



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2011

عناصر الإجابة

المادة	العنوان	نوع المحتوى	النوع
علوم الحياة والأرض	NR32	علوم الحياة والأرض	العنوان
الشعب(ات) او المدخل	3	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	نوع المحتوى

عناصر الإجابة وسلم التقييم

التمرين الأول (4 ن)

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التقييم
	- الغلاف الصخري المحيطي = القشرة المحيطية + الرداء العلوي، المكونات الصخرية من الأسفل إلى الأعلى: البيريدوتيت، الغابرو ، مركب العروق الدوليريتية ثم بازالت على شكل وسيدات تعلوه روابض محيطية - مصير الغلاف الصخري المحيطي في منطقة الطمر و علاقه بتشكل الصهارة: → انغراز الغلاف الصخري المحيطي الأكثر كثافة تحت الغلاف الصخري القاري الأقل كثافة → ارتفاع كبير للضغط وارتفاع ضعيف نسبياً لدرجة الحرارة → تحرير كمية من الماء نتيجة تفاعلات التحول التي تخضع لها صخور الغلاف الصخري المحيطي المنغرس → الانصهار الجزئي للبيريدوتيت مع تشكيل الصهارة - مصير الغلاف الصخري المحيطي في منطقة الاصطدام ودلالة وجوده بهذه المناطق: أثناء الاصطدام يتم حجز جزء من الغلاف الصخري المحيطي على شكل خياتة أفيوليتية بين الصفيحتين القاريتين المتجابهتين يفسر وجود غلاف صخري محيطي في مناطق الاصطدام باختفاء محيط قديم كان يفصل القارتين المتجابهتين	0.5 1 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5 0.5

التمرين الثاني (4 ن)

1	- مع ارتفاع شدة التمرين يرتفع استهلاك ثاني الأكسجين مما يدل على أن جسم الرياضي يستعمل مسلك التنفس لإنتاج الطاقة اللازمة للنشاط البدني - 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	0.25 0.25 0.25
2	- في العضلة 1: يستمر تقلص العضلة طيلة مدة الإهلاجة و ينخفض تركيز الكليوكجين و يظهر الحمض اللبني بينما يبقى تركيز كل من ATP و الفوسفوكرياتين ثابتًا: العضلة تجدد الطاقة بواسطة التخمر اللبني - في العضلة 2: تستمر العضلة في التقلص طيلة مدة الإهلاجة و تنخفض نسبة الفوسفوكرياتين بينما يبقى تركيز المركبات الأخرى ثابتًا قبل و بعد التقلص: تقوم العضلة	0.5

0.5	..... بحلمة الفوسفوكرباتين لتجديد ATP - في العضلة 3: تقلص العضلة بضع ثوان و تخفي ATP بينما يبقى تركيز باقي المركبات ثابتًا : نفاذ مخزون ATP الضروري للنطاف و عدم تجديده.....	
0.25	..... الحاله 1: بوجود الأكتين و Ca++ لا تتم حلمة ATP	-
0.25	..... الحاله 2: بوجود الميوzin و Ca++ تخضع ATP لحلمة ضعيفه	3
0.25	..... الحاله 3: بوجود الميوzin و الأكتين و Ca++ تتم حلمة ATP بنسبة مهمة	-
0.25	..... نستنتج ان تشكيل مركبات الأكتوميوزين ضروري لحلمة ATP	-
0.25	..... تثبيت جزيئات الكالسيوم على خيطيات الأكتين (جزيئات التروبونين) و تحريير مواقع تثبيت رؤوس الميوzin.....	-
0.25	..... تشكيل مركب الأكتوميوزين.....	4
0.25	..... حلمة جزيئات ATP و دوران رؤوس الميوzin.....	-
	..... انزلاق خيطيات 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 الكوليسترول في الدم.....	-
0.5	..... عند الأشخاص ذوي الإصابة المتوسطة الشدة: وجود عدد متوسط من مستقبلات LDL العادية ← إدخال كمية متوسطة من LDL من الدم إلى الخلايا ← تركيز الكوليسترول في الدم متوسط.....	1
0.5	..... عند الأشخاص ذوي الإصابة الشديدة: غياب المستقبلات LDL العادية ← عدم إدخال LDL إلى الخلايا ← ارتفاع كبير للكوليسترول في الدم.....	-
0.25	..... الحليل العادي: AAA-AAC-UGG-CGC-CUU : ARNm	-
0.25	..... متتالية الأحماض الأمينية Lys-Asp-Try-Arg-Leu :	2
0.25	..... الحليل الطافر : 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 يتتوفر على عدد أقل من الأحماض الأمينية عند الشخص المصاب، مقارنة مع الشخص السليم.....	-
0.5	..... 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 ترسيب متتالية الأحماض الأمينية وبالتالي ترسيب بروتين غير عادي (مستقبل غير وظيفي).....	3
0.5	..... عند الشخص السليم: المستقبلات عادية وتقوم بوظيفتها في إدخال جزيئات LDL إلى الخلايا، وبالتالي يبقى تركيز الكوليسترول في الدم عادي.....	4
	..... عند الشخص المصاب: المستقبلات غير عادية ولا تقوم بوظيفتها في إدخال جزيئات	-

