المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2011
الموضوع

الصفحة 1 / 5

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

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

التمرين الأول (4 ن)

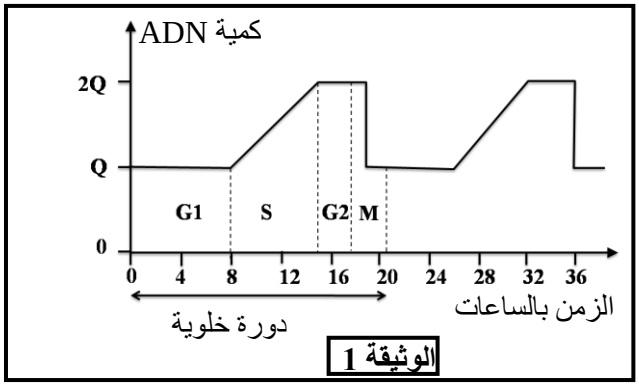
تتميز العضلة الهيكلية المخططة بخاصيات تمكنها من تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ميكانيكية. يشكل الساركومير الوحدة البنيوية والوظيفية للعضلة التي تمكن من التقلص العضلي. بين، **بواسطة نص واضح ومنظم، دور الساركومير في هذا التقلص وذلك بالتطرق لـ:**

- بنية ومكونات الساركومير، مستعينا برسم تفسيري مصحوبا بالأسماء المناسبة؛
- التغيرات التي تحدث على مستوى الساركومير أثناء التقلص العضلي؛
- كيفية تحويل الطاقة الكيميائية (ATP) إلى طاقة ميكانيكية على مستوى خيوطات الأكتين والميوزين.

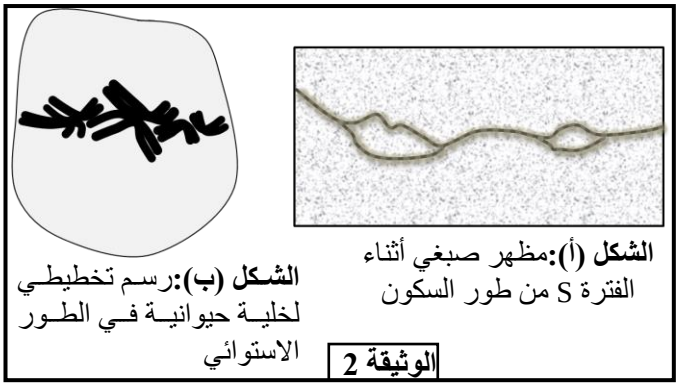
التمرين الثاني (4 ن)

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 الوثيقة1 تطور كمية ADN في نواة خلية حيوانية حسب الزمن، وتبين الوثيقة 2 نتيجة الملاحظة المجهرية لمرحلتين من الدورة الخلوية.



الوثيقة 1



الشكل (أ): مظهر صبغي أثناء الفترة S من طور السكون

الشكل (ب): رسم تخطيطي لخلية حيوانية في الطور الاستوائي

الوثيقة 2

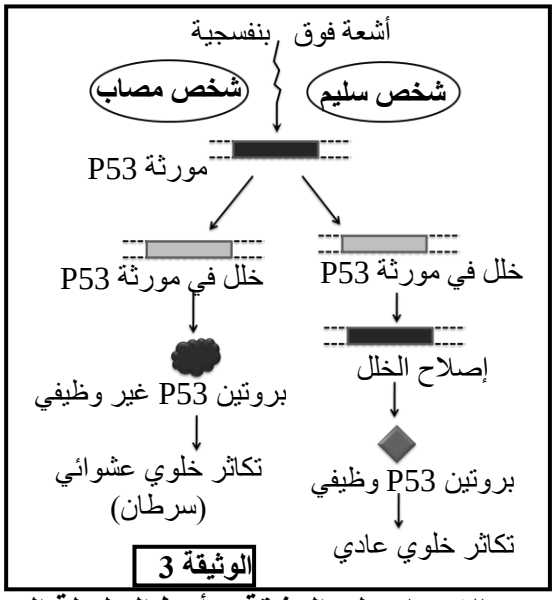
1 ـ صف تطور كمية ADN خلال دورة خلوية (الوثيقة 1) وبين العلاقة بين هذا التطور وتغير مظهر الصبغيات المبين في الشكلين (أ) و (ب) للوثيقة 2. (1 ن)

