

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2015
-الموضوع-

RS 32

ⵜⴰⴷⵓⴷⴰ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ
ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵏⵓⵔⵜ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ
ⵏ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵏⵓⵔⵜ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

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

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير المبرمجة

المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

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

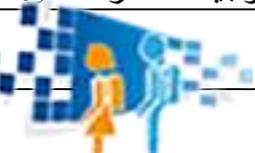
<p>3. من بين التشوهات التكتونية المميزة للقوى الانضغاطية نجد:</p> <p>أ. الفوالق المعكوسة والتراكبات والطيات؛ ب. الفوالق العادية والتراكبات والطيات؛ ج. الفوالق العادية والانقلاعات والتراكبات؛ د. الفوالق العادية والانقلاعات والطيات.</p>	<p>1. ينتج عن الانصهار الجزئي لصخرة البيريدوتيت المميهة في مناطق الطمر نشوء:</p> <p>أ. بركانية بازلتية وبلوتونات؛ ب. بركانية أنديزيتية وبلوتونات؛ ج. بركانية بازلتية وأنديزيتية؛ د. بركانية أنديزيتية وميجماتيت.</p>
<p>4. تؤدي الأنايتكتية بمناطق الاصطدام إلى تشكل:</p> <p>أ. صهارة كرانيتية ناتجة عن انصهار البيريدوتيت؛ ب. صهارة بازلتية ناتجة عن انصهار الكرانيت؛ ج. صهارة بازلتية ناتجة عن انصهار الغنايس؛ د. صهارة كرانيتية ناتجة عن انصهار الغنايس.</p>	<p>2. تتميز سلاسل الاصطدام بوجود مركب أوفيوليتي:</p> <p>أ. يدل على اختفاء محيط قديم إثر اصطدام لكثنتين قاريتين؛ ب. محصور بين كتل صخرية إثر اصطدام صفيحة محيطية بكتلة قارية؛ ج. يدل على اختفاء محيط قديم إثر اصطدام كتلة قارية بصفيحة محيطية؛ د. محصور بين كتل صخرية إثر اصطدام صفيحتين محيطيتين.</p>

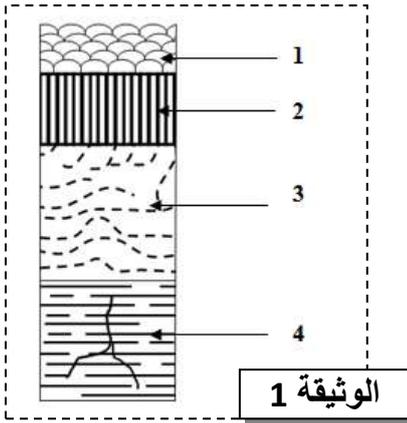
II. عرّف ما يلي: الصخور المتحولة ؛ المعدن المؤشر.

III. أنقل على ورقة تحريرك، الحرف المقابل لكل اقتراح من الاقتراحات الآتية، ثم أكتب أمامه "صحيح" أو "خطأ".

أ	الشيست صخرة تنتظم فيها المعادن في مستويات دقيقة جدا مما يجعلها سهلة الانقسام.
ب	الغنايس صخرة تتميز بتعاقب أسرة فاتحة وأسرة داكنة مما يعطيها طابعا مورقا ويجعلها سهلة الانقسام.
ج	الميجماتيت مركب صخري يتشكل من سحنة فاتحة مكونة من الكرانيت وسحنة قائمة مكونة من البازلت.
د	الإكلوجيت صخرة تنتمي للصخور المتحولة تشكلت تحت ظروف الضغط المرتفع في مناطق الطمر.

(ن 1)





الوثيقة 1

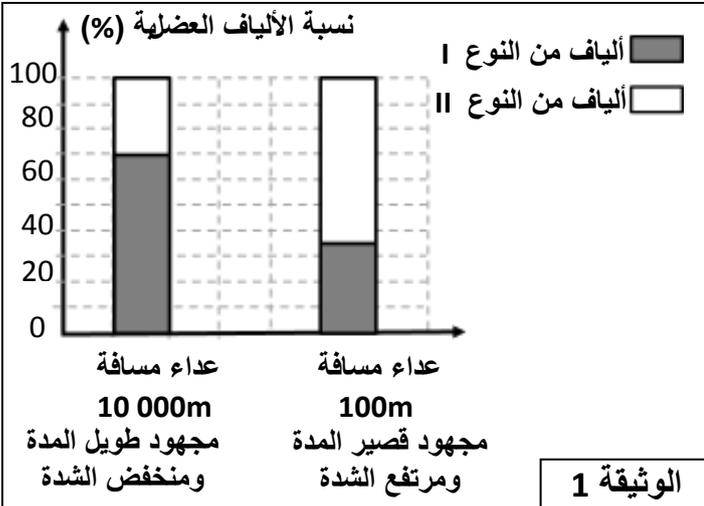
IV. تمثل الوثيقة 1 رسما تخطيطيا لأهم الوحدات الصخرية للمركب الأوفيوليتي. أنقل الجدول الآتي على ورقة تحريرك وأتممه بكتابة الحروف المقابلة لأسماء الوحدات الصخرية من بين ما يلي:

أ: غابرو منضد ؛ ب: سيدات أنديزيتية ؛ ج: بيريدويتيت ؛
د: غنايس منضد ؛ هـ: سيدات بازلتية ؛ و: عروق من الدوليريت.