0.5 LDL إلى الخلايا، وبالتالي يكون تركيز الكوليسترول في الدم مرتفعاً.

التمرين الرابع (4.5 ن)

- التزاوج الأول:

- يتعلّق الأمر بـهجونة ثنائية؟
- الجيل الأول متاجنس حسب القانون الأول لماندل، إذن الأبوان من سلالتين نقيتين؟

0.75 الجيل المسؤول عن الجسم الرمادي سائد (b+) سائد على الحليل المسؤول عن الجسم الأسود متاجني (b)، والليل المسؤول عن الأجنحة العاديّة (c+) سائد على الحليل المسؤول عن الأجنحة المنحنيّة (c).

1

- التزاوج الثاني:

0.5 يتعلّق الأمر بتزاوج اختباري بين فرد هجين من الجيل F1 وفرد ثانوي التنجي؛ نسبة المظاهر الخارجية الأبوية (72,4%) أكبر من نسبة المظاهر الخارجية جديدة التركيب (27,6%): فالمورثتان المدروستان مرتبطتان.

- التفسير الصبغي للتزاوج الثاني:

[b,c]	x	[b+,c+]	المظاهر الخارجية:
..... b c//b c		b + c//b c	الأنماط الوراثية :
b c/		b + c+/ , b c/ , b + c , b c+/	الأمشاج :

شبكة التزاوج :

b c+/ 13,6%	b + c 12,9%	b c/ 37%	b + c+/ 36,4%	F1 ثنائي التنجي
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

0.25 الظاهرة المسؤولة عن التنوع الوراثي للمظاهر الخارجية هي ظاهرة العبور
0.25 تخلط الحليات (التخلط الضمصبغي) أثناء تشكّل أمشاج أفراد الجيل F1

- حساب التردد الملاحظ للحليات:

0.25 عند ساكنة القبو : تردد الحليل E1 : $f(E1)=140/400+(1/2 \times 200/400)=0,6=p$

0.25 تردد الحليل E2 : $f(E2)=60/400+(1/2 \times 200/400)=0,4=q$

0.25 عند ساكنة الحقل : تردد الحليل E1 : $f(E1)=60/400+(1/2 \times 140/400)=0,325=p$

0.25 تردد الحليل E2 : $f(E2)=200/400+(1/2 \times 140/400)=0,675=q$

3

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 حلياتها وبالتالي تغيير البنية الوراثية للساكنة المستقبلة (ساكنة الحقل)

4

التمرين الخامس (3 ن)	

0.25	<p>- بعد الحقن الأول بمولد المضاد A نلاحظ ظهور مضادات الأجسام في الدم بعد أسبوع وبكمية ضعيفة نسبياً (استجابة أولية)، وبعد الحقن الثاني بنفس مولد المضاد A نلاحظ ظهوراً فورياً لمضادات الأجسام مضادـ A وبكمية كبيرة (استجابة ثانية): الذاكرة المناعية.....</p> <p>- بعد حقن مولد المضاد A ومولد المضاد B، في الأسبوع الرابع نلاحظ حدوث استجابة ثنائية ضد مولد المضاد A واستجابة أولية ضد مولد المضاد B: الاستجابة المناعية نوعية.....</p>	1
0.25	<p>- تظهر فيروسات الزكام في الدم ابتداءً من اليوم الثاني ويرتفع تركيزها حسب الزمن، ثم ينخفض إلى أن يختفي في اليوم العاشر.....</p> <p>- تظهر اللمفويات LTC في الدم ابتداءً من اليوم الثاني ويرتفع تركيزها حسب الزمن، ثم ينخفض إلى أن يختفي في اليوم الرابع عشر.....</p> <p>- ابتداءً من اليوم الرابع تظهر مضادات الأجسام في الدم ويرتفع تركيزها حسب الزمن، ثم يستقر.....</p> <p>- استجابة مناعية نوعية ذات مسلك خلطي وذات مسلك خلوبي نظراً لتدخل مضادات الأجسام واللمفويات LTC.....</p>	2
0.25	<p>- بالنسبة لمضادات الأجسام ضد المحددات المستضدية A و C، نلاحظ ارتفاعاً في تركيزها عند الاتصال مع السلالة 2 مقارنة بالاتصال مع السلالة 1.....</p> <p>- بالنسبة لمضادات الأجسام ضد المحددات المستضدية B و D، نلاحظ انخفاضاً في تركيزها عند الاتصال مع السلالة 2 مقارنة بالاتصال مع السلالة 1.....</p> <p>- استنتاج: بالنسبة للمحددات المستضدية A و C، يكشف الاختلاف الملاحظ عن خاصية الذاكرة المناعية.....</p>	3
0.25	<p>- محددات مستضدية مشتركة A و C، اختفاء المحددين المستضديين B و D، وظهور المحددين المستضديين E و F.....</p> <p>- عند الاتصال بالسلالة 2 أظهر الجسم استجابة ثانية بالنسبة للمحددين المستضديين A و C، وسيظهر استجابة أولية ضد المحددين المستضديين الجديدين E و F. لأنـه لم يسبق له التعرف عليها. وبذلك فالنطقيـح ضد السلالة 1 لا يحمي الجسم ضد السلالة 2.....</p>	4



امتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة الاستدراكية 2011

الموضوع

المادة	علوم الحياة والأرض	RS32	المعامل	7
الشعب(ات) او المسلط	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	3	مدة الإنجاز	3

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

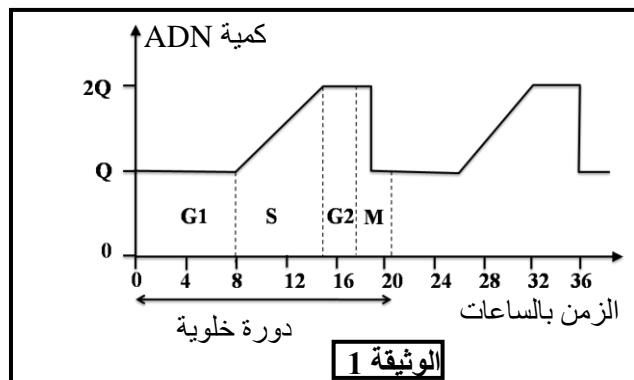
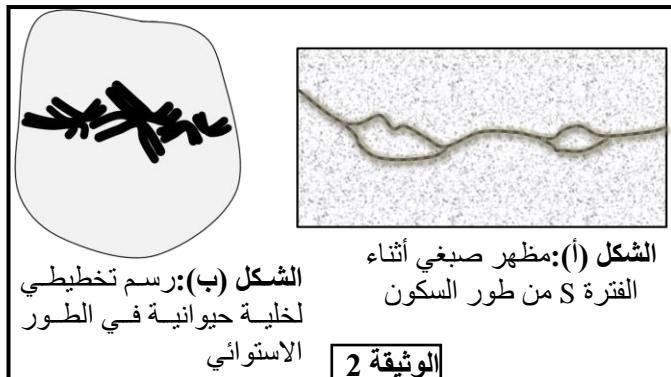
التمرين الأول (4 ن)

تتميز العضلة الهيكيلية المخططة بخاصيات تمكنها من تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ميكانيكية. يشكل الساركومير الوحدة البنوية والوظيفية للعضلة التي تتمكن من التقلص العضلي. بين، بواسطة نص واضح ومنظم، دور الساركومير في هذا التقلص وذلك بالطرق لـ:

- بنية ومكونات الساركومير، مستعيناً برسم تفسيري مصحوباً بالأسماء المناسبة؛
- التغيرات التي تحدث على مستوى الساركومير أثناء التقلص العضلي؛
- كيفية تحويل الطاقة الكيميائية (ATP) إلى طاقة ميكانيكية على مستوى خبيطات الأكتين والميوzin.

التمرين الثاني (4 ن)

لإبراز بعض مظاهر نقل الخبر الوراثي على المستوى الخلوي وتحديد بعض آليات تعبيره نقدم المعطيات الآتية:
تتميز الدورة الخلوية بتعاقب مرحلتين أساسيتين: مرحلة السكون ومرحلة الانقسام غير المباشر. خلال كل دورة خلوية يتضاعف عدد الخلايا نتيجة الانقسام غير المباشر، تقدم الوثيقة 1 تطور كمية ADN في نواة خلية حيوانية حسب الزمن، وتبين الوثيقة 2 نتيجة الملاحظة المجهرية لمرحلتين من الدورة الخلوية.