2 ـ مثل بواسطة رسم تخطيطي، مرفوق بالأسماء المناسبة الطور الموالي للشكل (ب) من الوثيقة2 (اعتبر 2n=6). (0.5 ن)

تظهر 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 العادية إلى خلايا سرطانية نقدم نتائج بعض الدراسات:

- *Xeroderma pigmentosum* 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 أنزيم يدعى ERCC3.
- أما عند الأشخاص المصابين بمرض *Xeroderma* فيكون البروتين ERCC3 غير وظيفي. وعند تعرض المورثة المسؤولة 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 (الوثيقة3).
- تبين الوثيقة 4 جزء من الحليل المسؤول عن تركيب بروتين ERCC3 العادي وجزء من الحليل المسؤول عن تركيب بروتين ERCC3 الطافر.



الوثيقة 3

الشخص العادي	…ACA-TGC-GTT-ACA-GCT-AGC…
الشخص المصاب	…ACA-TGC-GTT-ATA-GCT-AGC… (منحى القراءة ←)

الشكل (أ): الجزء القابل للنسخ من حليلي المورثة المسؤولة عن تركيب الأنزيم ERCC3.

الوحدات الرمزية	CAA CAG	UAU UAC	UGC UGU	UCG UCA UCU	CGU CGC CGA	UGA UAA UAG	ACU ACA ACG
الحمض الأميني	Gln	Tyr	Cys	Ser	Arg	بدون معنى	Thr

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 أنجزت 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 نبتات ذات زهور وردية وشكل غير منتظم.
- **التزاوج الثاني:** بين نبتات من الجيل الأول F1، فأعطى جيل ثاني F2 تتوزع مظاهره الخارجية كما يلي:

3/16 نبتة بزهور ذات لون أحمر وشكل غير منتظم؛
3/16 نبتة بزهور ذات لون أبيض وشكل غير منتظم؛
2/16 نبتة بزهور ذات لون وردي وشكل منتظم؛
6/16 نبتة بزهور ذات لون وردي وشكل غير منتظم؛
1/16 نبتة بزهور ذات لون أحمر وشكل منتظم؛
1/16 نبتة بزهور ذات لون أبيض وشكل منتظم.

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

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

استعمل الرموز الآتية للتعبير عن حليلات المورثتين المدروستين:

- الحليل المسؤول عن اللون الأبيض للزهور: B أو b؛
- الحليل المسؤول عن اللون الأحمر للزهور: R أو r؛
- الحليل المسؤول عن الشكل المنتظم للزهور: G أو g؛
- الحليل المسؤول عن الشكل غير المنتظم للزهور: I أو i .