أرقام الوثيقة 1	1	2	3	4
الحروف المقابلة للوحدات الصخرية				

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

التمرين الأول (3 نقط)



الوثيقة 1

تتشكل العضلات أساسا من صنفين من الخلايا : الألياف العضلية من النوع I (F_I) والألياف العضلية من النوع II (F_{II}). قصد الكشف عن المميزات الاستقلابية لهذين النوعين من الألياف العضلية وعلاقتها بالنشاط العضلي نقدم المعطيات الآتية:

• أظهرت دراسة نسب كل من الألياف العضلية F_I و F_{II} في عضلات عداء متخصص في مسافة 100m و آخر متخصص في مسافة 10000m ، النتائج المبينة في الوثيقة 1.

1. صف توزيع الألياف العضلية F_I و F_{II} عند كل من عداء مسافة 100m و عداء مسافة 10000m. (0.5 ن)

• لفهم الاختلاف الملاحظ في توزيع الألياف F_I و F_{II} عند كل من عدائي المسافات القصيرة و عدائي المسافات الطويلة، أنجزت التجارب والقياسات الآتية:

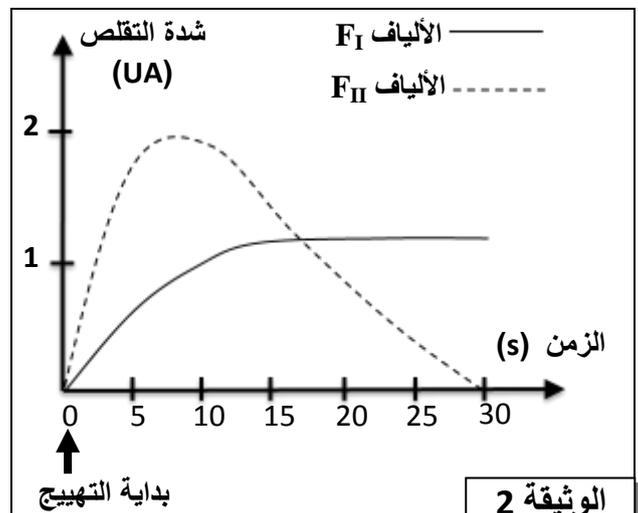
- تم قياس شدة التقلص ومدته عند هذين النوعين من الألياف العضلية بإخضاع كل منهما لإهجات فعالة لمدة 30 ثانية. يقدم مبيان الوثيقة 2 النتائج المحصلة.

يبين جدول الوثيقة 3 نتائج قياسات تتعلق ببعض خاصيات الليفين العضليين F_I و F_{II} .

الألياف F_{II}	الألياف F_I	نوع الألياف الخاصيات
+	+++	حجم الميتوكوندريات
+	+++	نسبة الخضاب الدموي المثبت لثنائي الأوكسجين
+++	+	أنزيم LDH
+	+++	أنزيم MDH
+++	+	القابلية للتعب

LDH: أنزيم يحول حمض البيروفيك إلى حمض لبنني.
MDH: أنزيم يتدخل في حلقة كريبس.
ملحوظة: تدل العلامة + على درجة أهمية كل عنصر.

الوثيقة 3



الوثيقة 2

2. استخراج من الوثيقة 2، خصائص التقلص لكل من الليفين العضليين F_I و F_{II} . (0.5 ن)
3. باستثمار معطيات الوثيقة 3، استنتج معللا إجابتك، المسلك الاستقلابي المميز لكل نوع من الألياف العضلية. (1 ن)
4. مستعينا بالمعطيات السابقة فسر الاختلاف الملاحظ في توزيع الألياف العضلية عند كل من عدائي المسافات الطويلة و عدائي المسافات القصيرة. (1 ن)

التمرين الثاني (4 نقط)

في إطار دراسة بعض مظاهر انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال وبعض العوامل المؤثرة في التغير الوراثي على مستوى الساكنة، نقترح المعطيات الآتية:

✓ لدراسة انتقال صفتي "لون الفرو" و "طول الزغب" عند الفئران، نقترح التزاوجين الآتيين:

• التزاوج الأول:

بين سلالتين من الفئران إحداهما ذات فرو رمادي وزغب قصير والثانية ذات فرو أبيض وزغب طويل. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F_I يتوفر جميع أفرادها على فرو رمادي وزغب قصير.

• التزاوج الثاني:

بين فئران من F_I وفئران ذات فرو أبيض وزغب طويل. أعطى هذا التزاوج جيلا F_2 مكونا من 141 فردا يتوزعون حسب المظاهر الخارجية الآتية:

63 فأرا بفرو رمادي وزغب قصير	61 فأرا بفرو أبيض وزغب طويل
9 فئران بفرو رمادي وزغب طويل	8 فئران بفرو أبيض وزغب قصير

1. ماذا تستنتج من نتائج التزاوجين الأول والثاني؟ علل إجابتك. (1.25 ن)
- ملحوظة: استعمل الرموز الآتية:

- B أو b بالنسبة للون الأبيض.
- G أو g بالنسبة للون الرمادي.
- C أو c بالنسبة للزغب القصير.
- L أو l بالنسبة للزغب الطويل.