1 صف تطور كمية ADN خلال دورة خلوية (الوثيقة 1) وبين العلاقة بين هذا التطور وتغير مظهر الصبغيات المبين في الشكلين (أ) و (ب) للوثيقة 2. (1 ن)

2 مثل بواسطة رسم تخطيطي، مرفوق بالأسماء المناسبة الطور الموالي للشكل (ب) من الوثيقة 2 ($2n=6$). (0.5 ن)

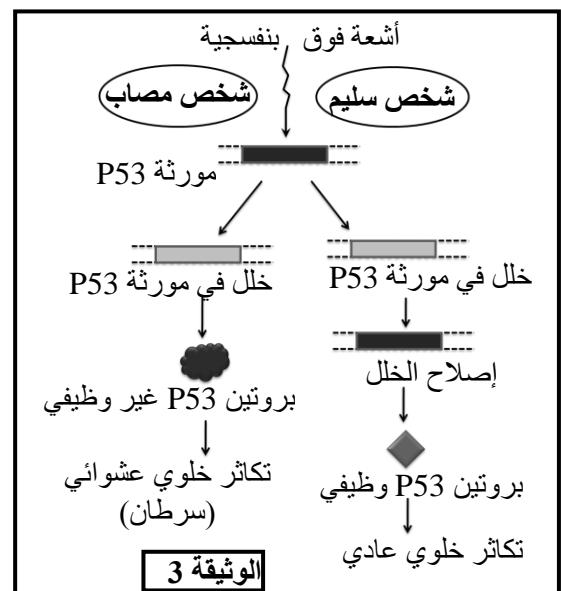
- تطهر الأورام السرطانية في الجسم نتيجة خلل في الدورة الخلوية لبعض الخلايا، حيث تتحول هذه الخلايا إلى خلايا سرطانية تنقسم بشكل عشوائي وسريع. لتحديد آلية تحول الخلايا العادمة إلى خلايا سرطانية نقدم نتائج بعض الدراسات:
- مرض وراثي نادر، من بين أعراضه ظهور جروح على الجلد نتيجة تعرض الخلايا الجلدية للأشعة فوق البنفسجية. يمكن لهذه الجروح أن تتطور إلى أورام سرطانية.
 - تتسبب الأشعة فوق البنفسجية في خلل على مستوى جزيئات ADN الخلايا الجلدية (طفرة جسدية).

- بالنسبة للشخص السليم، وعند تعرض ADN الخلايا الجلدية للخلل يتدخل بروتين يسمى P53 لإيقاف الانقسام الخلوي لهذه الخلايا، إلى حين إصلاح الخلل. يتم هذا الإصلاح بواسطة إنزيم يدعى ERCC3.
- أما عند الأشخاص المصابين بمرض Xeroderma Pigmentosum، فيكون البروتين ERCC3 غير وظيفي. وعند تعرض المورثة المسئولة عن تركيب البروتين P53 لخلل، بواسطة الأشعة فوق البنفسجية، يتوقف البروتين P53 عن أداء دوره فتتكاثر الخلايا بطريقة عشوائية مما يتسبب في ظهور ورم سرطاني (الوثيقة 3).
- تبين الوثيقة 4 جزء من الحليل المسؤول عن تركيب بروتين ERCC3 العادي وجذء من الحليل المسؤول عن تركيب بروتين ERCC3 الطافر.

الشخص العادي								الشخص المصابة
...ACA-TGC-GTT-ACA-GCT-AGC...								...ACA-TGC-GTT-ATA-GCT-AGC...
منحي القراءة								
ACU	UGA	CGU	UCG	UGC	UAU	CAA	الوحدات الرمزية	
ACA	UAA	CGC	UCA	UCU	UAC	CAG		
ACG	UAG	CGA	CGA					
Thr	بدون معنى	Arg	Ser	Cys	Tyr	Gln	الحمض الأميني	
الشكل (أ): الجزء القابل للنسخ من حليلي المورثة المسئولة عن تركيب الأنزيم ERCC3.								

الشكل (ب): مستخلص من جدول الرمز الوراثي.

الوثيقة 4



- 3 - بالاعتماد على الوثيقة 4 أعط السلسلة البيبتيدية بالنسبة لكل حليل وفسر سبب الاختلاف الملاحظ. (1.5 ن)
4 - بالاعتماد على المعطيات السابقة بين العلاقة مورثة - بروتين - صفة. (1 ن)

التمرين الثالث (5 ن)

توجد عدة سلالات من نبات Le meuflier تختلف فيما بينها بلون الزهرة وشكلها. لدراسة التنوع الوراثي عند هذه النبتة نقدم نتائج تزاوجات أنجذت عند هذا النبات.