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

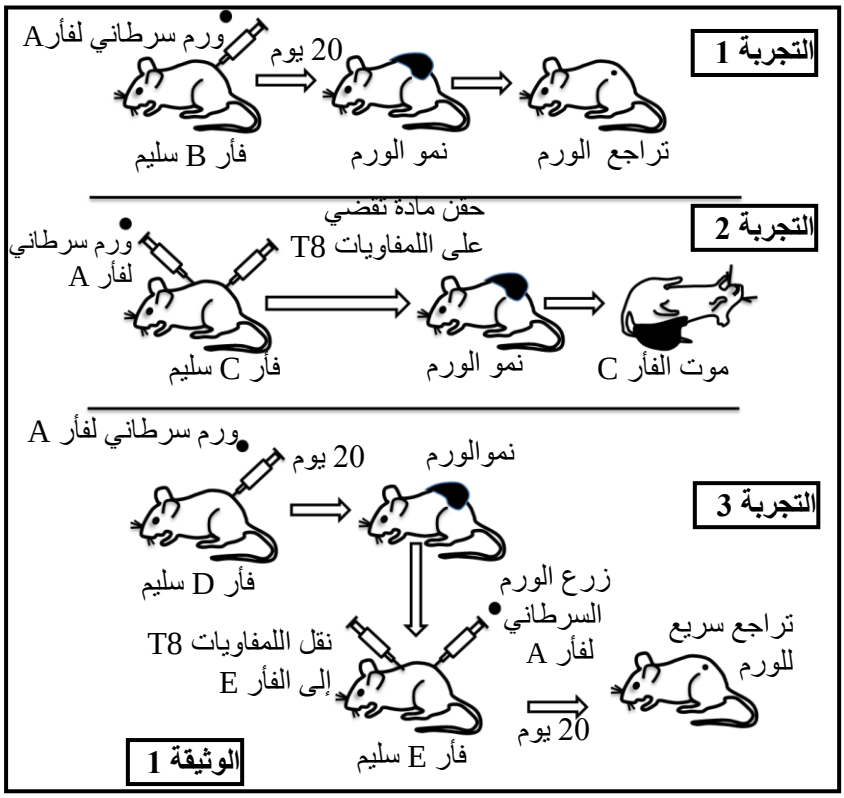
3 - أحسب التردد الملاحظ للأنماط الوراثية والتردد الملاحظ لحليلي المورثة المدروسة داخل هذه الساكنة. (1.25 ن)

4 - باعتبار هذه الساكنة في حالة توازن، وبتطبيق قانون Hardy-Weinberg، أحسب التردد النظري للأنماط 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 يتمكن 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:

- **التجربة1:** أخذت خلايا سرطانية من فأر A مصاب بورم سرطاني وزرعت لفأر سليم B.
- **التجربة2:** تلقى فأر C زرعا لخلايا سرطانية تنتمي للفأر A، بالإضافة إلى حقن لمادة تقضي بصفة نوعية على اللمفاويات T8.
- **التجربة3:** تلقى فأر D زرعا لخلايا سرطانية تنتمي للفأر A، وبعد 20 يوما أخذت لمفاويات T8 من الفأر D وحقنت لفأر E. بعد ذلك تلقى الفأر E زرعا لخلايا سرطانية تنتمي للفأر A.



الوثيقة 1

تنتمي كل الفئران المستعملة في هذه التجارب إلى نفس فصيلة **CMH**.

تقدم الوثيقة 1 ظروف ونتائج التجارب الثلاثة:

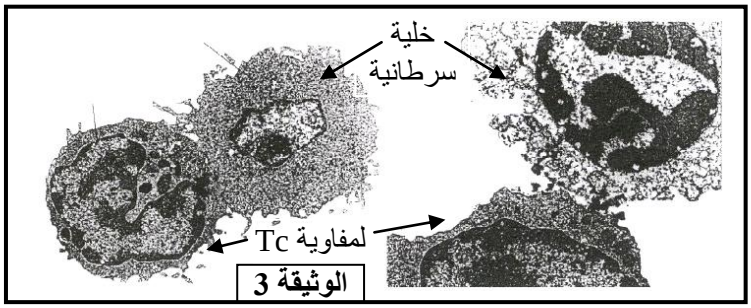
1 - فسر نتائج كل تجربة من التجارب الثلاثة واستنتج، معللا إجابتك، نوع الاستجابة المناعية المتدخلة ضد الخلايا السرطانية. (1.25 ن)

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

الوثيقة 2

لتحديد كيفية تعرف الكريات اللمفاوية على الخلايا السرطانية تم تحضير ثلاثة أوساط زرع، يضم كل وسط كريات لمفاوية محسسة 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 الوثيقة2 فسر النتائج المحصلة في كل وسط وحدد شروط تعرف اللمفاويات على الخلايا الهدف. (1 ن)