2. أعط التفسير الصبغي للنتائج المحصلة في كل من التزاوجين الأول والثاني. (1 ن)

✓ في إحدى ولايات أمريكا، وفي مخزن للحبوب يسود فيه الظلام، تم في شهر أبريل من سنة 1962، اكتشاف ساكنة تتكون من فئران طافرة ذات فرو أصفر فاتح ومن فئران ذات فرو أسمر. تتحكم في صفة لون الفرو عند هذه الساكنة مورثة توجد في شكل حليلين: حليل سائد J مسؤول عن اللون الأسمر وحليل متنحي j مسؤول عن اللون الأصفر الفاتح. قصد تتبع تطور نسب المظاهر الخارجية للساكنة المدروسة، قام أحد الباحثين بالدراسة الآتية:

- في شهر أبريل من سنة 1962 قام بعزل مخزن الحبوب بواسطة سياج يمنع دخول القطط إليه؛
- في شهر دجنبر من سنة 1962 قام بإحصاء عينة ممثلة لساكنة الفئران المدروسة (العينة 1)؛
- في شهر يناير من سنة 1963 أحدث فتحة في السياج مكنت من دخول القطط إلى مخزن الحبوب؛
- في شهر أبريل من سنة 1963 قام بإحصاء جديد لعينة ممثلة لهذه الساكنة (العينة 2).

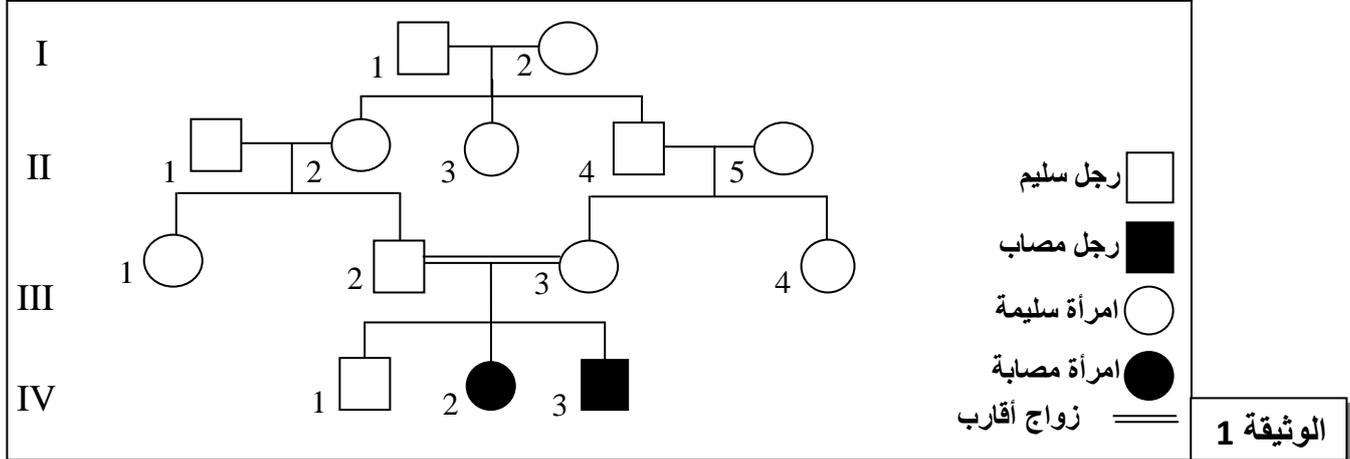
يعطي الجدول الآتي النتائج الإحصائية للمظاهر الخارجية للعينتين المصطادتين:

العينات	عدد الفئران المحصاة في كل عينة	عدد الفئران بفرو أصفر فاتح من بين الفئران المحصاة
العينة 1	58	27
العينة 2	22	0

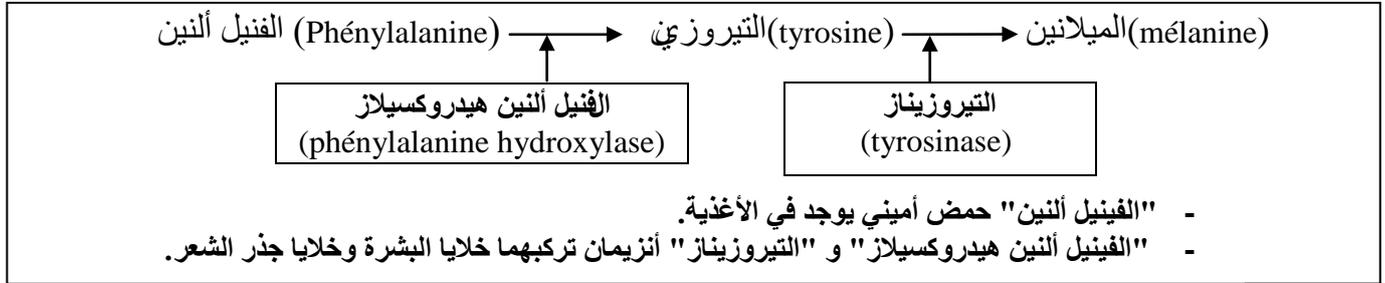
3. أحسب تردد المظاهر الخارجية للصفة المدروسة داخل الساكنة، قبل وبعد دخول القطط إلى مخزن الحبوب، ثم فسر كيف يؤثر الانتقاء الطبيعي على البنية الوراثية لهذه الساكنة. (1.75 ن)

التمرين الثالث (5 نقط)

يصاب بعض الأشخاص بالمهق، وهو مرض وراثي نادر ينجم عن خلل في تركيب صبغة الميلانين، وهي مادة ملونة للبشرة والشعر عند الإنسان. لتحديد الأصل الوراثي لهذا المرض وفهم كيفية انتقاله، نقترح المعطيات الآتية:
✓ تمثل الوثيقة 1 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بهذا المرض.