- التزاوج الأول: بين نبتة ذات زهرة حمراء وشكل غير منتظم ونبتة أخرى ذات زهرة بيضاء وشكل منتظم فتم الحصول على جيل أول F1 مكون من نباتات ذات زهور وردية وشكل غير منتظم.
- التزاوج الثاني: بين نباتات من الجيل الأول F1، فأعطى جيل ثان F2 تتوزع مظاهره الخارجية كما يلي:

6/16 نبتة بزهور ذات لون وردي وشكل غير منتظم؛

3/16 نبتة بزهور ذات لون أحمر وشكل غير منتظم؛

1/16 نبتة بزهور ذات لون أبيض وشكل منتظم؛

3/16 نبتة بزهور ذات لون أحمر وشكل منتظم؛

1/16 نبتة بزهور ذات لون أبيض وشكل منتظم.

2/16 نبتة بزهور ذات لون وردي وشكل منتظم؛

1 - ماذا تستنتج من نتائج التزاوج الأول؟ (0.75 ن)

2 - باعتبار المورثتين المدرستين مستقلتين، أعط التفسير الصبغي للتزاوجين الأول والثاني مع تأكيد النسب المحصلة، ثم استخلص الظاهرة المسئولة عن تنوع المظاهر الخارجية للجيل الثاني F2. (2.25 ن)

استعمل الرموز الآتية للتعبير عن حليلات المورثتين المدرستين:

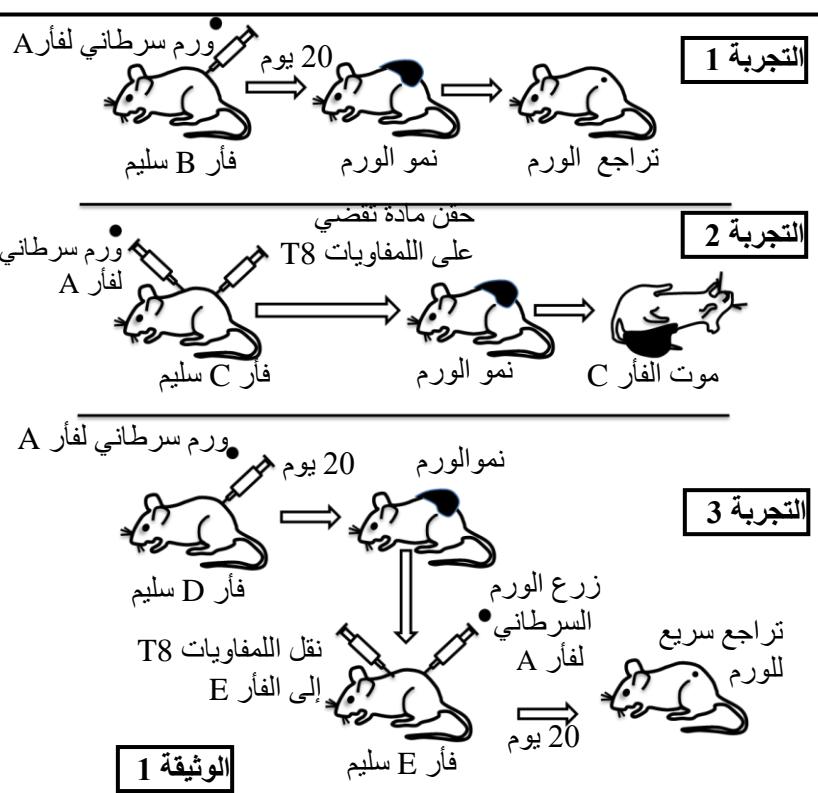
- الحليل المسؤول عن اللون الأبيض للزهور: B أو b؛
- الحليل المسؤول عن اللون الأحمر للزهور: R أو r.

نعتبر ساكنة من نباتات Le meuflier تتكون من 400 فرد. دخل هذه الساكنة تم إحصاء 165 ذات زهور بلون أحمر و190 ذات زهور بلون وردي و45 ذات زهور بلون أبيض.