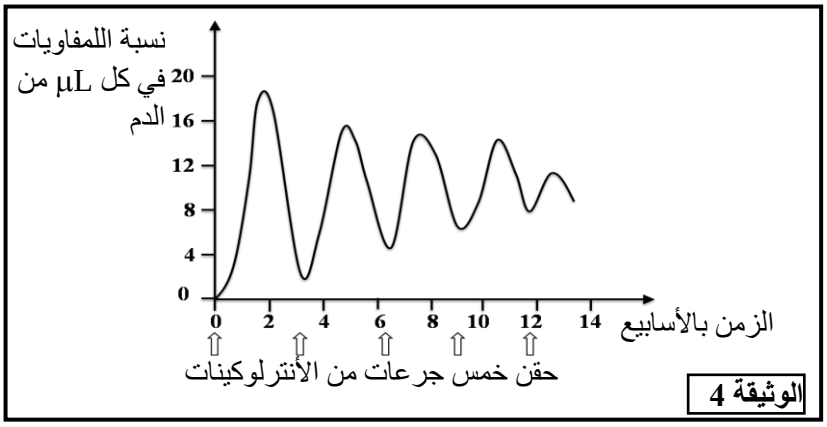
الوثيقة 3

تبين الوثيقة 3 ملاحظة بالمجهر الإلكتروني لخلايا أخذت من ورم أثناء تراجعه.

3 - اعتمادا على ماسبق وعلى 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 الأنترلوكينات (الأنترلوكين 2). في هذه الحالة لوحظ تراجع للورم السرطاني تدريجيا مع تقدم العلاج. تبين الوثيقة4 نتيجة معايرة نسبة اللمفاويات في دم الشخص الخاضع للعلاج بعد كل حقن.

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

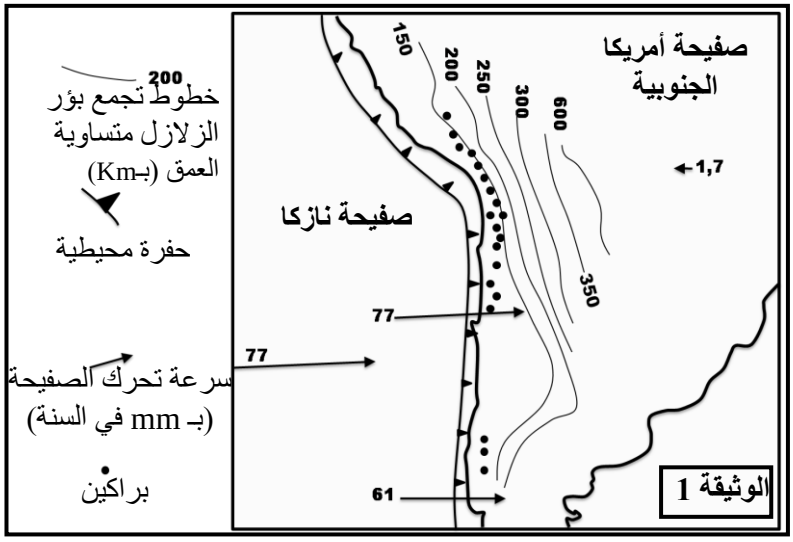


الوثيقة 4

التمرين الخامس (3 ن)

تتموضع سلسلة جبال الأنديز على طول الهامش الشرقي للقارة الأمريكية الجنوبية. يشهد هذا الهامش نشاطا جيولوجيا مهما. لدراسة بعض جوانب هذا النشاط وعلاقته بتشكل جبال الأنديز نقدم المعطيات الآتية:

- الوثيقة1: خريطة تبين موقع جزء من سلسلة جبال الأنديز مع بعض الخاصيات الجيوفيزيائية والبنيوية لهذه المنطقة.