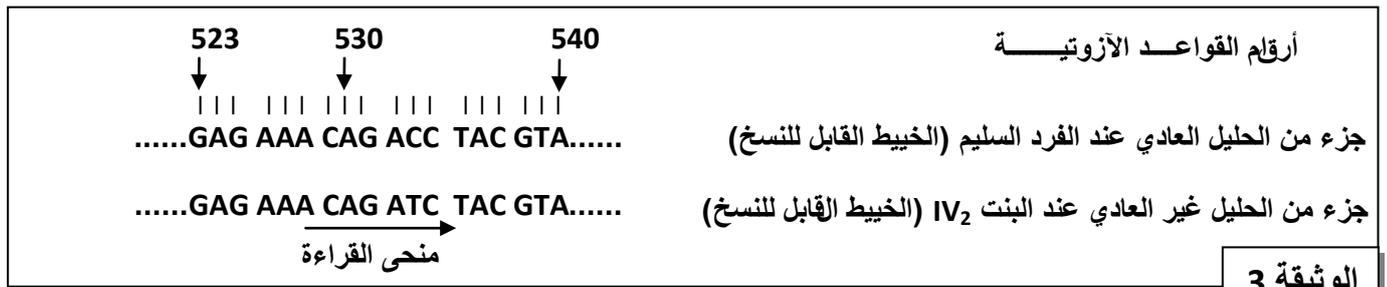


1. حدد، معللا إجابتك، كيفية انتقال هذا المرض بالاعتماد على الوثيقة 1.
2. أ - أعط النمط الوراثي أو الأنماط الوراثية الممكنة للأفراد III₂ و III₃ و IV₁ و IV₂.
(استعمل الرمزين A و a للتعبير عن حليلي المورثة المدروسة).
ب - بالاعتماد على شبكة التزاوج، حدد احتمال إنجاب الزوجين III₂ و III₃ لمولود مصاب بالمهق، ثم استنتج العامل الذي ساعد على ظهور المرض في الجيل IV.
✓ تتركب خلايا البشرة وخلايا جذر الشعر بروتين الميلانين وفق السلسلة التفاعلية المبينة في الوثيقة 2:



الوثيقة 2

✓ تم عزل المورثة المسؤولة عن تركيب أنزيم التيروزيناز عند البنت IV₂ ومقارنتها مع مورثة فرد سليم غير ناقل لهذا المرض. تبرز الوثيقة 3 جزء من الخييط القابل للنسخ لهذه المورثة عند هذين الفردين.



الوثيقة 3

3. باستعمال مستخرج جدول الرمز الوراثي الممثل في الوثيقة 4، أعط خييط ARNm و متتالية الأحماض الأمينية المطابقة لكل من جزء الحليل العادي و جزء الحليل غير العادي.
(1 ن)

UGG	AUG	AGG AGA	UUU UUC	CAU CAC	UAA UAG UGA	CUU CUC CUA CUG	GUC GUA GUG GUU	الرمز الوراثي
Try تريبتوفان	Met ميتيونين	Arg أرجنين	Phé فينيل ألانين	His هستيدين	بدون معنى	Leu لوسين	Val فالين	الحمض الأميني