- 3 - أحسب التردد الملاحظ لأنماط الوراثية والتعدد الملاحظ لتحليل المورثة المدروسة داخل هذه الساكنة. (1.25 ن)
- 4 - باعتبار هذه الساكنة في حالة توازن، وبتطبيق قانون Hardy-Weinberg، أحسب التردد النظري لأنماط الوراثية ثم أحسب العدد النظري للأفراد بالنسبة لكل نمط وراثي. (0.75 ن)

التمرين الرابع (4 ن)

في سنة 1960 اقترح C.Brunet نظرية "الحراسة المناعية للسرطان". حسب هذه النظرية يمكن الجهاز المناعي من التعرف على الخلايا السرطانية لأن هذه الخلايا تعرض مولدات مضاد سطحية نوعية للورم. لتحديد بعض جوانب الاستجابة المناعية ضد الخلايا السرطانية وبعض الآفاق العلاجية ضد السرطان نقدم المعطيات الآتية:



- **التجربة 1:** أخذت خلايا سرطانية من فأر A مصاب بورم سرطاني وزرعته إلى فأر سليم B.
- **التجربة 2:** تلقى فأر C زرعة خلايا سرطانية تتنامي لفأر A، بالإضافة إلى حقن لمادة تقضي بصفة نوعية على المفاويات T8.

- **التجربة 3:** تلقى فأر D زرعة خلايا سرطانية تتنامي لفأر A، وبعد 20 يوماً أخذت لمفاويات T8 من فأر D وحقنت لفأر E. بعد ذلك تلقى فأر E زرعة لخلايا سرطانية تتنامي لفأر A.
- تنتمي كل الفئران المستعملة في هذه التجارب إلى نفس فصيلة CMH. تقدم الوثيقة 1 ظروف ونتائج التجارب الثلاثة:

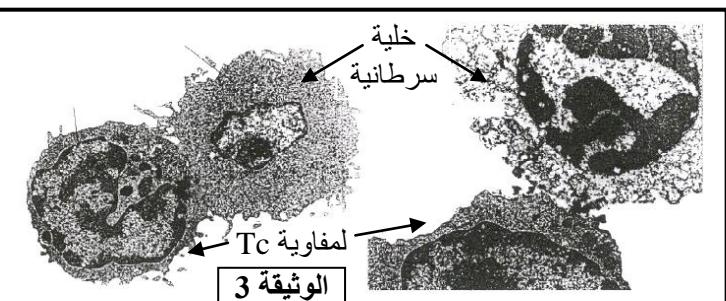
- 1 - فسر نتائج كل تجربة من التجارب الثلاثة واستنتج، معطلا إجابتك، نوع الاستجابة المناعية المتدخلة ضد الخلايا السرطانية. (1.25 ن)

الوسط 3	الوسط 2	الوسط 1	محتوى الوسط
لمفاويات محسنة + خلايا سليمة من فصيلة نسيجية A	لمفاويات محسنة + خلايا سرطانية من فصيلة نسيجية B	لمفاويات محسنة + خلايا سرطانية من فصيلة نسيجية A	نسبة هدم الخلايا
عدم هدم الخلايا	عدم هدم الخلايا	هدم خلوي مهم	نسبة هدم

الوثيقة 2:

لتحديد كيفية تعرف الكريات المفاوية على الخلايا السرطانية تم تحضير ثلاثة أو ساط زرع، يضم كل وسط كريات لمفاوية محسنة أخذت من ورم سرطاني لمريض من فصيلة نسيجية A (فصيلة CMH) وخلايا سرطانية أو خلايا سليمة كما هو مبين في جدول الوثيقة 2. بعد ذلك تم قياس نسبة هدم الخلايا في كل وسط.

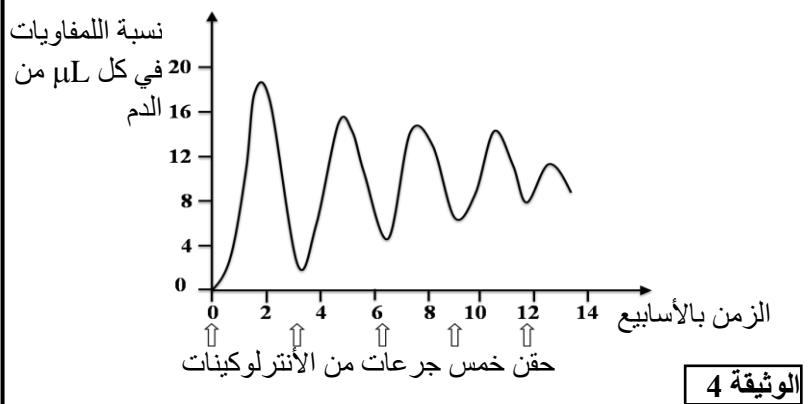
- 2 - باستغلال معطيات جدول الوثيقة 2 فسر النتائج المحصلة في كل وسط وحدد شروط تعرف المفاويات على الخلايا الهدف. (1 ن)