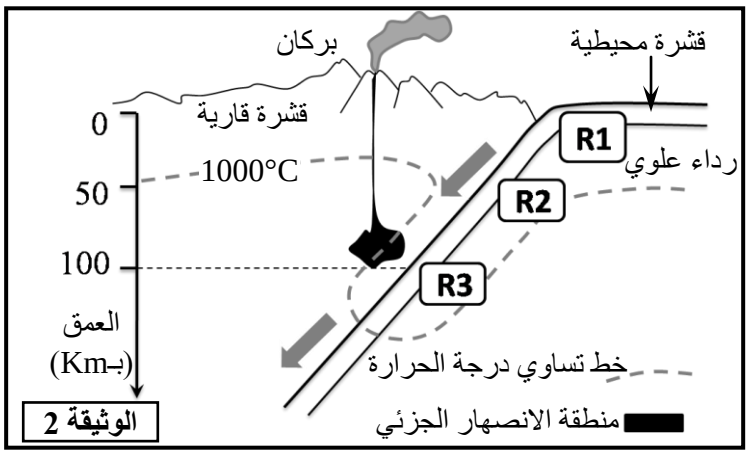


الوثيقة 1

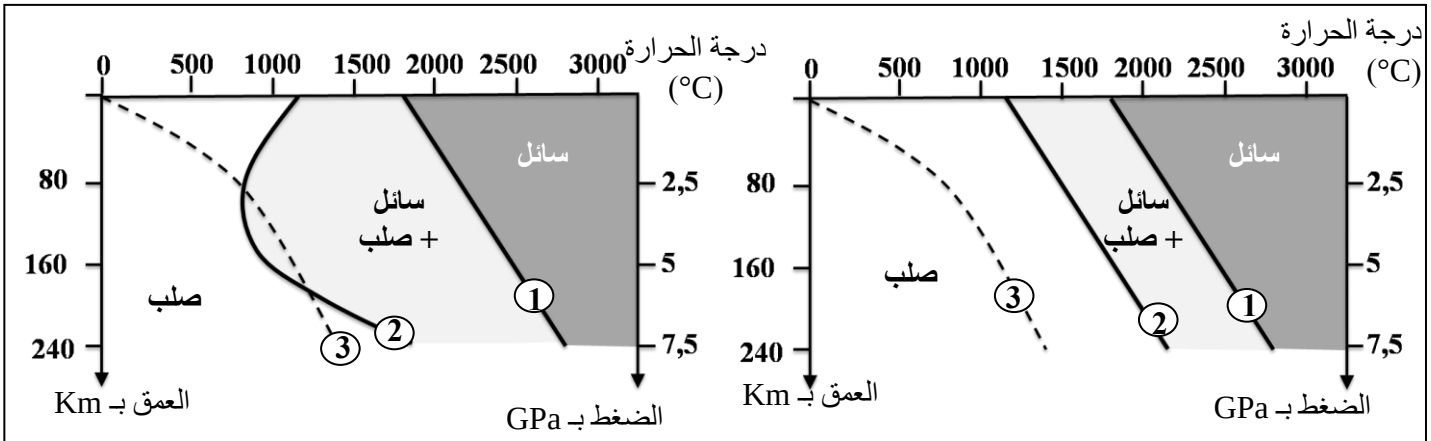
1- **باستغلال معطيات الوثيقة1، بين أن الهامش الشرقي للقارة الأمريكية الجنوبية يشكل منطقة طمر، مع تحديد الصفيحة المنغرزة والصفيحة الراكبة.** (1.25 ن)

يتفق الباحثون حاليا أن الصهارة المميزة للنشاط البركاني لمناطق الطمر ناتجة عن الانصهار الجزئي لصخرة البيريدوتيت بالرداء العلوي. لتحديد البراهين التي تؤكد هذا الطرح نقدم معطيات الوثيقتين 2 و3.

- **الوثيقة2:** تحديد موقع الانصهار الجزئي للرداء العلوي بمنطقة الطمر.
- **الوثيقة3:** الشروط التجريبية للانصهار الجزئي لصخرة البيريدوتيت المشكلة للرداء العلوي.



