2 ،) ؛ (3 ،) ؛ (4 ،) (ن 2)

- | | |
|--|---|
| 1. يتشكل المركب المنيع عن طريق الارتباط بين:
أ. اللمفاويات Tc ومولدات المضاد.
ب. عامل التكملة ومولدات المضاد.
ج. عامل التكملة ومضادات الأجسام.
د. مضادات الأجسام ومولدات المضاد. | 2. الاستمصال وسيلة لدعم وظيفة الجهاز المناعي توفر:
أ. مناعة نشيطة للجسم ضد مولدات المضاد.
ب. ذاكرة مناعية ضد مولدات المضاد.
ج. حماية فورية ضد مولدات المضاد.
د. خلايا لمفاوية نوعية ضد مولدات المضاد. |
|--|---|

- | | |
|---|--|
| 3. تتجلى الذاكرة المناعية في:
أ. مضادات الأجسام التي تبقى بتركيز كبير لمدة طويلة في الجسم.
ب. بلزيمات تفرز كميات مهمة من مضادات الأجسام لمدة طويلة.
ج. لمفاويات نوعية محسنة تدوم طويلا في الجسم.
د. مولدات المضاد التي يحتفظ بها الجسم لمدة طويلة في الأعضاء اللمفاوية. | 4. تتعرف اللمفاويات Tc على الخلايا المعقنة على إثر ارتباط:
أ. المستقبل T والواسم CD4 بكل من المحدد المستضادي وجزئية CMHI
ب. المستقبل T والواسم CD8 بكل من المحدد المستضادي وجزئية CMHI
ج. المستقبل T والواسم CD4 بكل من المحدد المستضادي وجزئية CMHII
د. المستقبل T والواسم CD8 بكل من المحدد المستضادي وجزئية CMHII |
|---|--|

- II. عرف (ي) مايلي :
1. مورثات المركب الرئيسي للتلاؤم النسيجي. (0.5 ن)
 2. التطعيم الذاتي. (0.5 ن)
- III. أنقل (ي) على ورقة تحريرك، الحرف المقابل لكل اقتراح من الاقتراحات الآتية، ثم أكتب (ي) أمامه "صحيح" أو "خطأ". (1 ن)

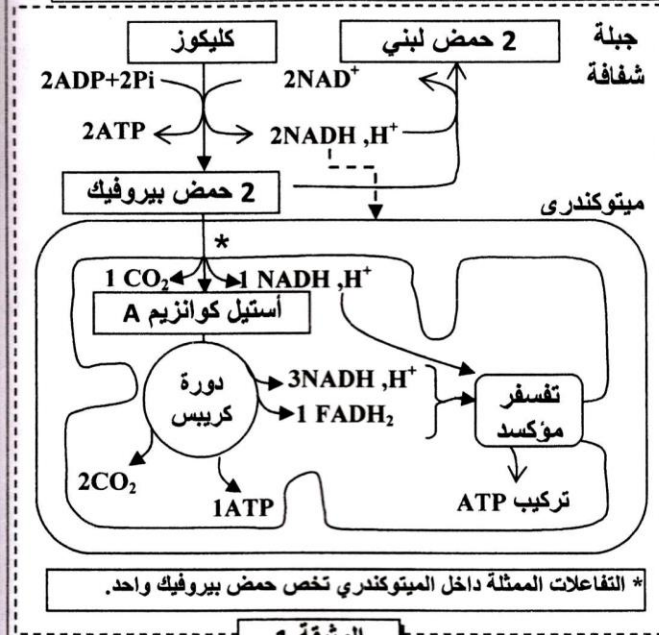
أ	تتعرف البلعميات الكبيرة بشكل نوعي على مولدات المضاد.
ب	الكريونينات المناعية هي بروتينات مصلية ترتبط نوعيا بمولد المضاد.
ج	ترتبط الهيستامينات بأغشية الخلايا الهدف لتشكل مركب الهجوم الغشائي.
د	تتمثل مرحلة التحسس الأرجي في ارتباط مضادات الأجسام النوعية للمؤرج بأغشية الخلايا العمدية والقعدات.

IV. اعتمادا على مكتسياتك أجب (ي) على السؤالين الآتيين:

1. ماذا نقصد بإيجابية المصل بالنسبة لفيروس VIH؟ (0.5 ن)
 2. أعط اليتين مختلفتين لتدمير اللمفاويات T4 الناتج عن الإصابة بفيروس VIH. (0.5 ن)

المكون الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول (3 نقط)



الوثيقة 1

تقوم الخلايا العضلية بتركيب جزيئات ATP الضرورية لإنجاز المجهود العضلي باعتماد مسالك استقلابية حي هوائية وأخرى حي لاهوائية. إلا أنه في بعض الحالات يمكن أن يحدث خلل استقلابي على مستوى أحد هذه المسالك، عند بعض الأشخاص. ينجم عن هذا الخل مجموعة من الأعراض من بينها تراكم الحمض اللبني في الدم والشعور بالعياء. لفهم العلاقة بين هذه الأعراض وطبيعة الخل الاستقلابي نقترح المعطيات التالية:

المعطى الأول: تقدم الوثيقة 1 أهم التفاعلات الاستقلابية المرتبطة بإنتاج الطاقة على مستوى الخلية في الحالة العادية.

1. بالاستعانة بالوثيقة 1، حدد (ي) مصير حمض البيروفيك على مستوى الخلية ثم احسب (ي) الحصيلة الطاقية (عدد جزيئات ATP) لهدم حمض بيروفيك واحد داخل الميتوكوندري. (0.75 ن)

ملحوظة: داخل الميتوكوندري تعطي أكسدة NADH, H⁺ واحدة 3ATP وتعطي أكسدة FADH₂ واحدة 2ATP.