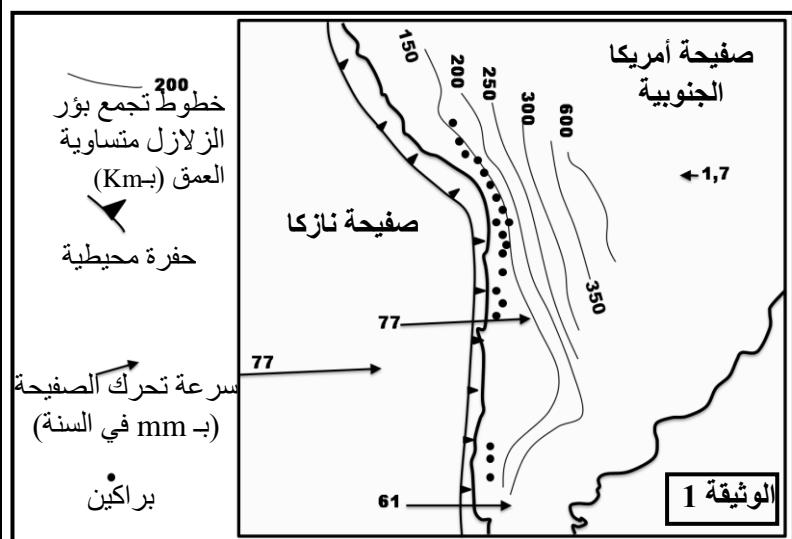
تبين الوثيقة 3 ملاحظة بالمجهر الإلكتروني لخلايا أخذت من ورم أثناء تراجعه.
3 - اعتماداً على مasic و على معلوماتك فسر آلية هدم الخلايا السرطانية. (1 ن)

لمساعدة الجهاز المناعي على هدم خلايا الورم السرطاني يعول البحث العلمي على عدة طرق من بينها حقن الشخص المريض بجرعات كبيرة من الأنترلوكيتين (الأنترلوكتين 2). في هذه الحالة لوحظ تراجع للورم السرطاني تدريجيا مع تقدم العلاج. تبين الوثيقة 4 نتيجة معايرة نسبة المفرويات في دم الشخص الخاضع للعلاج بعد كل حقن.

4 - باستغلال معطيات الوثيقة 4 حدد أهمية العلاج بالأنترلوكيتين، واعتمداً على معطيات التجربة 3 للوثيقة 1 فسر أهمية هذا العلاج. (0.75 ن)



التمرين الخامس (3 ن)



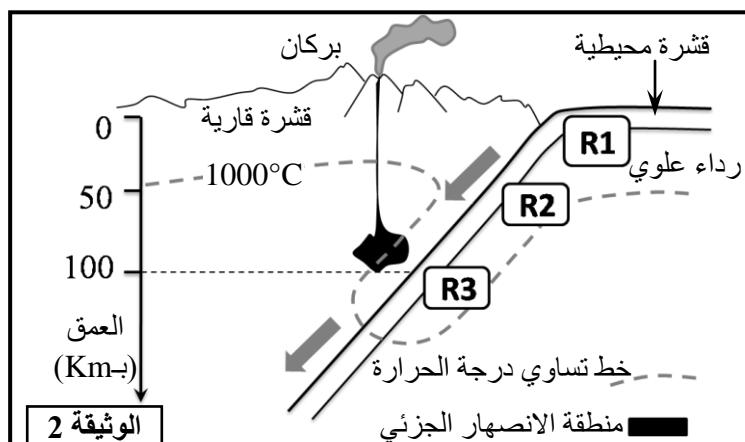
تتموضع سلسلة جبال الأنديز على طول الهاشم الشرقي للقارة الأمريكية الجنوبية. يشهد هذا الهاشم نشاطاً جيولوجيّاً مهمّاً. دراسة بعض جوانب هذا النشاط وعلاقته بتشكيل جبال الأنديز تقدّم المعطيات الآتية:

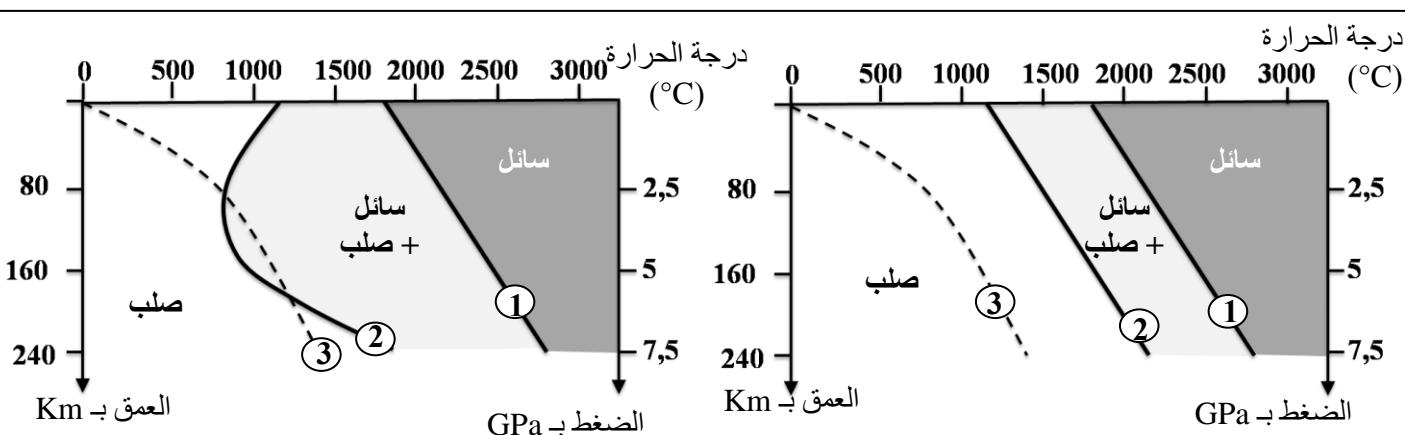
- الوثيقة 1: خريطة تبيّن موقع جزء من سلسلة جبال الأنديز مع بعض特 性istics الجيوفيزيائية والبنيوية لهذه المنطقة.
- 1- باستغلال معطيات الوثيقة 1، بين أن الهاشم الشرقي للقارة الأمريكية الجنوبية يشكّل منطقة طمر، مع تحديد الصفيحة المنغرزة والصفيحة الراكبة. (1.25 ن)

يتقدّم الباحثون حالياً أن الصهارة المميزة للنشاط البركاني لمناطق الطمر ناتجة عن الانصهار الجزيئي لصخرة البيريدوتيت بالرداء العلوي. لتحديد البراهين التي تؤكّد هذا الطرح نقدّم معطيات الوثائق 2 و 3.

- الوثيقة 2: تحديد موقع الانصهار الجزيئي للرداء العلوي بمنطقة الطمر.

الوثيقة 3: الشروط التجريبية للانصهار الجزيئي لصخرة البيريدوتيت المشكّلة للرداء العلوي.





الشكل (ب): شروط انصهار البيريدوتيت غير المميي

3: منحنى بداية انصهار البيريدوتيت

2: منحنى الانصهار الكلي للبيريدوتيت

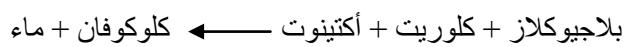
الوثيقة 3

الشكل (أ): شروط انصهار البيريدوتيت غير المميي

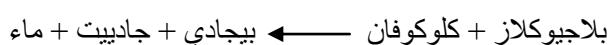
- 2- بالاعتماد على معطيات الوثيقة 3 قارن النتائج التجريبية للشكليين (أ) و (ب) ثم حدد شروط وظروف العمق ودرجة الحرارة اللازمة لحدوث الانصهار الجزئي للبيريدوتيت. (1.25 ن)
- 3- باستغلال معطيات الوثيقة 2 بين أن هذه الظروف تتوفّر في منطقة الطمر. (0.25 ن)

الوثيقة 4: تفاعلان عيدانيان أثناء تحول صخور الغلاف الصخري المحيطي بسبب ارتفاع الضغط.

- التفاعل 1: تفاعل مميز لتحول الصخرة R1 إلى الصخرة R2



- التفاعل 2: تفاعل مميز لتحول الصخرة R2 إلى الصخرة R3



لتحديد كيفية تحقق شروط الانصهار الجزئي لصخرة البيريدوتيت في منطقة الطمر تقدم

الوثيقة 4 تفاعلان عيدانيان مميزان لتحول صخور الغلاف الصخري المحيطي بمنطقة الطمر (الصخور R1 و R2 و R3 الممثلة في الوثيقة 2).

- 4- باستغلال معطيات الوثائق 2 و 3 و 4 اربط العلاقة بين التغيرات التي تطرأ على صخور الغلاف الصخري المنفرز بمنطقة الطمر، وتشكل الصهارة بهذه المنطقة. (0.5 ن)