المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة الاستدراكية 2014

الموضوع

RS 32

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

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير المبرمجة

التمرين الأول (4 نقط)

تتدخل مجموعة من الخلايا والمواد في دفاع الجسم عما هو ذاتي، يمكن تصنيفها إلى وسائل نوعية ووسائل غير نوعية. من خلال نص واضح ومنظم:

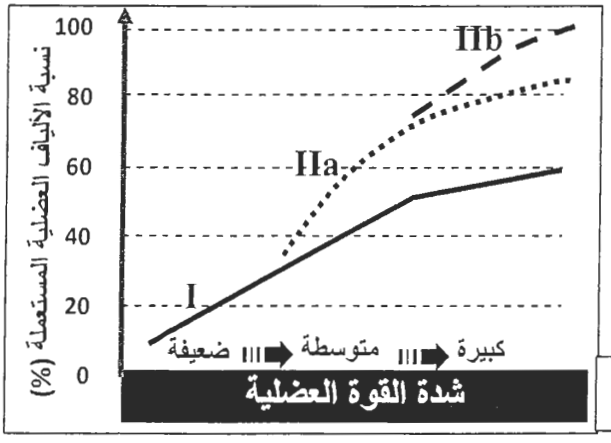
- **عرف** الاستجابة المناعية. (0.25 ن)
- **حدد** مختلف الخلايا المتدخلة في الاستجابة المناعية غير النوعية والنوعية مع **إبراز** أصل كل خلية من هذه الخلايا ومكان نضجها وكيفية تدخلها للدفاع عما هو ذاتي (دون التفصيل في آليات الاستجابة المناعية). (2.25 ن)
- **حدد** مختلف المواد الكيميائية المتدخلة في الدفاع عما هو ذاتي مع **إبراز** دور كل منها. (1.5 ن)

التمرين الثاني (3 نقط)

تُمَكِّن التمارين الرياضية من تحسين نوعية الألياف العضلية المتدخلة حسب متطلبات التخصص الرياضي (الجري لمسافات طويلة، الجري لمسافات قصيرة). لربط العلاقة بين هذه الألياف ونوع النشاط العضلي نقدم المعطيات الآتية:

- بَيَّنَتْ الأبحاث عن تواجد 3 أنواع من الألياف العضلية: النوع I والنوعان IIa و IIb. تبرز الوثيقة 1 نسبة هذه الأنواع عند عداء المسافات القصيرة وعند عداء المسافات الطويلة (عداء الماراتون).

	نوع الألياف	الألياف من النوع I	الألياف من النوعين IIa و IIb
الوثيقة 1	نسبتها في عضلات عداء المسافات القصيرة	40%	60%
	نسبتها في عضلات عداء الماراتون	80%	20%



الوثيقة 2

1. **قارن** بين نسبة هذه الألياف عند هذين العدائين، **واستنتج** أي الألياف تتدخل بشكل أكبر في المسافات القصيرة. (0.75 ن)

- تبين الوثيقة 2 تدخل ثلاثة أنواع من الألياف العضلية أثناء المجهود العضلي، وذلك حسب شدة القوة العضلية.

2. **بين** من خلال هذه الوثيقة كيف تتم تعبئة (توظيف) الألياف العضلية حسب شدة المجهود العضلي. (0.75 ن)

- يعطي جدول الوثيقة 3 الخاصيات الاستقلابية للألياف العضلية المتدخلة خلال المجهود العضلي:

نوع الليف		النوع I	النوع IIa	النوع IIb
مدة التقلص		طويلة	قصيرة	قصيرة
سرعة التقلص		بطيئة	سريعة	سريعة
الطرق الاستقلابية المستعملة لاستخلاص الطاقة اللازمة للتقلص	مسلك لا هوائي: الفوسفوكرياتين و ATP	+	++	+++
	مسلك التخمر اللبني	+	++	+++
	المسلك الهوائي	+++	+	0
عدد الميتوكندريات		+++	+	0

الوثيقة 3 + = ضعيف ؛ ++ = متوسط ؛ +++ = مهم

- مكنت دراسةٌ من مقارنة شدة نشاط أنزيمين مختلفين يتواجدان في الألياف العضلية من النوع I ومن النوعين IIa وIIb. يبين جدول الوثيقة 4 نتائج هذه المقارنة (شدة النشاط الأنزيمي ممثلة بالوحدات اصطلاحية UA):

الأنزيم	شدة النشاط الأنزيمي للألياف من النوع I	شدة النشاط الأنزيمي للألياف من النوعين IIa و IIb
Lactate déshydrogénase (1)	من 31 إلى 42	من 251 إلى 312
Malate déshydrogénase (2)	من 15 إلى 17	من 3 إلى 6

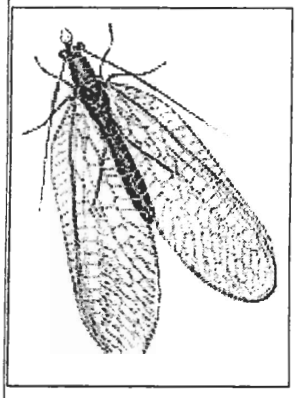
الوثيقة 4

(1) : Lactate déshydrogénase أنزيم يحفز تحول حمض البيروفيك إلى حمض لبني.
(2) : Malate déshydrogénase أنزيم يحفز مرحلة من مراحل هدم حمض البيروفيك داخل الميتوكندري.