الوثيقة 4

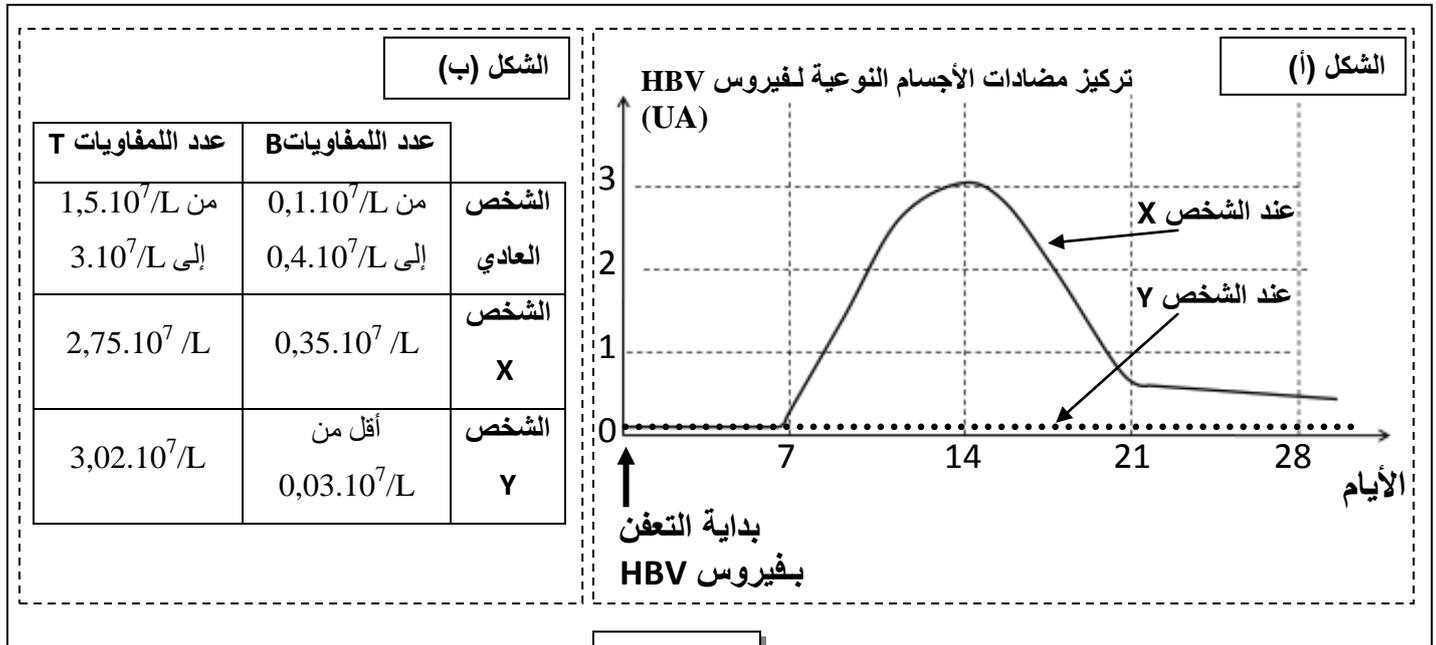
4. اعتمادا على إجابتك على السؤال 3 ومعطيات الوثيقة 2، فسر الإصابة بالمهق. (1 ن)

التمرين الرابع (3 نقط)

ينجم مرض الكبد B (Hépatite B) عن تعفن خلايا الكبد بفيروس HBV. لدراسة الاستجابة المناعية للجسم نتيجة التعفن بهذا الفيروس، نقدم المعطيات الآتية:

✓ المعطى الأول:

تعرض كل من الشخص X والشخص Y للإصابة بفيروس HBV، وبعد بضعة أسابيع تماثل الشخص X للشفاء عكس الشخص Y الذي ظل يعاني من أعراض المرض. أعطى تتبع تطور تركيز مضادات الأجسام النوعية لـ HBV عند هذين الشخصين النتائج الممثلة في الشكل (أ) من الوثيقة 1. لفهم الحالة الصحية للشخص Y، تم قياس عدد كل من اللمفاويات B واللمفاويات T عند هذا الشخص وعند الشخص X. يقدم الشكل (ب) من الوثيقة 1 النتائج المحصلة.



الوثيقة 1

1. اعتمادا على الشكل (أ) من الوثيقة 1، قارن تطور تركيز مضادات الأجسام النوعية لـ HBV بين الشخص X

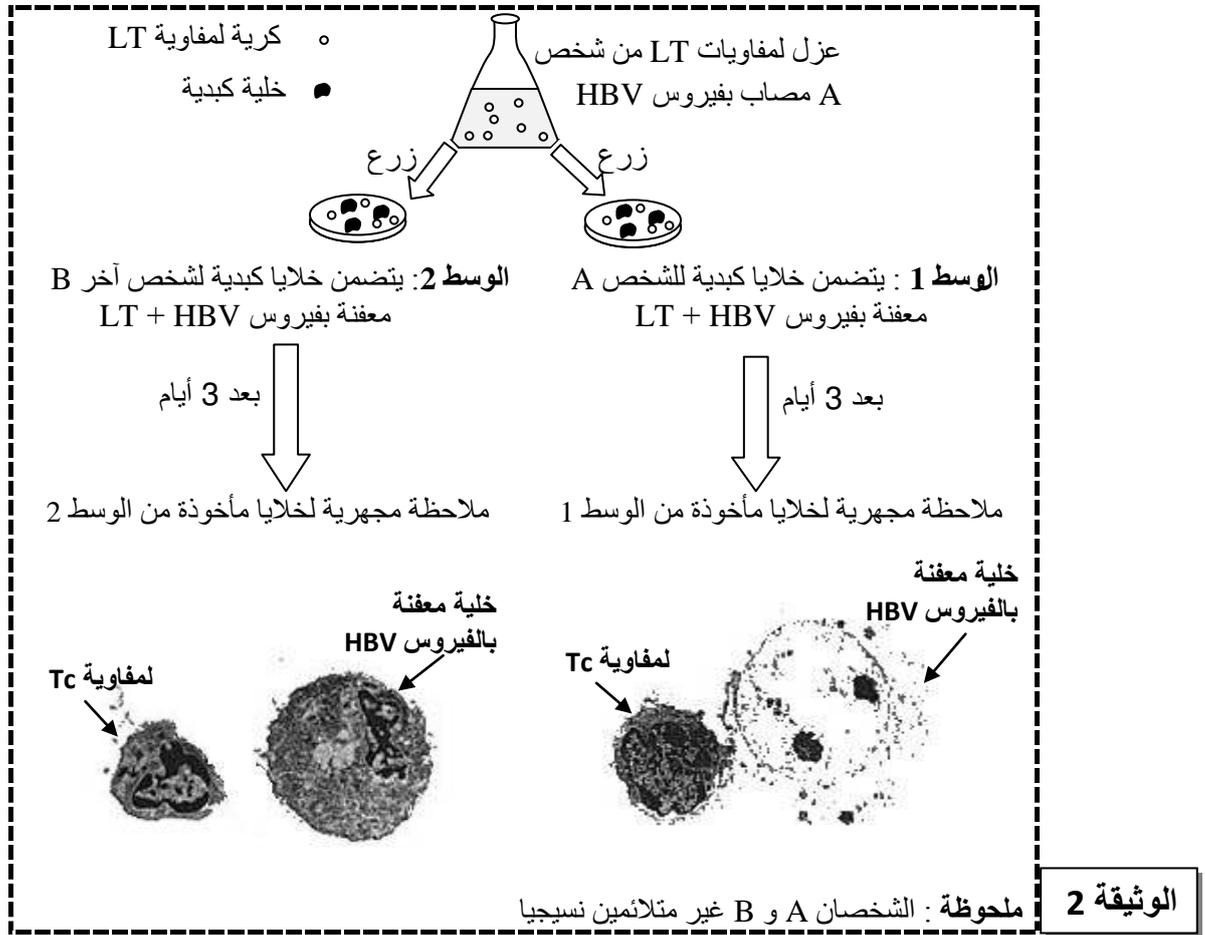
و الشخص Y. (1 ن)