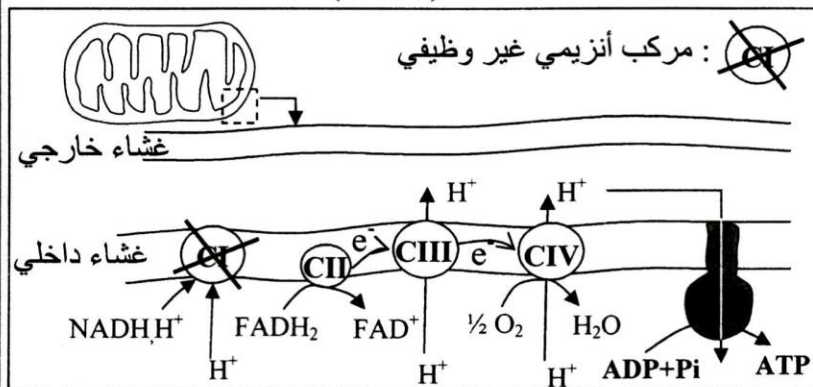
المعطى الثاني: لعلاج بعض الأمراض الفيروسية يتم استعمال مادة INTI (Inhibiteur de la transcriptase inverse). ينجم عن العلاج بهذه المادة خلل في إنتاج الطاقة من طرف الميتوكوندريات مما يؤدي إلى مجموعة من الأعراض من بينها الشعور بالعياء وتغير تركيز الحمض اللبني في الدم. يقدم جدول الوثيقة 2 نتائج قياس تركيز الحمض اللبني المنتج من طرف الخلايا وقيمة pH في الدم مع رسوم تفسيرية لميتوكوندريات عند شخصين أحدهما معالج بمادة INTI والآخر غير معالج.

الشخص غير المعالج بمادة INTI	تركيز الحمض اللبني في الدم (في حالة راحة)	pH الدم	رسوم تفسيرية للميتوكوندريات
الشخص المعالج بمادة INTI	1mmole في اللتر	عادي	
الشخص المعالج بمادة INTI	أكبر من 5mmole في اللتر	حمضي	

الوثيقة 2

•• صنف من بروتينات السلسلة التنفسية في الغشاء الداخلي للميتوكوندري.

2. انطلاقاً من معطيات جدول الوثيقة 2 قارن (ي) بين النتائج المحصلة عند الشخص المعالج والشخص غير المعالج بمادة INTI، ثم استنتج (ي) المسلك الاستقلابي الذي يتأثر بهذه المادة. (0.75 ن)

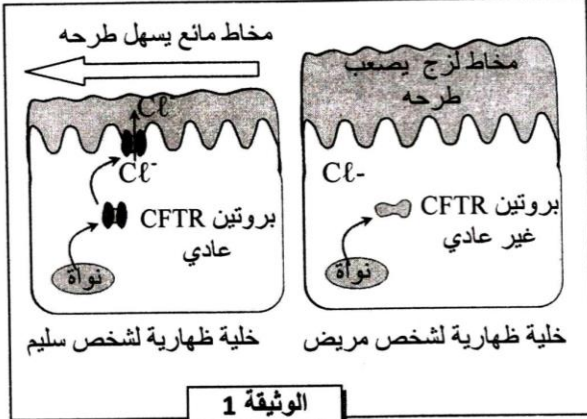


الوثيقة 3

المعطى الثالث: داء MELAS هو نوع من الهزال العضلي المرتبط بخلل على مستوى الميتوكوندريات، من بين أعراضه تراكم الحمض اللبني في الدم والشعور بالعياء عند القيام بأدنى مجهود عضلي. تقدم الوثيقة 3 رسماً توضيحياً لموقع الخل المرتبط بهذا الداء على مستوى الميتوكوندريات.

3. بالاستعانة بالوثيقة 3 فسر (ي) آلية تركيب ATP على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري في الحالة العادية ثم بين (ي) تأثير الخلل الملاحظ عند الشخص المصاب بداء MELAS على هذه الآلية. (0.75 ن)
4. باستثمار المعطيات السابقة بين (ي) أن المسلك الاستقلابي السائد في الحالتين (حالة استعمال مادة INTI وحالة داء MELAS) هو مسلك التخمر اللبني ثم فسر (ي) الأعراض الملاحظة في الحالتين. (0.75 ن)

التمرين الثاني (6 نقط)



مرض الليفيه الكيسية (Mucoviscidose) مرض وراثي يتميز بإفراز الخلايا الظهارية لمخاط جد لزج خصوصا في مستوى الرئتين والجهاز الهضمي. من أجل تحديد الأصل الوراثي لهذا المرض نقدم المعطيات الآتية:

- اكتشف الباحثون سنة 1989 أن أعراض مرض الليفيه الكيسية ترتبط ببروتين غشائي يدعى CFTR الذي يسمح بخروج أيونات Cl^- خارج الخلية مما يؤدي إلى الرفع من ميوعة المخاط وتسهيل طرحه خارج الجسم. تقدم الوثيقة 1 العلاقة بين بنية هذا البروتين وحالة المخاط عند شخص سليم وآخر مصاب بمرض الليفيه الكيسية.
- 1. باستغلال معطيات الوثيقة 1، بين (ي) سبب أعراض المرض واستنتاج (ي) العلاقة ببروتين - صفة. (1 ن)
- تتحكم في تركيب بروتين CFTR مورثة تحمل نفس الاسم. تقدم الوثيقة 2 جزء من اللولب المنسوخ (القابل للنسخ) للتحليل CFTR عند الشخص السليم وجزء من اللولب المنسوخ (القابل للنسخ) للتحليل CFTR عند شخص مصاب بمرض الليفيه الكيسية. تمثل الوثيقة 3 مستخرجا من جدول الرمز الوراثي.