3. بين من خلال استغلال معطيات الوثيقتين 3 و 4 لماذا، يُعَدُّ من الضروري توفر عداء المسافات القصيرة على عدد مهم من الألياف من النوع IIb وعداء المسافات الطويلة على عدد مهم من الألياف من النوع I. (1.5 ن)

التمرين الثالث (3 نقط)

لتتبع انتقال بعض الصفات الوراثية عند حشرة Chrysope (انظر الوثيقة جانبه) ننجز التزاوجات الآتية:



التزاوج الأول: تم عزل إناث وذكور حشرة Chrysope من سلالة نقية. أعطى التزاوج بين أنثى ذات جسم أخضر وذكر ذي جسم أصفر جيلا أولا F_1 مكونا من أفراد جميعهم بجسم أخضر. عند إنجاز تزاوج عكسي نحصل على 50% من الذكور بجسم أصفر و 50% من الإناث بجسم أخضر.

1. ماذا **تستنتج** من نتيجة التزاوج الأول؟ (0.5 ن)

التزاوج الثاني: بين أنثى من F_1 ذات جسم أخضر وذكر جسمه أصفر. أعطى هذا التزاوج جيلا F'_2 مكونا من:
- 24 أنثى ذات جسم أصفر؛
- 22 أنثى ذات جسم أخضر؛
- 23 ذكرا ذا جسم أخضر؛
- 27 ذكرا ذا جسم أصفر.

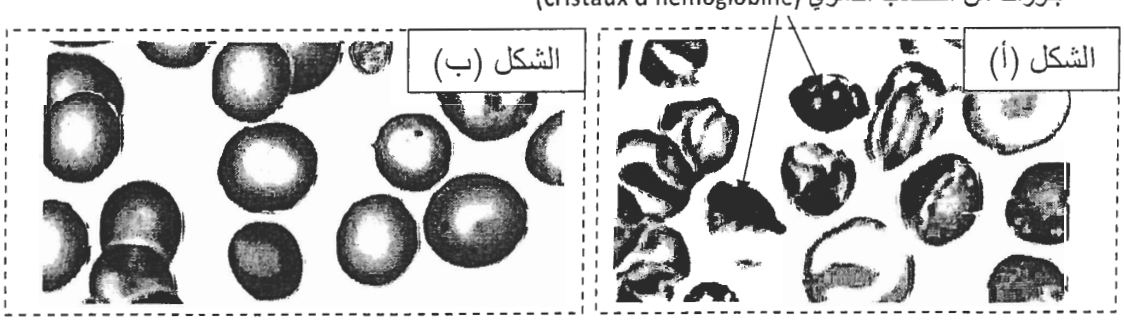
التزاوج الثالث: بين أنثى من الجيل F_1 ذات جسم أخضر وذكر جسمه أخضر، أعطى هذا التزاوج جيلا F''_2 مكونا من:
- 33 أنثى ذات جسم أخضر؛
- 14 ذكرا ذا جسم أصفر؛
- 17 ذكرا ذا جسم أخضر.

2. مستعينا بشبكة التزاوج **أعط** التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين الثاني والثالث. (2.5 ن)
(أرمز للحليل المسؤول عن اللون بـ G في حالة السيادة و g في حالة التنحي).

التمرين الرابع (7 نقط)

الهيموكلوبينوز C (Hémoglobinose C) مرض وراثي يؤدي إلى فقر دم خفيف ناجم عن خضاب دموي غير عادٍ HbC. توجد المورثة المسؤولة عن إنتاج الخضاب الدموي في شكل عدة حليلات من بينها الحليل HbA الذي يتحكم في تركيب خضاب دموي عادٍ، والحليل HbC المسؤول عن تركيب خضاب دموي غير عادٍ (مُتَبَلْوِر). لتعرف أسباب هذا المرض وكيفية انتقاله نقدم المعطيات الآتية:

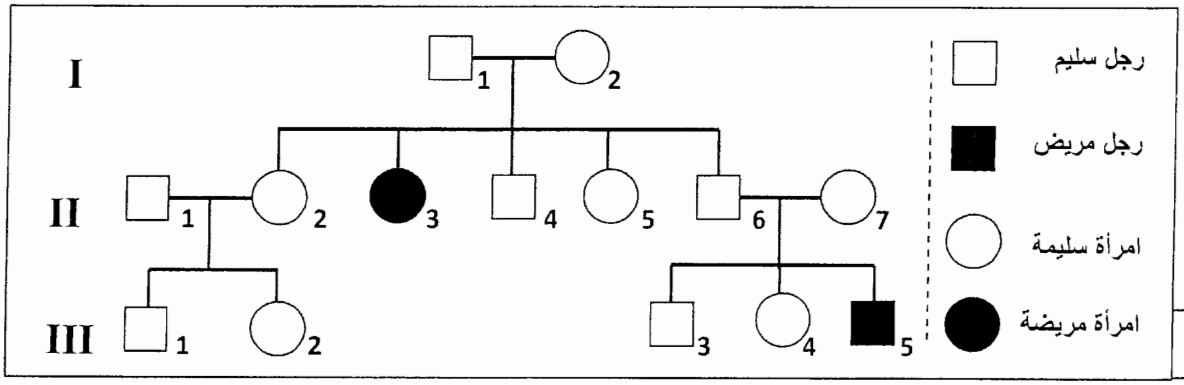
- تبرز الوثيقة 1 ملاحظة مجهرية لكريات حمراء عند شخص مصاب (الشكل أ) وعند شخص سليم (الشكل ب).



الوثيقة 1

1. قارن بين الكريات الحمراء المبينة في شكلي هذه الوثيقة. **ماذا تستنتج؟** (0.75 ن)

تمثل الوثيقة 2 شجرة نسب عائلة إفريقية يعاني بعض أفرادها من هذا المرض.

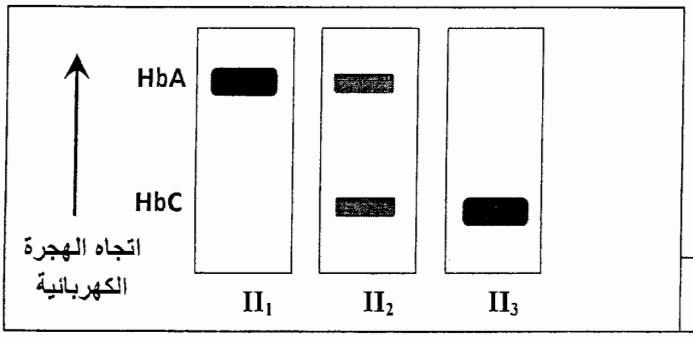


الوثيقة 2

2. حدد كيفية انتقال مرض الهيموكلوبينوز C عند هذه العائلة **وأعط**، **معللا** إجابتك، الأنماط الوراثية المحتملة للأفراد II_1 و II_2 و II_3. (1.5 ن)
(أرمز لحليلي هذه المورثة بـ T و t)

- قصد التحديد الدقيق لهذه الأنماط الوراثية تم اعتماد تقنية الهجرة الكهربائية لتفريق أنواع الخضاب الدموي HbA و HbC عند بعض أفراد هذه العائلة، وتم الحصول على النتائج المبينة في الوثيقة 3.

3. بيّن كيف تُمكّن هذه النتائج من التأكد من الأنماط الوراثية للأفراد المشار إليهم في السؤال 2. (0.75 ن)



الوثيقة 3

تمثل **الوثيقة 4** متتالية النوكليوتيدات لجزء من المورثة المسؤولة عن تركيب الخضاب الدموي، في شكليها العادي (HbA) والطافر (HbC).

متتالية النوكليوتيدات القابلة للنسخ (المنسوخة) للحليل HbA:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
... TAC CAC GTG GAC TGA GGA CTC CTC TTC AGA CGG ...
منحى القراءة ←

متتالية النوكليوتيدات القابلة للنسخ (المنسوخة) للحليل HbC:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
... TAC CAC GTA GAC TGA GGA TTC CTC TTC AGA CGG ...
منحى القراءة ←

الوثيقة 4

4. أ. باستعمال مستخرج جدول الرمز الوراثي الممثل في الوثيقة 5، **أعط** متتالية الأحماض الأمينية المطابقة لكل من جزء الحليل العادي وجزء الحليل الطافر، ثم **فسر** سبب الإصابة بهذا المرض. (1.5 ن)

ب. اعتمادا على معطيات الوثيقتين 4 و 1، **وضح** العلاقة مورثة - بروتين - صفة. (0.5 ن)

الرمز الوراثي	UCU UCC UCA UCG	ACU ACC ACA ACG	GAA GAG	AUG	GCU GCC GCA GCG	AAA AAG	CUU CUC CUA CUG	GUU GUC GUA GUG	CCU CCC CCA CCG	CAU CAC
الحمض الأميني	Ser	Thr	Glu	Met	Ala	Lys	Leu	Val	Pro	His

الوثيقة 5

- تُقدر نسبة الإصابة بهذا المرض في بعض ساكنات دول إفريقيا الغربية جنوب الصحراء الكبرى بـ 4 أفراد في كل 100 نسمة.