2. باستثمارك لمعطيات الشكل (ب) من الوثيقة 1، فسر تطور تركيز مضادات الأجسام النوعية لـ HBV عند كل من

الشخص X والشخص Y، ثم بين العلاقة بين هذا التطور والحالة الصحية لكل منهما. (1 ن)

المعطي الثاني :

للكشف عن مظهر آخر من مظاهر الاستجابة المناعية ضد فيروس HBV ، تم إنجاز التجربة الممثلة بالوثيقة 2.



3. اعتمادا على نتائج الملاحظة المجهرية، وبتوظيف معارفك، فسر سبب تدمير الخلايا المعفنة بالفيروس في الوسط 1

وعدم تدميرها في الوسط 2.

4. اعتمادا على المعطيات السابقة، بين مغللا جوابك طبيعة الاستجابة المناعية الموجهة ضد فيروس HBV.

(0.5 ن)

(0.5 ن)

----- § انتهى § -----

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2015
-عناصر الإجابة -

RR 32

ⵜⴰⴷⵓⴷⴰ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ
ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ
ⵏ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

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

النقطة	عناصر الإجابة	رقم السؤال
المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)		
0.5 4 ×	(1، ب) ، (2، أ) ، (3، أ) ، (4، د)	I
0.5 0.5	- تعريف صحيح من قبيل: - الصخور المتحولة: صخور ناتجة عن تغيرات بنيوية و/أو عيدانية لصخور سابقة الوجود في الحالة الصلبة تحت تأثير تغير عاملي الضغط ودرجة الحرارة. - المعدن المؤشر: معدن يتشكل في ظروف ضغط ودرجة حرارة محددة، يؤشر تواجده في الصخور على الظروف التي خضعت لها هذه الصخور أثناء تحولها	II
0.25 4 ×	أ. صحيح ب. خطأ ج. خطأ د صحيح	III
0.25 4 ×	1 ← هـ ؛ 2 ← و ؛ 3 ← أ ؛ 4 ← ج	IV
المكون الثاني : الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)		
التمرين الأول (3 نقط)		
0.25 0.25	- وصف توزيع الألياف العضلية: - بالنسبة لعداء 10000 متر : تتوفر العضلات على نسبة مهمة من الألياف F_I (70 %) و نسبة أقل من الألياف F_{II} (30 %) - بالنسبة لعداء 100 متر : تتوفر العضلات على نسبة مهمة من الألياف F_{II} (65 %) و نسبة أقل من الألياف F_I (35 %)	1
0.25 0.25	- خصائص التقلص : - بالنسبة للألياف F_I : تقلص بشدة متوسطة (1.2 UA) و تحافظ على نفس الشدة لمدة طويلة. - بالنسبة للألياف F_{II} : تقلص بشدة كبيرة (2 UA) وتنخفض هذه الشدة سريعاً حتى تنعدم.	2
0.5 0.5	- المسلك الاستقلابي المميز لكل نوع من الألياف : - بالنسبة للألياف F_I : تتميز بالتنفس الخلوي . التعليل (تعليلين من بين) : - حجم كبير للميتوكوندريات - نسبة مهمة للخصاب الدموي المثبت لـ O_2 - وفرة أنزيم MDH - القابلية للتعب ضعيفة. - بالنسبة للألياف F_{II} : تتميز بالتخمير اللبني . التعليل (تعليلين من بين) : - وفرة أنزيم LDH - صغر حجم الميتوكوندريات - نسبة ضعيفة للخصاب الدموي المثبت لـ O_2 - القابلية للتعب كبيرة.	3
0.5 0.5	- تفسير الاختلاف بين العدائين : - تتطلب مسافة 100 m مجهوداً بشدة كبيرة و لمدة وجيزة و هذا يتوافق مع سيادة الألياف F_{II} التي تتميز بارتفاع شدة تقلصها في مدة قصيرة و اعتمادها على التخمر اللبني كمصدر للطاقة الضرورية لانجاز هذا المجهود العضلي - تتطلب مسافة 10000 m مجهوداً بشدة منخفضة و لمدة طويلة و هذا يتوافق مع سيادة الألياف F_I التي تتميز بطول مدة تقلصها بشدة ضعيفة و اعتمادها على التنفس الخلوي كمصدر للطاقة الضرورية لانجاز هذا المجهود العضلي	4