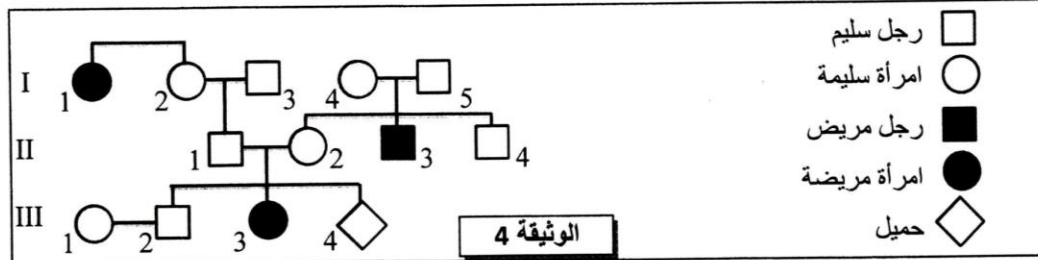
رقم الثلاثية	505	508	511
جزء من التحليل CFTR عند شخص سليم :	TTA-TAG-TAG-AAA-CCA-CAA-AGG		
جزء من التحليل CFTR عند شخص مريض :	TTA-TAG-TAG-CCA-CAA-AGG		
	منحى القراءة →		

الوثيقة 2

الوحدات الرمزية	AAU	AUC	UUU	GGU	GUU	UCC	UGA
الأحماض الأمينية	Asn	Ile	Phe	Gly	Val	Ser	بدون معنى

الوثيقة 3

2. بالاعتماد على الوثيقتين 2 و 3، أعط (ي) متتالية ARNm ومتتالية الأحماض الأمينية المقابلة لجزئي التحليلين CFTR عند الشخص السليم وعند الشخص المريض، ثم فسر (ي) الأصل الوراثي لمرض الليفيه الكيسية. (1.5 ن)
- تقدم الوثيقة 4 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض الليفيه الكيسية.



3. بالاعتماد على الوثيقة 4:
- أ. بين (ي) أن التحليل المسؤول عن مرض الليفيه الكيسية متنح ومحمول على صبغيات لاجنسية. (0.75 ن)
- ب. حدد (ي) احتمال إصابة الحميل III₄ بمرض الليفيه الكيسية. علل (ي) جوابك مستعينا (ة) بشبكة التزاوج. (1.25 ن)
- (استعمل (ي) الرمز M و m بالنسبة لحيلي المورثة المدروسة).

- يعتبر مرض الليفية الكيسية من الأمراض واسعة الانتشار، ويصيب فردا واحدا من كل 2500 مولود جديد في ساكنة أوروبا. باعتبار هذه الساكنة خاضعة لقانون Hardy-Weinberg.
- 4. أ. احسب (ي) تردد الحليل المسؤول عن مرض الليفية الكيسية وتردد الحليل العادي في ساكنة أوروبا. (1 ن)
- ب. احسب (ي) تردد الأفراد السليمين الناقلين للمرض. (0.5 ن)

التمرين الثالث (3 نقط)

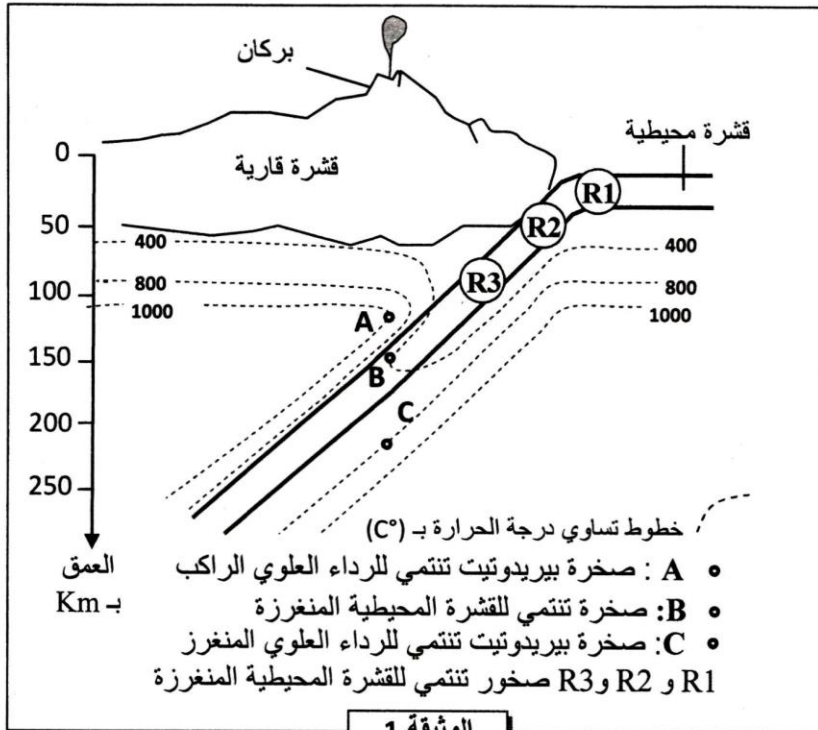
من أجل دراسة بعض جوانب انتقال صفتي لون العيون ولون الجسم عند البعوض تم إنجاز التزاوجات الآتية:

- التزاوج الأول: تم بين بعوض من سلالة متوحشة ذات عيون أرجوانية وجسم رمادي وبعوض من سلالة طافرة ذات عيون فاتحة اللون وجسم أسود. أعطى هذا التزاوج جيلا F_1 جميع أفرادهم مظهر خارجي متوحش.
- التزاوج الثاني: تم بين إناث من الجيل F_1 مع ذكور بعوض فاتحة اللون وجسم أسود. أعطى هذا التزاوج جيلا F'_2 مكونا من:

• 159 فردا بعوض أرجوانية وجسم رمادي؛	• 65 فردا بعوض فاتحة اللون وجسم رمادي؛
• 162 فردا بعوض فاتحة اللون وجسم أسود؛	• 64 فردا بعوض أرجوانية وجسم أسود.

- ماذا تستنتج (ين) من نتائج التزاوج الأول؟ (0.5 ن)
- باستثمار نتائج التزاوج الثاني بين (ي)، مغللا (مغللة) إجابتك، أن المورثتين مرتبطتين ثم فسر (ي) باستعمال رسوم تخطيطية مناسبة الظاهرة المسؤولة عن تشكل مختلف أنماط الأمشاج عند إناث الجيل F_1 . (1 ن)
- أعط (ي) التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني مستعينا (مستعينة) بشبكة التزاوج. (1 ن)
- ملحوظة: استعمل (ي) الرمزين p و $p+$ للتعبير عن حليلي المورثة المسؤولة عن لون العيون، والرمزين n و $n+$ للتعبير عن حليلي المورثة المسؤولة عن لون الجسم.
- أحسب (ي) المسافة بين المورثتين المدروستين ثم أنجز (ي) الخريطة العاملية. (0.5 ن)

التمرين الرابع (3 نقط)



تعرف مناطق الطمر نشاطا بركانيا مهما يتميز ببركانية انفجارية مصحوبة بتشكيل صهارة تعطي صخورا أهمها صخرة الأندزيت. تنبعث الصهارة من الأعماق عموديا تحت البراكين، وقد اقترح الجيولوجيون ثلاث فرضيات حول مصدر هذه الصهارة:

- فرضية 1: تنتج الصهارة عن انصهار جزئي لصخرة البيريدوتيت المنتمية للرداء العلوي الراكب.
- فرضية 2: تنتج الصهارة عن انصهار جزئي لصخرة تنتمي للقشرة المحيطية المنغرفة.
- فرضية 3: تنتج الصهارة عن انصهار جزئي لصخرة البيريدوتيت المنتمية للرداء العلوي المنغرز.