الوثيقة 2



الشكل (أ): شروط انصهار البيريدوتيت غير المميه

الشكل (ب): شروط انصهار البيريدوتيت المميه

1: منحنى الانصهار الكلي للبيريدوتيت **2:** منحنى بداية انصهار البيريدوتيت **3:**منحنى الدرجة السعيرية في منطقة الطمر

الوثيقة 3

2- بالاعتماد على معطيات الوثيقة3 قارن النتائج التجريبية للشكلين (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 تتوفر في منطقة الطمر. (0.25 ن)

لتحديد كيفية تحقق شروط الانصهار الجزئي لصخرة البيريدوتيت في منطقة الطمر تقدم الوثيقة4 تفاعلان عيدانيان مميزان لتحول صخور الغلاف الصخري المحيطي بمنطقة الطمر (الصخور R1 وR2 وR3 الممثلة في الوثيقة 2).

4- باستغلال معطيات الوثائق2 و3 و4 اربط العلاقة بين التغيرات التي تطرأ على صخور الغلاف الصخري المنغرز بمنطقة الطمر، وتشكل الصهارة بهذه المنطقة. (0.5 ن)

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

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

بلاجيوكلاز + كلوريت + أكتينوت ⟵ كلوكوفان + ماء

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

بلاجيوكلاز + كلوكوفان ⟵ بيجادي + جادييت + ماء

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2011
عناصر الإجابة

الصفحة 1 / 4

المادة	علوم الحياة والأرض	RR32	المعامل	7
الشعب(ة) او المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض		مدة الإنجاز	3

عناصر الإجابة وسلم التنقيط

التمرين الأول (4 ن)

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
1	- يتكون الساركومير من أشرطة داكنة وأخرى فاتحة متناوبة، ويحد بحزي Z متتاليين. - يتكون الشريط الفاتح من خيبطات الأكتين ويتكون الشريط الداكن من خيبطات الأكتين والميوزين ماعدا في المنطقة H حيث توجد خيبطات الميوزين فقط..... - رسم تخطيطي صحيح لبنية الساركومير مصحوبا بالأسماء المناسبة..... **أثناء التقلص العضلي:** - ينخفض طول الشريط الفاتح بينما يبقى طول الشريط الداكن ثابتا..... - تقصير المنطقة H..... - تقارب الحزينZ..... - انزلاق خيبطات الأكتين بين خيبطات الميوزين..... **آلية التقلص العضلي:** - بوجود الكالسيوم يتم تحرير مواقع تثبيت رؤوس الميوزين على خيبطات الأكتين (يقبل تدخل بروتينات التروبونين والتروبوميوزين)..... - تثبيت رؤوس الميوزين وتشكل مركبات الأكتوميوزين..... - حلمأة ATP ودوران رؤوس الميوزين مما يؤدي إلى انزلاق خيبطات الأكتين نحو مركز الساركومير وحدوث التقلص.....	0.5 1.0 0.25 0.25 0.25 0.25 0.5 0.5 0.5

التمرين الثاني (4 ن)

1	- في الفترة **G1** تبقى كمية **ADN** ثابتة في القيمة **Q** ..... - في الفترة S تتضاعف كمية ADN من Q إلى 2Q ..... - في الفترة G2 تبقى كمية ADN ثابتة في القيمة 2Q ..... - في المرحلة M تكون كمية ADN ثابتة في القيمة 2Q أثناء الطور التمهيدي، ثم تنخفض إلى النصف أثناء الطور الانفصالي..... - في الفترة S تظهر على الصبغيات عيون النسخ التي تدل على بداية مضاعفة ADN..... - أثناء الطور الاستوائي تكون الصبغيات مضاعفة ومنشطرة طوليا، كل صبغي يحمل نسختين متماثلتين من ADN.....	0.25 0.25 0.25 0.25 0.5 0.5
2	رسم تخطيطي صحيح لخلية في الطور الانفصالي مصحوبا بالأسماء المناسبة (**2n=6**)	0.5
	-حليل الشخص العادي: **ARNm**: **UGU-ACG-CAA-UGU-CGA-UCG** السلسلة البيبتيدية: Cys-Thr-Gln-Cys-Arg-Ser	0.25 0.25