5. أ- **أحسب** تردد كل من الحليلين T و t باعتبار الساكنة متوازنة. (1 ن)
ب - أحسب تردد الأفراد مختلفي الاقتران الناقلين للمرض. (0.5 ن)

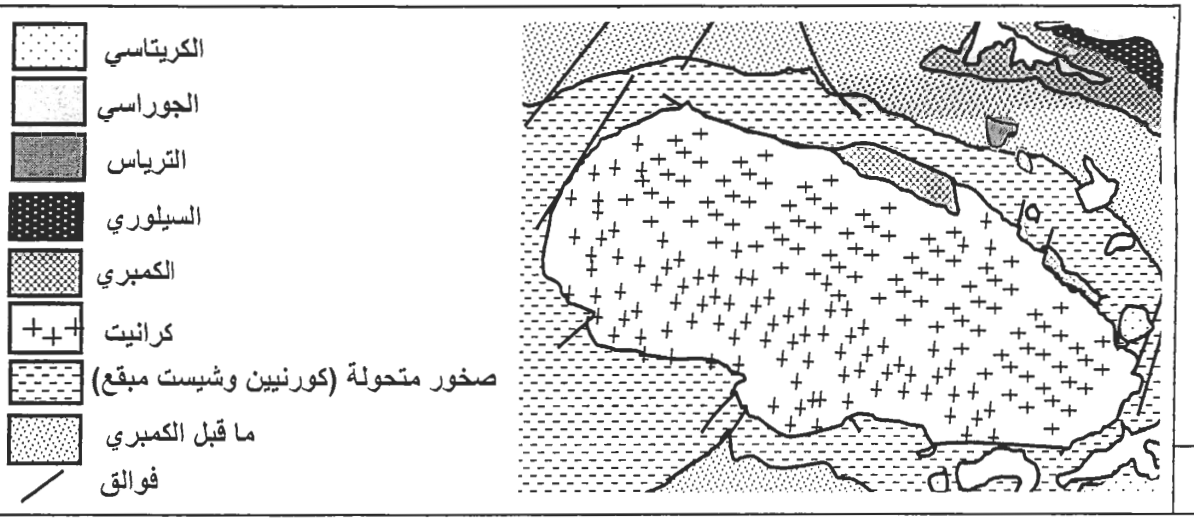
- الملاريا مرض خطير ومميت يسبّبه جرثوم من نوع ***Plasmodium***. ينتقل هذا الجرثوم إلى جسم الإنسان عن طريق لسعات البعوض من نوع Anophèles الحامل له، ثم يشرع في التكاثر في الكبد ويغزو الكريات الحمراء. بينت دراسة همت 4000 فرد من ساكنة بوركينافاسو أن خطورة هذا المرض تنقص بنسبة 29% عند الناقلين لمرض الهيموكلوبينوز C وبنسبة 93% عند المصابين به.

6. **استنتج** من معطيات هذه الدراسة، **معللا** إجابتك، العامل المسؤول عن تغير البنية الوراثية لهذه الساكنة. (0.5 ن)

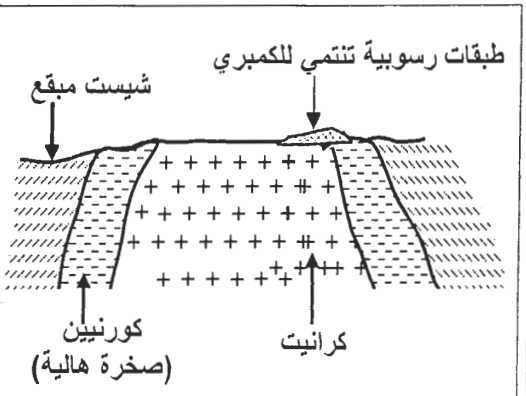
التمرين الخامس (3 نقط)

ينتمي كرانيت Athis (منطقة بفرنسا) إلى مجموعة الكرانيتويدات. يتعلق الأمر بكتلة كرانيتية اندساسية (كرانيت اندساسي) تنتمي إلى بداية الحقب الأول. لتعرف ظروف تشكل هذا الكرانيت الاندساسي وعلاقته بالصخور المجاورة له نقترح المعطيات الآتية:

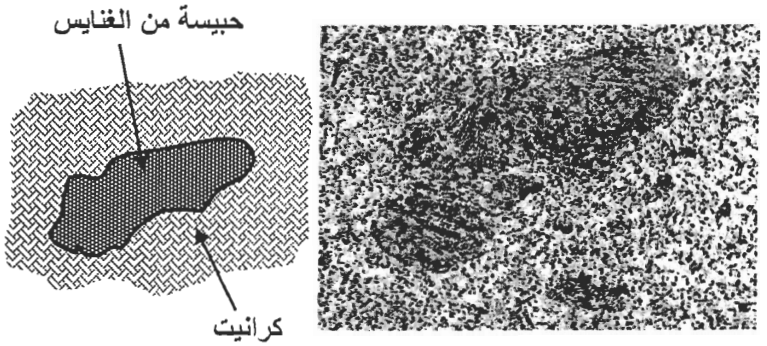
- تمثل الوثيقة 1 خريطة جيولوجية لكرانيت Athis والصخور المجاورة له، وتبرز الوثيقة 2 مقطعا جيولوجيا مبسطا لكرانيت Athis (الشكل أ) صحبة عينة صخرية (الشكل ب) من هذا الكرانيت الاندساسي.



الوثيقة 1



الشكل (أ): مقطع تفسيري لتموضع الكتلة الكرانيتية لمنطقة Athis.



الشكل (ب): حبيسة داكنة من الغنايس وسط صخرة كرانيت Athis ، صحبة رسم تفسيري.

الوثيقة 2

1. باستغلال الوثيقة 1 والشكل (أ) من الوثيقة 2، **صف** تموضع كل من الكرانيت الاندساسي والصخور المتحولة. ثم **اقترح تفسيرا** لعدم تعرض الطبقات الرسوبية المنتمية للكمبري للتحول. (0.75 ن)

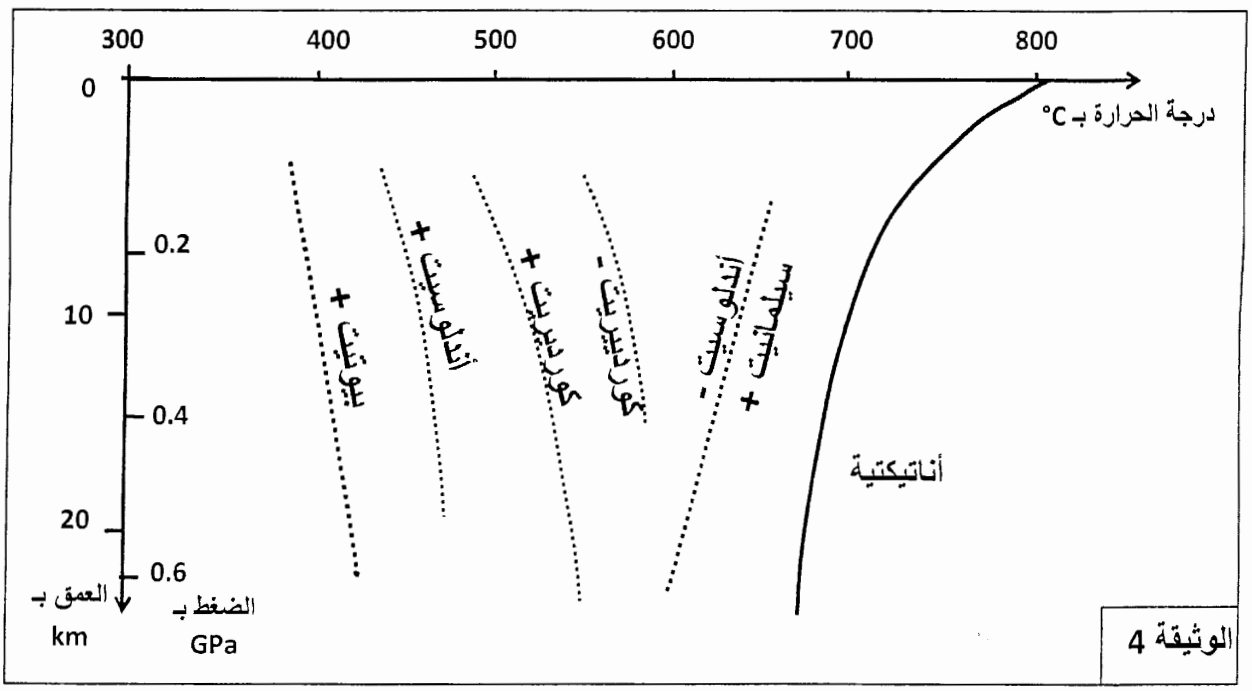
2. علما أن الغنايس (الحبيسة الممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة 2) صخرة متحولة ناتجة عن تحول دينامي حراري، وباستغلال مكتسباتك، **أعط** تفسيرا لأصل الكرانيت الاندساسي. (0.5 ن)

- تبرز الوثيقة 3 التركيب العيداني لبعض صخور هذه المنطقة (مُثِّل تواجد المعادن بخطوط متقطعة) وذلك انطلاقا من الشيست نحو الكتلة الكرانيتية، وتعطي الوثيقة 4 مجالات استقرار هذه المعادن حسب الضغط ودرجة الحرارة.