للتحقق من هذه الفرضيات نقترح المعطيات الآتية:

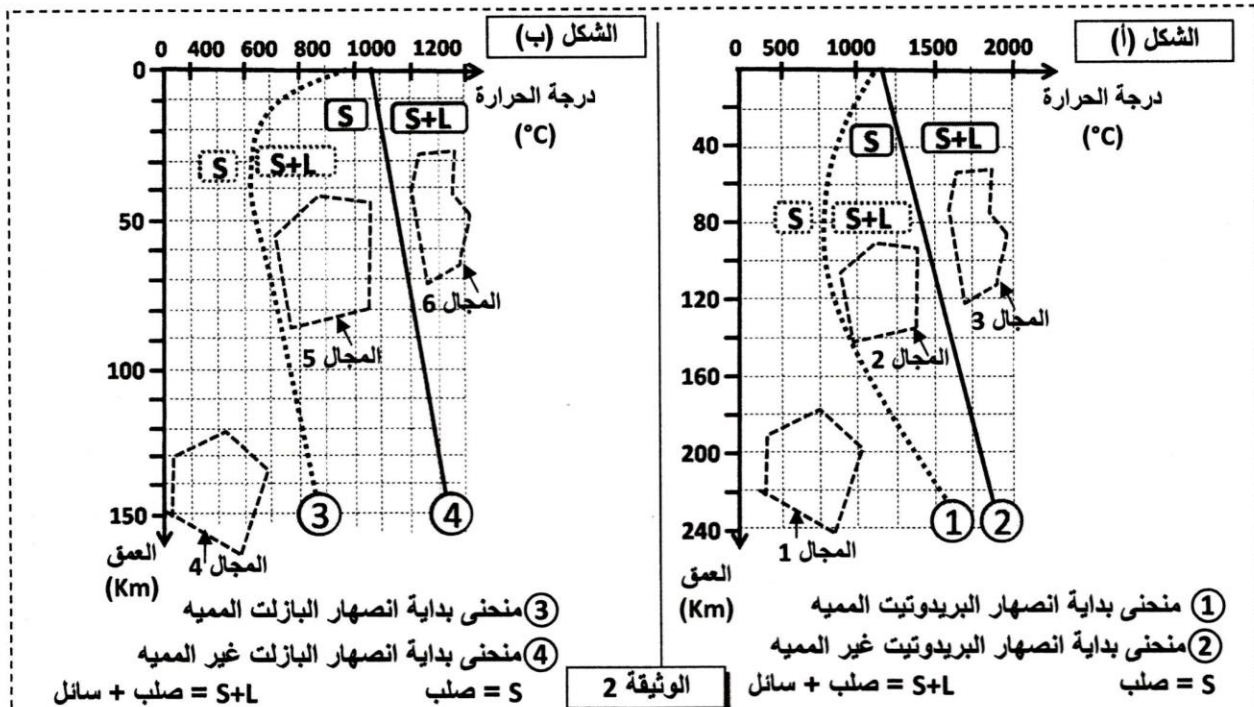
- تقدم الوثيقة 1 توزيع خطوط تساوي درجة الحرارة في منطقة الطمر حسب

العمق وتموضع ثلاث عينات صخرية: العينة A والعينة B والعينة C.

- باستعمال الوثيقة 1، حدد (ي) العمق ودرجة الحرارة حيث توجد كل عينة صخرية (A و B و C).

(0.75 ن)

- تقدم الوثيقة 2 نتيجة تجارب حول شروط انصهار صخرة البيريدوتيت غير المميهة (في غياب الماء) وصخرة البيريدوتيت المميهة (الشكل أ) وشروط انصهار صخرة البازلت غير المميهة وصخرة البازلت المميهة (الشكل ب). ملحوظة: البازلت صخرة تنتمي للقشرة المحيطية المنغرفة.



2. باستثمار إجابتك على السؤال السابق وبالاتماد على الوثيقة 2:

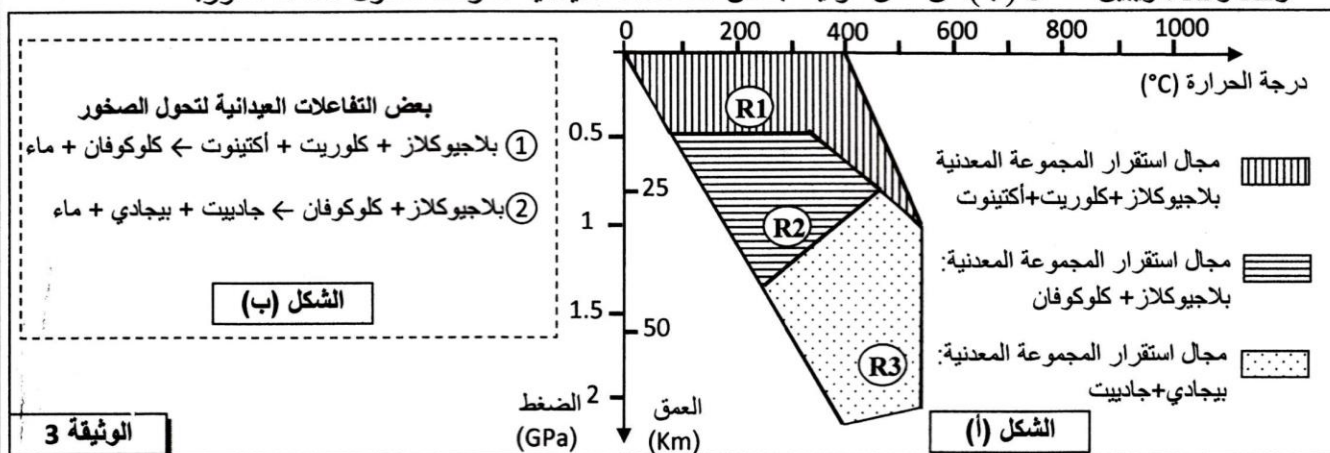
أ. حدد (ي) المجال الذي تنتمي له العينة الصخرية B والمجال الذي تنتمي له العينة الصخرية C ثم تحقق (ي) من صحة الفرضيتين 2 و3.