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
	التمرين الثاني (4 ن)	
3	- حليل الشخص المصاب: **ARNm**: **UGU-ACG-CAA-UAU-CGA-UCG** السلسلة البيبتيدية: Cys-Thr-Gln-Tyr-Arg-Ser -الاختلاف الملاحظ استبدال الحمض الأميني Ser بالحمض الأميني Tyr نتيجة حدوث طفرة استبدال ذات معنى خاطئ (استبدال النوكليوتيد C بـ T).....	0.25 0.25 0.5
4	طفرة في مورثة الأنزيم ERCC3 ← حدوث خلل في تركيب هذا الأنزيم ←يصبح هذا الأنزيم غير قادر على تصحيح الطفرات التي تصيب مورثة p53 ←يركب بروتين p53 غير قادر على ايقاف الانقسامات الخلوية للخلايا الجلدية مما يؤدي الى تكاثرها عشوائيا وظهور السرطان الجلدي .	1
	التمرين الثالث (5 ن)	
1	– هجونة ثنائية..... – الجيل الأول متجانس اذن الابوين من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل..... – سيادة الحليل المسؤول عن الزهور غير المنتظمة على الحليل المسؤول عن الزهور المنتظمة. تساوي السيادة بين الحليل المسؤول عن اللون الاحمرو الحليل المسؤول عن اللون الأبيض(ظهور مظهر خارجي وسيط)	0.25 0.25 0.25
2	**-التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الاول:** الأبوان : [R,I] X [B,g] الأنماط الوراثية: R//R I//I X B//B g//g الجيل الأول: 100% R//B I//g [RB,I]..... **– التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الثاني:** الأبوان : [RB,I] X [RB,I] الأنماط الوراثية: R//B I//g X R//B I//g أمشاج أفراد الجيل F1: ¼ R/ I/ , ¼ R/ g/ , ¼ B/ I/ , ¼ B/ g/.....	0.5 0.5

	¼ R/ I/	¼ R/ g/	¼ B/ I/	¼ B/ g/
¼ R/ I/	R//R I//I 1/16	R//R I//g 1/16	R//B I//I 1/16	R//B I//g 1/16
¼ R/ g/	R//R I//g 1/16	R//R g//g 1/16	R//B I//g 1/16	R//B g//g 1/16
¼ B/ I/	R//B I//I 1/16	R//B I//g 1/16	B//B I//I 1/16	B//B I//g 1/16
¼ B/ g/	R//B I//g 1/16	R//B g//g 1/16	B//B I//g 1/16	B//B g//g 1/16

[B,I]= 3/16, [R,I]=3/16, [BR,I]= 6/16, [BR,g]= 2/16, [R,g]= 1/16, [B,g]= 1/16

1 الظاهرة المسؤولة عن التنوع الوراثي في الجيل الثاني هي التخليط البيصبغي الذي يحدث أثناء تشكل امشاج هجناء الجيل الأول خلال الطور النفصالي الأول..... 0.25