التمرين الثاني (4 نقطة)

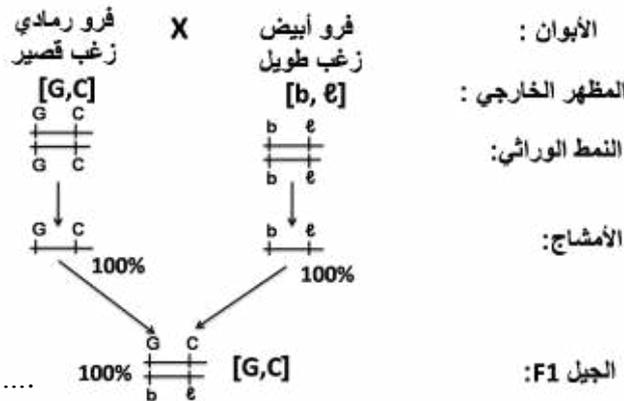
- التزاوج الأول :

- 0.25 الأبوين من سلالتين نقيتين : الجيل F_1 متجانس حسب القانون الأول لماندل
0.25 الحليل "فرو رمادي" سائد G و الحليل "فرو أبيض" متنح b : أفراد الجيل F_1 لهم المظهر الخارجي فرو رمادي
0.25 الحليل "زغب قصير" سائد C و الحليل "زغب طويل" متنح ℓ : أفراد الجيل F_1 لهم المظهر الخارجي زغب قصير

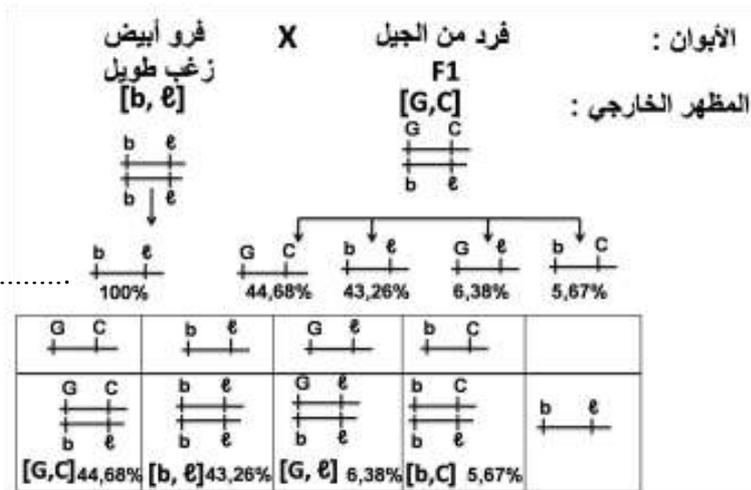
- التزاوج الثاني :

- 0.5 نسبة المظاهر الخارجية الأبوية (87,95 %) أكبر من نسبة المظاهر الخارجية جديدة التركيب (12,15 %)
..... إذن فالمورثتين المسؤولتين عن الصفتين المدروستين مرتبطتين

- التزاوج الأول :



- التزاوج الثاني :



حساب تردد المظاهر الخارجية :

- قبل دخول القطط :

+ تردد المظهر الخارجي الأصفر الفاتح :

0.25 $f([j]) = 0.466$

+ تردد المظهر الخارجي الأسمر :

0.25 $f([J]) = 0.534$

- بعد دخول القطط :

+ تردد المظهر الخارجي الأصفر الفاتح :

0.25 $f([j]) = 0$

+ تردد المظهر الخارجي الأسمر :

0.25 $f([J]) = 1$

الانتقاء الطبيعي الذي يمارسه الوسط على الساكنة :

- دخول القطط للمخزن المظلم وافتراس الفئران ذات المظهر الخارجي أصفر فاتح بشكل أكبر لكونها ترى في الظلام بشكل أوضح مقارنة مع الفئران ذات المظهر الخارجي الأسمر.

- انخفاض تردد المظهر الخارجي $[j]$ وارتفاع تردد المظهر الخارجي $[J]$.

0.75 الوسط يمارس انتقاء سلبيا على المظهر الخارجي $[j]$ ← تغيير البنية الوراثية للساكنة.