(0.75 ن)

ب. حدد (ي) المجال الذي تنتمي له العينة الصخرية A ثم تحقق (ي) من صحة الفرضية 1 مبينا (مبينة) الشرط الضروري لحدوث الانصهار الجزئي لهذه الصخرة.

(0.75 ن)

- للكشف عن مصدر الماء اللازم لتشكل الصهارة بمنطقة الطمر نتتبع التحولات العيدانية التي تخضع لها صخور القشرة المحيطية المنغرفة (الصخور R1 و R2 و R3 الممثلة في الوثيقة 1). يقدم الشكل (أ) من الوثيقة 3 مجالات استقرار بعض المجموعات العيدانية بالإضافة إلى ظروف الضغط ودرجة الحرارة التي تشكلت فيها الصخور R1 و R2 و R3. ويبين الشكل (ب) من نفس الوثيقة بعض التفاعلات العيدانية المرافقة لتحول هذه الصخور.



3. اعتمادا على معطيات الوثيقة 3 فسر (ي) التغيرات العيدانية التي تحدث عند الانتقال من الصخرة R1 إلى الصخرة R2 ثم من الصخرة R2 إلى الصخرة R3، واستنتج (ي) أصل الماء اللازم لتشكل الصهارة بمنطقة الطمر. (0.75 ن)

-----§ انتهى §-----



المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	المعامل	7

رقم السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
المكون الأول (5 نقط)		
I	(1، د) ، (2، ج) ، (3، ج) ، (4، ب)	0.5 4 ×
II	1. مورثات المركب الرئيسي للتلاؤم النسيجي: تعريف صحيح من قبيل مجموعة من المورثات التي تتحكم في تركيب الواسمات الرئيسية للتلاؤم النسيجي (بروتينات CMH). 2. التطعيم الذاتي: تعريف صحيح من قبيل زرع نسيج أو عضو (طعم) بحيث أن المعطي هو نفسه المتلقي.	0.5 0.5
III	أ. خطأ ب. صحيح ج. خطأ د. صحيح	0.25 4 ×
IV	1 - إيجابية المصل بالنسبة لفيروس VIH: تواجد مضادات الأجسام نوعية ضد المحددات المستضادية للفيروس VIH في المصل. (قبول جواب صحيح يتضمن الإشارة إلى مضادات أجسام نوعية لفيروس VIH في المصل). 2- آليتان مختلفتان لتدمير اللمفاويات T ₄ الناتج عن الإصابة بفيروس VIH من بين ما يلي : - مهاجمة اللمفاويات T ₄ المعفنة من طرف اللمفاويات T ₈ ؛ - انحلال اللمفاويات T ₄ المعفنة نتيجة تكاثر VIH داخلها؛ - ارتباط مضادات الأجسام النوعية ببعض مكونات VIH المرتبطة بأغشية اللمفاويات T ₄ ؛ - تكون ملتحمات خلوية بين لمفاويات T ₄ ؛ - موت اللمفاويات T ₄ عن طريق ظاهرة الانتحار الخلوي (Apoptose).	0.5 0.25 2 ×
المكون الثاني (15 نقطة)		
التمرين الأول (3 نقط)		
1	+ تحديد مصير حمض البيروفيك على مستوى الخلية : - اختزال حمض البيروفيك في الجبلة الشفافة إلى حمض لبنني (تحول حمض البيروفيك إلى حمض لبنني)؛ - أكسدة حمض البيروفيك في الميتوكوندري إلى أستيل كوانزيم A ثم هدمه كلياً على مستوى حلقة Krebs..... + الحصيلة الطاقةية لهدم جزيئة واحدة من حمض البيروفيك داخل الميتوكوندري : $(4 \text{ NADH}, \text{H}^+) + (1 \text{ FADH}_2) + (1 \text{ ATP}) = (4 \times 3 \text{ ATP}) + (1 \times 2 \text{ ATP}) + (1 \text{ ATP}) = 15 \text{ ATP}.$	0.25 0.25 0.25
2	+ مقارنة سليمة تتضمن عنصرين مما يلي : - تركيز الحمض اللبني في الدم في حالة راحة عند الشخص المعالج يفوق تركيزه عند الشخص غير المعالج؛ - pH الدم عند الشخص المعالج حمضي مقارنة مع pH الدم عند الشخص غير المعالج؛ - ميتوكوندريات الشخص المعالج تتميز بقلعة كل من الأعراف وبروتينات السلسلة التنفسية مقارنة مع الشخص غير المعالج..... + استنتاج: المسلك الاستقلابي الذي يتأثر بمادة INTI هو التنفس الخلوي.....	0.5 0.25
3	+ تفسير تركيب ATP في الحالة العادية : تأكسد NADH, H^+ و FADH_2 - تدفق الإلكترونات عبر مركبات السلسلة التنفسية - ضخ البروتونات H^+ نحو الحيز البيغشاني - تشكل ممال H^+ - رجوع H^+ من الحيز البيغشاني إلى الماتريس عبر الكرات ذات شمراخ - تركيب ATP + تأثير الخل الملاحظ : المركب CI للسلسلة التنفسية غير وظيفي - عدم أكسدة NADH, H^+ - ضعف تركيب ATP.....	0.5 0.25