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
التمرين الثالث (4 ن)		
3	تردد الأنماط الوراثية الملاحظة:	
	f(RR)=D=165/400=0,4125	0.25
	f(BB)=R=45/400=0,1125	0.25
	f(RB)=H=190/400=0,475	0.25
	حساب تردد الحليلين :	
	f(R)=p=D+1/2H= 0,65	0.25
	f(B)=q=R+1/2H=0,35	0.25
4	بتطبيق قانون H-W:	
	$f(RR)=p^2=(0,65)^2=0,4225$	
	$f(BB)=q^2=(0,35)^2=0,1225$	
	f(RB)=2pq=2.0,65.0,35=0,455	0.25
	العدد النظري للأفراد من كل نمط وراثي:	
	RR=0,4225.400=169	
	BR=0,455.400=182	
	BB=0,1225.400=49	0.5
التمرين الرابع (4 ن)		
1	التجربة1: نفسر تراجع نمو الورم بحدوث استجابة مناعية مكنت من القضاء على الخلايا السرطانية.....	0.25
	التجربة2: نفسر موت الفأر C بغياب اللمفاويات T8 مما أدى إلى عدم تشكل اللمفاويات القاتلة الضرورية لهدم الخلايا السرطانية.....	0.25
	التجربة3: نفسر تراجع الورم عند الفأر E بكون اللمفاويات T8 المنقولة إلى هذا الفأر محسسة ضد الخلايا السرطانية، تحولت إلى لمفاويات Tc قاتلة مكنت من هدم الخلايا السرطانية.....	0.25
	يدل تدخل اللمفاويات T8 في هدم الخلايا السرطانية أن الأمر يتعلق باستجابة مناعية نوعية ذات مسلك خلوي.....	0.25
2	– الوسط 1: وجود لمقاويات Tc قاتلة محسسة ضد الخلايا السرطانية A، تعرفت على هذه الخلايا وقامت بهدمها.....	0.25
	– الوسط 2: الخلايا السرطانية B لها جزيئات CMH مختلفة← غياب التعرف الثنائي بين اللمفاويات Tc القاتلة والخلايا السرطانية	0.25
	الوسط 3: الخلايا سليمة ← غياب المحددات المستضادية للخلايا السرطانية ←عرض محددات ذاتية عادية ← غياب هدم هذه الخلايا.....	0.25
	– الشروط : حدوث تعرف ثنائي للمفاويات Tc القاتلة على الخلايا الهدف، حيث تتعرف على جزيئات CMH وعلى المحددات المستضادية المعروضة من طرف الخلايا السرطانية.....	0.25

رقم السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط
التمرين الرابع (4 ن)		
3	- تعرف اللمفاويات **Tc** القاتلة على جزيئات **CMH** وعلى المحددات المستضادية للخلايا السرطانية ..... - إفراز اللمفاويات Tc القاتلة للبرفورين والكرانزيم..... - تشكل ثقوب من البرفورين على الخلايا السرطانية..... - دخول الكرانزيم عبر الثقوب وهدم ADN وموت الخلايا السرطانية..... (قبول دخول الماء والأملاح المعدنية وموت الخلايا بالصدمة الأسموزية)	0,25 0,25 0,25 0,25
4	حقن الأنترلوكينات يؤدي إلى تكاثر اللمفاويات← حدوث استجابة مناعية← تفريق اللمفاويات T8 إلى لمفاويات Tc قاتلة ← هدم الخلايا السرطانية ← تراجع الورم.....	0.75
التمرين الخامس (3 ن)		
1	-وجود بؤر زلزالية يزداد عمقها كلما اتجهنا داخل القارة..... -وجود حفرة محيطية وجود براكين..... -تحرك الصفيحة المحيطية لنازكا وصفيحة أمريكا الجنوبية في اتجاه معاكس..... -الصفيحة المنغرزة هي صفيحة نازكا والصفيحة الراكبة هي صفيحة صفيحة أمريكا الجنوبية..	0.25 0.25 0.25 0.25
2	– الشكل (أ): غياب الماء ← عدم تقاطع بين منحنى الدرجة السعيرية لمنطقة الطمر ومنحنى تصلب البيريدوتيت ← عدم توفر ظروف الانصهار الجزئي للبيريدوتيت في منطقة الطمر..... – الشكل (ب): بوجود الماء ← تقاطع بين منحنى الدرجة السعيرية لمنطقة الطمر ومنحنى تصلب البيريدوتيت ← انصهار جزئي للبيريدوتيت..... – ظروف الانصهار الجزئي للبيريدوتيت المميه في منطقة الطمر: عمق بين 80 و 200Km ودرجة حرارة بين 750°C و 1200°C.....	0.25 0.25 0.25
3	توجد منطقة الانصهار الجزئي للبيريدوتيت في عمق حوالي 100 Km ودرجة حرارة حوالي 1000°C.....	0.5
4	انغراز الغلاف الصخري المحيطي ← ارتفاع كبير للضغط ← تحول الصخرة R1 إلى R2 وتحول الصخرة R2 لإلى R3 وحدوث تفاعلات عيدانية ← تحرير الماء← تحقق شروط الانصهار الجزئي للبيريدوتيت ← تشكل الصهارة.....	0.75