التمرين الثالث (5 نقطة)

- 0.25 الأبوان III_2 و III_3 سليمان وأنجبا أبناء مصابين ← التحليل المسؤول عن المرض متنحي
 0.25 وجود إناث مصابات (أو ابن مصاب ينحدر من أب سليم) ← المورثة المسؤولة عن المرض غير محمولة على
 0.25 الصبغي Y
 0.25 البنت IV_2 مصابة وتنحدر من الأب III_2 سليم ← المورثة المسؤولة عن المرض غير محمولة على الصبغي X
 0.25 ← المورثة المسؤولة عن المرض غير محمولة على X و لا على Y. إذن غير مرتبطة بالجنس

1

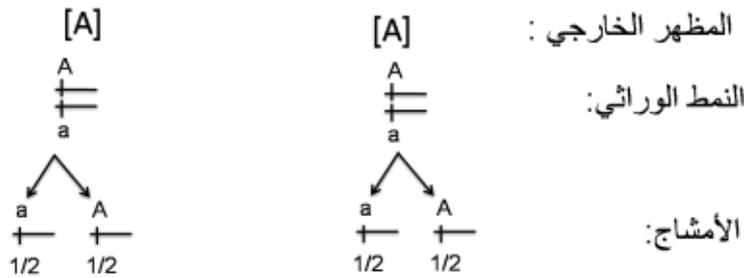
أ. الأنماط الوراثية: الترميز: التحليل العادي A و التحليل غير العادي a.

الأنماط الوراثية	الأفراد
A/a	III_2
A//a	III_3
A//A أو A//a	IV_1
a/a	IV_2

0.25
4 ×

ب. احتمال ظهور المهق عند أبناء الزوجين III_2 و III_3 :

الأبوان : الزوج III_2 X الزوجة III_3



0.25

0.25

0.25

0.25

احتمال إنجاب مولود مصاب بالمهق عند الزوجين III_2 و III_3 هو $1/4$
 العامل الذي ساعد على ظهور المرض في الجيل IV هو زواج الأقارب (III_2 و III_3 ينحدران من نفس العائلة)

2

ARNm و متتالية الأحماض الأمينية للتحليلين العادي وغير العادي :

- بالنسبة للتحليل العادي :

ARNm :

0.25 CUC UUU GUC UGG AUG CAU

متتالية الأحماض الأمينية:

0.25 Leu - Phe - Val - Try - Met - His

- بالنسبة للتحليل غير العادي :

ARNm :

0.25 CUC UUU GUC UAG AUG CAU

متتالية الأحماض الأمينية

0.25 Leu - Phe - Val

3



1		<p style="text-align: right;">- تفسير الإصابة بالمهق :</p> <p>استبدال النيكلوتيد C ب T في الموقع 533 من المورثة ← ظهور الوحدة الرمزية فف على مستوى ARNm ← تركيب أنزيم التيروسيناز غير وظيفي ← عدم القدرة على تركيب الميلانين في خلايا البشرة والشعر انطلاقا من التيروسين ← ظهور الإصابة بالمهق .</p>	4
التمرين الرابع (3 نقط)			
0.5	1	<p style="text-align: right;">- مقارنة :</p> <p>- من بداية التعفن إلى اليوم السابع : تركيز مضادات الأجسام النوعية لفيروس HBV مستقر في قيمة جد منخفضة عند الشخصين.....</p> <p>- ابتداء من اليوم السابع ارتفع تركيز مضادات الأجسام النوعية لفيروس HBV عند الشخص X ليبلغ قيمة قصوى في اليوم 14 ثم يعود للانخفاض بعد ذلك و يبقى في قيمة ضعيفة ابتداء من اليوم 21 ، في حين يبقى تركيز مضادات الأجسام النوعية لفيروس HBV مستقرا في القيمة الأصلية عند الشخص Y.....</p>	0.5
0.25	2	<p style="text-align: right;">- التفسير:</p> <p>- الشخص X يتوفر على عدد كاف من اللمفاويات T و اللمفاويات B مقارنة مع الشخص العادي ← حدوث استجابة مناعية إثر دخول الفيروس HBV ← تفوق اللمفاويات B إلى بلزيمات تفرز مضادات الأجسام الموجهة ضد فيروس HBV.....</p>	0.25
0.25		<p>- الشخص Y يتوفر على عدد ضعيف من اللمفاويات B مقارنة مع الشخص العادي ← استجابة مناعية ضعيفة جدا ← إنتاج ضعيف جدا لمضادات الأجسام الموجهة ضد فيروس HBV.....</p>	0.25
0.25		<p>- الشخص X: ارتفاع مهم لمضادات الأجسام النوعية لفيروس HBV ← القضاء على فيروس HBV ← تماثله للشفاء.....</p>	0.25
0.25		<p>- الشخص Y: تركيز شبه منعدم لمضادات الأجسام النوعية لفيروس HBV ← عدم القضاء على فيروس HBV ← استمرار أعراض المرض.....</p>	0.25
0.25	3	<p>- في الوسط 1 يفسر تدمير الخلايا الكبدية للشخص A بكون اللمفاويات T للشخص A محسسة نوعيا ضد فيروس HBV مع وجود تلاؤم نسيجي بين اللمفاويات T و الخلايا الكبدية (لنفس الشخص A)</p>	0.25
0.25		<p>- في الوسط 2 يفسر عدم تدمير الخلايا الكبدية للشخص B رغم كون اللمفاويات T محسسة نوعيا ضد فيروس HBV بغياب تلاؤم نسيجي بين اللمفاويات T للشخص A و الخلايا الكبدية للشخص B.....</p>	0.25
0.25	4	<p>-استجابة مناعية نوعية ذات مسلك خلطي ← تدخل مضادات الأجسام.....</p>	0.25
0.25		<p>-استجابة مناعية نوعية ذات مسلك خلوي ← تدخل اللمفاويات T القاتلة (Tc).....</p>	0.25