0.5 ن	4	+ المسلك الاستقلابي السائد في الحالتين: سواء بالنسبة للأشخاص المعالجين بـ INTI أو الأشخاص المصابين بداء MELAS ، هناك خلل على مستوى المتوكندريات ← خلل في هدم حمض البيروفيك على مستوى الميتوكوندري و تحوله إلى حمض لبنني على مستوى الجبلة الشفافة . إذن المسلك السائد هو التخمر اللبني..... +تفسير: سيادة مسلك التخمر اللبني ← تراكم الحمض اللبني ←حمضية الدم وتركيب كمية ضعيفة من ATP ← الشعور بالعياء.....									
0.25 ن		التمرين الثاني (6 ن)									
0.5 ن	1	+ سبب أعراض المرض: خلل في بنية البروتين CFTR ← عدم ارتباطه بغشاء الخلية الظهارية ← عدم خروج Cl^- ← تراكم مخاط جد لزج يصعب طرحه ← ظهور أعراض المرض + العلاقة بروتين صفة: بروتين CFTR عادي ← شخص ذو مظهر خارجي سليم؛ بروتين CFTR غير عادي ← شخص مصاب بمرض Mucoviscidose؛ => و بالتالي فكل تغير على مستوى البروتين ينتج عنه تغير المظهر الخارجي للصفة									
0.5 ن											
0.25 ن		+ متتالية ARNm - بالنسبة للشخص العادي : AAU-AUC-AUC-UUU-GGU-GUU-UCC									
0.25 ن		- بالنسبة للشخص المصاب: AAU-AUC-AUC-GGU-GUU-UCC									
0.25 ن	2	+ متتالية الأحماض الأمينية : - بالنسبة للشخص العادي : Asn - Ile - Ile - Phe - Gly - Val - Ser									
0.25 ن		- بالنسبة للشخص المصاب: Asn - Ile - Ile - Gly - Val - Ser									
0.5 ن		+ تفسير الأصل الوراثي للمرض: حدوث طفرة تتمثل في فقدان ثلاث نيكليوتيدات AAA على مستوى الثلاثية 508 ← تركيب بروتين CFTR غير عادي ← ظهور مرض Mucoviscidose									
0.25 ن		أ. كيفية انتقال المرض: - التحليل المسؤول عن المرض متتحي : إنجاب أبناء مصابين من أبوين سليمين - التحليل المسؤول عن المرض محمول على صبغي لاجنسي : قبول كل جواب منطقي يبين عدم الارتباط بالصبغي X و عدم الارتباط بالصبغي Y من قبيل: - غير محمول على الصبغي Y لوجود اناث مصابات - غير محمول على الصبغي X لأن البنت III₃ مصابة و تتحدر من الأب II₁ سليم ب. احتمال إصابة الحمل III₄ بالمرض :									
0.25 ن		الأبوان: II1 x II2									
0.25 ن		المظهر الخارجي: [M] [M]									
0.25 ن		النمط الوراثي: M//m M//m									
0.5 ن		الأمشاج: m/ ½ M/ ½ m/ ½ M/ ½									
0.5 ن		شبكة التزاوج: <table border="1"> <tr> <td>الأمشاج</td> <td>M 1/2</td> <td>m 1/2</td> </tr> <tr> <td>M 1/2</td> <td>(M/M) [M] 1/4</td> <td>(M/m) [M] 1/4</td> </tr> <tr> <td>m 1/2</td> <td>(M/m) [M] 1/4</td> <td>(m/m) [m] 1/4</td> </tr> </table>	الأمشاج	M 1/2	m 1/2	M 1/2	(M/M) [M] 1/4	(M/m) [M] 1/4	m 1/2	(M/m) [M] 1/4	(m/m) [m] 1/4
الأمشاج	M 1/2	m 1/2									
M 1/2	(M/M) [M] 1/4	(M/m) [M] 1/4									
m 1/2	(M/m) [M] 1/4	(m/m) [m] 1/4									
0.25 ن		احتمال إصابة الحمل III₄ بمرض Mucoviscidose هو ¼									

0.5 ن	4	+ المسلك الاستقلابي السائد في الحالتين: سواء بالنسبة للأشخاص المعالجين بـ INTI أو الأشخاص المصابين بداء MELAS ، هناك خلل على مستوى المتوكندريات ← خلل في هدم حمض البيروفيك على مستوى الميتوكوندري و تحوله إلى حمض لبنني على مستوى الجبلة الشفافة . إذن المسلك السائد هو التخمر اللبني..... +تفسير: سيادة مسلك التخمر اللبني ← تراكم الحمض اللبني ←حمضية الدم وتركيب كمية ضعيفة من ATP ← الشعور بالعياء.....									
0.25 ن		التمرين الثاني (6 ن)									
0.5 ن	1	+ سبب أعراض المرض: خلل في بنية البروتين CFTR ← عدم ارتباطه بغشاء الخلية الظهارية ← عدم خروج Cl^- ← تراكم مخاط جد لزج يصعب طرحه ← ظهور أعراض المرض + العلاقة بروتين صفة: بروتين CFTR عادي ← شخص ذو مظهر خارجي سليم؛ بروتين CFTR غير عادي ← شخص مصاب بمرض Mucoviscidose؛ => و بالتالي فكل تغير على مستوى البروتين ينتج عنه تغير المظهر الخارجي للصفة									
0.25 ن		+ متتالية ARNm - بالنسبة للشخص العادي : AAU-AUC-AUC-UUU-GGU-GUU-UCC									
0.25 ن		- بالنسبة للشخص المصاب: AAU-AUC-AUC-GGU-GUU-UCC									
0.25 ن	2	+ متتالية الأحماض الأمينية : - بالنسبة للشخص العادي : Asn - Ile - Ile - Phe - Gly - Val - Ser									
0.25 ن		- بالنسبة للشخص المصاب: Asn - Ile - Ile - Gly - Val - Ser									
0.5 ن		+ تفسير الأصل الوراثي للمرض: حدوث طفرة تتمثل في فقدان ثلاث نيكليوتيدات AAA على مستوى الثلاثية 508 ← تركيب بروتين CFTR غير عادي ← ظهور مرض Mucoviscidose									
0.25 ن		أ. كيفية انتقال المرض: - التحليل المسؤول عن المرض متتحي : إنجاب أبناء مصابين من أبوين سليمين - التحليل المسؤول عن المرض محمول على صبغي لاجنسي : قبول كل جواب منطقي يبين عدم الارتباط بالصبغي X و عدم الارتباط بالصبغي Y من قبيل: - غير محمول على الصبغي Y لوجود اناث مصابات - غير محمول على الصبغي X لأن البنت III₃ مصابة و تتحدر من الأب II₁ سليم ب. احتمال إصابة الحمل III₄ بالمرض :									
0.25 ن		الأبوان: II1 x II2									
0.25 ن		المظهر الخارجي: [M] [M]									
0.25 ن		النمط الوراثي: M//m M//m									
0.5 ن		الأمشاج: m/ ½ M/ ½ m/ ½ M/ ½									
0.5 ن		شبكة التزاوج: <table border="1"> <tr> <td>الأمشاج</td><td>M 1/2</td><td>m 1/2</td></tr> <tr> <td>M 1/2</td><td>(M/M) [M] 1/4</td><td>(M/m) [M] 1/4</td></tr> <tr> <td>m 1/2</td><td>(M/m) [M] 1/4</td><td>(m/m) [m] 1/4</td></tr> </table>	الأمشاج	M 1/2	m 1/2	M 1/2	(M/M) [M] 1/4	(M/m) [M] 1/4	m 1/2	(M/m) [M] 1/4	(m/m) [m] 1/4
الأمشاج	M 1/2	m 1/2									
M 1/2	(M/M) [M] 1/4	(M/m) [M] 1/4									
m 1/2	(M/m) [M] 1/4	(m/m) [m] 1/4									
0.25 ن		احتمال إصابة الحمل III₄ بمرض Mucoviscidose هو ¼									