الصخور / المعادن	شيست مبقع	كورنيين ذو أندلوسيت	كورنيين ذو سيليمانيت
• بيوتيت	----------	----------	----------
• كورديريت	----------		
• أندلوسيت	----------	----------	
• سيلمانيت			----------

الوثيقة 3

ملحوظة: تشكلت معادن هذه المنطقة تحت ضغط منخفض (حوالي 0.2 GPa).



الوثيقة 4

3. باستعمال معطيات المبيان (الوثيقة 4)، **حدد** مجال استقرار كل معدن من المعادن الممثلة في الوثيقة 3 حسب درجة الحرارة. ماذا **تستنتج**؟ (1.25 ن)

4. يدعى التحول المجاور لكرانيت Athis بالتحول الحراري (أو تحول التماس)، **بين** كيف تشكلت الصخور المتحولة المتواجدة في هذه المنطقة. (0.5 ن)

(انتهى)

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة الاستدراكية 2014

عناصر الإجابة

RR 32

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

السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
	التمرين الأول (4 نقط)	
	تعريف الاستجابة المناعية	
	الاستجابة المناعية رد فعل طبيعي (غير نوعي) أو مكتسب (نوعي) موجه ضد غير الذاتي.....	0.25
	الخلايا المتدخلة في الاستجابة المناعية:	
	- مفصصات النواة - الوحيدات – البلعميات (يعتبر الجواب صحيحا في حالة ذكر واحدة منها): أصلها: النخاع العظمي (أو خلية أصل نخاعية) مكان نضجها النخاع العظمي.....	0.25
	كيفية تدخلها: بلعمة عنصر غير الذاتي (يقبل كذلك تنشيط المناعة النوعية في حالة البلعميات الكبيرة).....	0.25
	- اللمفاويات T: أصلها النخاع العظمي (أو خلية أصل لمفاوية) ومكان نضجها الغدة السعترية.....	0.5
	كيفية تدخلها:	
	- اللمفاويات T4 (أو TH) تعرف وتنشيط الخلايا العارضة واللمفاويات T8 واللمفاويات B وذلك عن طريق السيتوكينات (أو الأنترلوكينات).....	0.25
	- اللمفاويات T8 تتفرق إلى لمفاويات Tc تعمل على هدم الخلايا الهدف عن طريق إفراز البيرفورين والكرانزيم.....	0.25
	- اللمفاويات B أصلها النخاع العظمي (أو خلية أصل لمفاوية) ومكان نضجها النخاع العظمي.....	0.5
	كيفية تدخلها: تتفرق إلى بلزميات مفرزة لمضادات الأجسام.....	0.25
	المواد المتدخلة في الاستجابة المناعية (ذكر 3 عوامل مما يلي):	
	- مضادات الأجسام: إبطال مفعول مولدات المضاد (المركب المنيع) وتسهيل البلعمة.	
	- عوامل التكملة: تكوين مركب الهجوم الغشائي الذي يقضي على الخلية الهدف (أو الانجداب الكيميائي للبلعميات)	
	- الوسائط الالتهابية (أو الهيستامين والبروستاكلاندين و عامل الكينين): الرفع من نفاذية جدار العروق الدموية (أو جذب الخلايا المناعية لموقع الخمج)	(0.5×3) = 1.5
	- الأنترلوكينات (السيتوكينات): تنشيط الخلايا المناعية.	
	التمرين الثاني (3 نقط)	
1	مقارنة:	
	نسبة الألياف العضلية من النوع I أكبر في عضلات عداء المارطون بالمقارنة مع عداء المسافات القصيرة، والعكس بالنسبة للألياف العضلية من النوع II.	0.5
	استنتاج: الألياف التي تتدخل بشكل أكبر في المسافات القصيرة هي الألياف من النوع II.	0.25
2	- شدة القوة الضعيفة يتم الاقتصار على إدماج (استعمال) الألياف من النوع I حيث تصل نسبة إدماج الألياف إلى 30%.....	0.25
	- شدة القوة المتوسطة يتم إدماج (استعمال) الألياف من النوع I والنوع IIa حيث تصل نسبة إدماج الألياف إلى 70%.....	0.25
	- شدة القوة الكبيرة يتم إدماج (استعمال) الألياف من النوع I والنوع IIa والنوع IIb حيث تصل نسبة إدماج الألياف إلى 100%.....	0.25
3	- يتطلب عداء المسافات القصيرة توفر الألياف من النوع IIb لكونها تتقلص بسرعة وفي ومدة قصيرة وتعتمد في استخلاص الطاقة على الطرق السريعة اللاهوائية وطريقة التخمر وذلك بفضل أنزيم التخمر اللبني (Lactate déshydrogénase) الأكثر نشاطا في هذه الألياف	0.75
	- يتطلب عداء المسافات الطويلة توفر الألياف من النوع I لكونها تتقلص ببطء وفي مدة طويلة وتعتمد في استخلاص الطاقة على الطرق البطيئة الهوائية (وجود الميتوكوندريات بوفرة) وذلك بفضل أنزيم Malate déshydrogénase الأكثر نشاطا في هذه الألياف.	0.75

السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
	التمرين الثالث (3 نقط)	
1	أعطي التزاوج الأول بين أنثى ذات جسم أخضر وذكر ذو جسم أصفر جيلا متجانسا بلون أخضر. إذن الحليل المسؤول عن اللون الأخضر سائد والحليل المسؤول عن اللون الأصفر متنحي.	0.25
	أعطى التزاوج العكسي جيلا غير متجانس (ذكور بجسم أصفر وإناث بجسم أخضر). عدم تحقق القانون الأول لماندل. يتعلق الأمر بمورثة مرتبطة بالصبغي الجنسي X.	0.25
2	تفسير التزاوج الثاني الأنثى من الجيل F1 مختلفة الاقتران والمورثة مرتبطة بالجنس: نمطها الوراثي هو $X_G X_g$ الذكر بلون أصفر نمطه الوراثي هو: $X_g Y$ الآباء: $X_g Y$ ♂ × $X_G X_g$ ♀ الأمشاج: ½ X_G ½ Xg ½ Y ½ X_g	0.5
	شبكة التزاوج:	

♀ / ♂	½ X_g	½ X_G
½ X_g	¼ $X_g X_g$ [g] ♀	¼ $X_G X_g$ [G] ♀
½ Y	¼ $X_g Y$ [g] ♂	¼ $X_G Y$ [G] ♂

تتوافق النتائج النظرية مع النتائج التجريبية.....	0.75
تفسير التزاوج الثالث الآباء: $X_G Y$ ♂ × $X_G X_g$ ♀ الأمشاج: ½ X_G ½ Xg ½ Y ½ X_G	0.5
شبكة التزاوج:	

♀ / ♂	½ X_g	½ X_G
½ X_G	¼ $X_G X_g$ [G] ♀	¼ $X_G X_G$ [G] ♀
½ Y	¼ $X_g Y$ [g] ♂	¼ $X_G Y$ [G] ♂

لدينا 50% إناث جسمهن أخضر و 25% ذكور جسمهم أخضر و 25% ذكور جسمهم أصفر. تتوافق النتائج النظرية مع النتائج التجريبية.	0.75
التمرين الرابع (7 نقط)	
1 مقارنة: الكريات الدموية الحمراء للشخص المصاب مشوهة بها خضاب دموي متبلور بينما يتوفر الشخص السليم على كريات دموية حمراء عادية.....	0.5
استنتاج: يؤدي هذا المرض إلى تشوه الكريات الدموية الحمراء.....	0.25
2 - المرض متنحي: الأبوان I_1 و I_2 سليمان وأعطيا بنتا II_3 مصابة.....	0.25
- المرض غير مرتبط بالجنس: غير مرتبط بالصبغي Y لكون الأب II_6 سليم وأعطى ابنا III_5 مصاباء، فلو كان مرتبطا بهذا الصبغي لكان الأب مصابا (أو لأنه يصيب الإناث). وغير مرتبط بالصبغي الجنسي X: الأب I_1 سليم وأعطى بنتا II_3 مصابة. فلو كان مرتبطا بالجنس لكان الأب مصابا، لكون المرض متنحيا والصبغي الجنسي ينقل من الآب إلى البنت.....	0.5
- الفردان II_1 و II_2 سليمان يمكن أن تكون II_2 مختلفة الاقتران T//t أو متشابهة الاقتران T//T لكونها سليمة وأبواها مختلفا الاقتران. ويمكن أن يكون الفرد I_1 سليما متشابه الاقتران T//T او سليما ناقلا للمرض T//t.....	0.5
- الأنثى II_3 مصابة نمطها الوراثي t//t لكون المرض متنحيا.....	0.25
3 الأنثى II_2 تتوفر على الخضابين الدمويين HbA و HbC يدل هذا على أنها تتوفر على الحليلين المسؤولين عن هذين الخضابين وبالتالي فهي مختلفة الاقتران T//t.....	0.25
الفرد II_1 يتوفر فقط على الخضاب الدموي HbA وبالتالي فهو حامل فقط للحليلين المسؤولين عن الخضاب الدموي السليم إذن نمطه الوراثي هو T//T	0.25
الأنثى II_3 تتوفر فقط على الخضاب الدموي HbC وبالتالي فهي حاملة للحليلين المسؤولين عن الخضاب الدموي غير العادي إذن نمطها الوراثي هو t//t	0.25

السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
4. أ	AUG GUG CAC CUG ACU CCU GAG GAG AAG UCU GCC : ARNm متتالية اللأحماض الأمينية لـ HbA : Met – Val – His –Leu –Thr –Pro - Glu - Glu – Lys –Ser -Ala	0.5
	AUG GUG CAU CUG ACU CCU AAG GAG AAG UCU GCC : ARNm متتالية اللأحماض الأمينية لـ HbC : Met- Val- His- Leu- Thr – Pro - Lys- Glu –Lys –Ser -Ala	0.5
	سبب الإصابة بهذا المرض هو طفرة استبدال القاعدة الآزوتية C بالقاعدة الازوتية T على مستوى الثلاثية الرامزة رقم 7 أدت إلى استبدال الحمض الأميني Glu بالحمض الأميني Lys مما ادى إلى تكون HbC (هناك طفرة أخرى على مستوى الثلاثية الرامزة 3 غير أنها طفرة صامتة).....	0.5
ب	أدت الطفرة على مستوى المورثة الرامزة للخضاب الدموي إلى ظهور خضاب دموي HbC (علاقة مورثة - بروتين)	0.25
	يتعرض هذا الخضاب للتبلور فيترتب عنه تشوه الكريات الحمراء مما يؤدي إلى المرض (علاقة بروتين- صفة)	0.25
5. أ	تردد الحليل t : $q = \sqrt{\frac{4}{100}} = 0.2$	0.5
	تردد الحليل T : $p = 1 - q = 0.8$	0.5
ب	تردد مختلفي الاقتران: $2pq = 2 \times 0.2 \times 0.8 = 0.32$	0.5
6	العامل المسؤول عن تغير بنية هذه الساكنة هو الانتقاء الطبيعي التعليل: الأفراد المصابون بمرض الهموكلوبينوز C أكثر مقاومة لجرثوم البلاسموديوم وبالتالي فهم أكثر قدرة على العيش تجاه هذا الطفيلي، مما يؤدي إلى انتقال الحليل HbC بشكل تفاضلي للأجيال الموالية.	0.5
	التمرين الخامس (3 نقط)	
1	- يتموضع الكرانيت الاندساسي في شكل كتلة محدودة جغرافيا تحيط بها صخور متحولة في شكل هالة تتكون من الشيست المبقع والكورنيين (الوثيقة 1). يظهر الشكل أ من الوثيقة 2 أن الكرانيت يخترق الصخور المحيطة به.....	0.5
	- لم تتعرض الطبقات الرسوبية التي تنتمي إلى الكمبري للتحول لكونها ترسبت بعد تموضع الكتلة الكرانيتية.....	0.25
2	يدل وجود حبيسة الغنايس أن الصهارة التي أعطت هذا الكرانيت قادمة من العمق الذي تكون فيه الكرانيت الأناتكتي بمحاذاة صخور الغنايس. انفصلت، هذه الصهارة، في شكل كتلة صعدت نحو الأعلى فأعطت الكرانيت الاندساسي.	0.5
3	- يستقر معدن البيوتيت في درجة حرارة أكبر من 400°C	0.25
	- يستقر الكورديريت بين درجة حرارة بين 510°C و 580°C.....	0.25
	- يستقر معدن الأندلوسيت بين درجة حرارة 450°C ودرجة 650°C	0.25
	- يستقر معدن السيليمايت في درجة حرارة أكبر من 650°C؛.....	0.25
	(يمكن قبول أي قيم قريبة من القيم المذكورة أعلاه)	
	استنتاج: تشير هذه المعادن أن درجة حرارة استقرار الصخور المكونة لهالة التحول ترتفع تدريجيا كلما اقتربنا من الكتلة الكرانيتية.....	0.25
4	تتكون عند صعود الصهارة الكرانيتية كتل اندساسية تتبرد وتتصلب قبل الوصول إلى السطح فتتعرض الصخور المحيطة بها إلى ارتفاع في درجة الحرارة فتتشكل معادن جديدة مؤشرة على هذه الظروف مكونة صخور تحول التماس.	0.5