0.5
0.5
0.5

أ. تردد الحليل المسؤول عن المرض : $f(m/m) = 1/2500 = q^2$
..... $f(m) = q = \sqrt{q^2} = \sqrt{1/2500} = 0.02$
..... $f(M) = p = 1 - q = 0.98$
..... $f(M/m) = 2pq = (0.98 \times 0.02) \times 2 = 0.0392$
ب. تردد الأفراد السليمين الناقلين للمرض : تردد الحليل العادي :

4

التمرين الثالث (3 نقط)

0.5

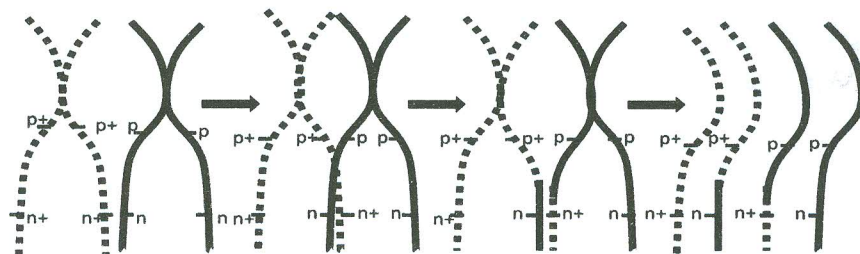
الاستنتاجات من نتائج التزاوج الأول :
- الآباء من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل؛
- الحليل المسؤول عن اللون الرمادي للجسم سائد على الحليل المسؤول عن اللون الأسود للجسم؛ و الحليل المسؤول عن لون العيون الأرجوانية سائد على الحليل المسؤول عن لون العيون الفاتحة.

1

0.5

- تحليل ارتباط المورثتين:
الجيل F_2 ناتج عن تزاوج اختباري، و يتكون من أربع مظاهر خارجية بحيث أن نسبة المظاهر الخارجية الأبوية أكبر بكثير من نسبة المظاهر الجديدة التركيب ← المورثتين المدروستين مرتبطتين
- إنجاز رسوم تخطيطية مناسبة لظاهرة العبور التي تسمح بتشكيل مختلف أنواع الأمشاج عند إناث F_1 :

0.5



2

+التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني:

0.5

المظاهر الخارجية: $F_1 \text{♀} [p+, n+] \times \text{♂} [p, n]$
الأنماط الوراثية: $\frac{p+}{p} \frac{n+}{n} \times \frac{p}{p} \frac{n}{n}$
الأمشاج: $\frac{p+}{35,33\%} \frac{n+}{36\%} \frac{p}{14,22\%} \frac{n}{14,44\%} \times \frac{p}{100\%} \frac{n}{100\%}$

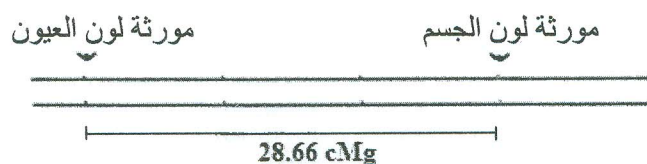
3

شبكة التزاوج:

الأمشاج	$\frac{p+}{35,33\%} \frac{n+}{36\%}$	$\frac{p}{14,22\%} \frac{n}{14,44\%}$	$\frac{p}{100\%} \frac{n}{100\%}$
$\frac{p+}{35,33\%} \frac{n+}{36\%}$	$\frac{p+}{35,33\%} \frac{n+}{36\%}$	$\frac{p+}{14,22\%} \frac{n+}{14,44\%}$	$\frac{p+}{100\%} \frac{n+}{100\%}$
$\frac{p}{14,22\%} \frac{n}{14,44\%}$	$\frac{p}{14,22\%} \frac{n+}{14,44\%}$	$\frac{p}{14,22\%} \frac{n}{14,44\%}$	$\frac{p}{100\%} \frac{n}{100\%}$
$\frac{p}{100\%} \frac{n}{100\%}$	$\frac{p}{100\%} \frac{n+}{100\%}$	$\frac{p}{100\%} \frac{n}{100\%}$	$\frac{p}{100\%} \frac{n}{100\%}$

0.5

- لحساب المسافة الفاصلة بين المورثتين المدروستين يتم حساب نسبة المظاهر الخارجية جديدة التركيب و التي تساوي 28.66 % وبالتالي فالمسافة الفاصلة بين المورثتين هي 28.66 cMg
- وضع الخريطة العاملية :



4



0.5
0.5
0.5

أ. تردد الحليل المسؤول عن المرض : $f(m/m) = 1/2500 = q^2$
..... $f(m) = q = \sqrt{q^2} = \sqrt{1/2500} = 0.02$
..... $f(M) = p = 1 - q = 0.98$
..... $f(M/m) = 2pq = (0.98 \times 0.02) \times 2 = 0.0392$
ب. تردد الأفراد السليمين الناقلين للمرض : تردد الحليل العادي :

4

التمرين الثالث (3 نقط)

0.5

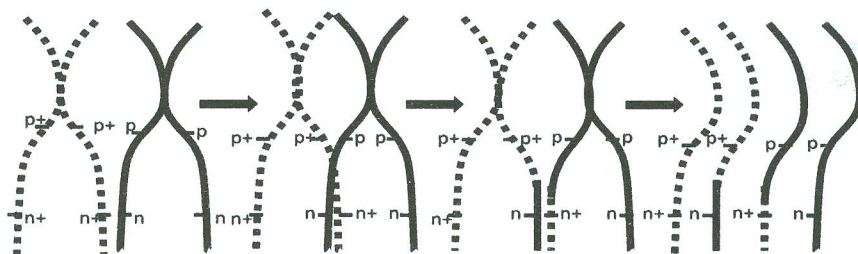
الاستنتاجات من نتائج التزاوج الأول :
- الآباء من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل؛
- الحليل المسؤول عن اللون الرمادي للجسم سائد على الحليل المسؤول عن اللون الأسود للجسم؛ و الحليل المسؤول عن لون العيون الأرجوانية سائد على الحليل المسؤول عن لون العيون الفاتحة.

1

0.5

- تحليل ارتباط المورثتين:
الجيل F_2 ناتج عن تزاوج اختباري، و يتكون من أربع مظاهر خارجية بحيث أن نسبة المظاهر الخارجية الأبوية أكبر بكثير من نسبة المظاهر الجديدة التركيب ← المورثتين المدروستين مرتبطتين
- إنجاز رسوم تخطيطية مناسبة لظاهرة العبور التي تسمح بتشكيل مختلف أنواع الأمشاج عند إناث F_1 :

0.5



2

+التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني:

0.5

المظاهر الخارجية: $F_1 \text{♀} [p+, n+] \times \text{♂} [p, n]$
الأنماط الوراثية: $\frac{p+ \ n+}{p \ n}$ $\frac{p \ n}{p \ n}$
الأمشاج: $\frac{p+ \ n+}{35,33\%}$ $\frac{p \ n}{36\%}$ $\frac{p+ \ n}{14,22\%}$ $\frac{p \ n+}{14,44\%}$ $\frac{p \ n}{100\%}$

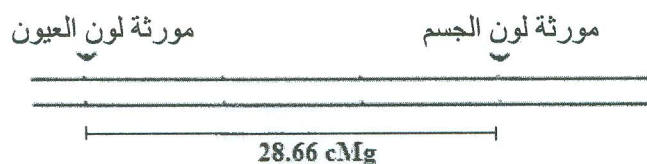
3

شبكة التزاوج:

الأمشاج	$\frac{p+ \ n+}{35,33\%}$	$\frac{p \ n}{36\%}$	$\frac{p+ \ n}{14,22\%}$	$\frac{p \ n+}{14,44\%}$
$\frac{p \ n}{100\%}$	$\frac{p+ \ n+}{35,33\%}$	$\frac{p \ n}{36\%}$	$\frac{p+ \ n}{14,22\%}$	$\frac{p \ n+}{14,44\%}$
	$\frac{p+ \ n+}{35,33\%}$	$\frac{p \ n}{36\%}$	$\frac{p+ \ n}{14,22\%}$	$\frac{p \ n+}{14,44\%}$
	$\frac{p+ \ n+}{35,33\%}$	$\frac{p \ n}{36\%}$	$\frac{p+ \ n}{14,22\%}$	$\frac{p \ n+}{14,44\%}$

0.5

- لحساب المسافة الفاصلة بين المورثتين المدروستين يتم حساب نسبة المظاهر الخارجية جديدة التركيب و التي تساوي 28.66 % وبالتالي فالمسافة الفاصلة بين المورثتين هي 28.66 cMg.
- وضع الخريطة العاملية :



4

التمرين الرابع (3 نقط)

ظروف تواجد العينات الصخرية :				
0.25 3 × ن	C	B	A	العينات الصخرية
	≈220	≈140	≈120	العمق (Km)
	800	400	1000	درجة الحرارة (C°)
0.5 ن	أ. + المجالات: تنتمي العينة الصخرية B إلى المجال 4، وتنتمي العينة C إلى المجال 1..... + التحقق من الفرضيتين: تنتمي الصخرتان B و C إلى مجالين تكون فيهما الصخور في الحالة الصلبة (S) وبالتالي لا يمكن أن تتكون فيهما الصحارة ، إذن فالفرضيتان 2 و 3 غير صحيحتين.....			
0.25 ن	ب. + المجال: تنتمي الصخرة A إلى المجال 2..... + التحقق من الفرضية: في هذا المجال تخضع صخرة البيريدوتيت المميهة لانصهار جزئي (S + L) مما يؤكد صحة الفرضية 1..... + الشرط الضروري: حدوث الانصهار الجزئي لصخرة البيريدوتيت يستلزم وجود الماء.....			
0.5 ن	+ تفسير التغيرات العيدانية: ينتج عن انغراز الغلاف الصخري المحيطي في منطقة الطمر ارتفاع مهم في الضغط بالإضافة إلى الارتفاع في درجة الحرارة مما يؤدي إلى : - حدوث التفاعل 1 فتنحول الصخرة R1 المكونة من معادن البلاجيوكلاز و الكلوريت و الأكتينوت لتعطي الصخرة R2 المكونة من البلاجيوكلاز و الكلويفان. - حدوث التفاعل 2 فتنحول الصخرة R2 المكونة من البلاجيوكلاز و الكلويفان لتعطي الصخرة R3 المكونة من الجاديت و البجادي..... + استنتاج أصل الماء: ينتج الماء اللازم لتشكل الصحارة عن التفاعلين العيدانيين 1 و 2 التي تخضع لهما صخور القشرة المحيطية المنغزة نتيجة ارتفاع الضغط ودرجة الحرارة.....			

