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

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2014

الموضوع

NS 34

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	المعامل	5

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير المبرمجة

التمرين الأول (5 نقط)

تُعتبر تقنية إنتاج السماد العضوي وتقنية إنتاج غاز الميثان وتقنية الترميد المصحوب بإنتاج الطاقة من أهم الطرق المستعملة في التقليص من حجم النفايات المنزلية وإعادة استعمال المواد العضوية.

من خلال نص واضح ومنظم:

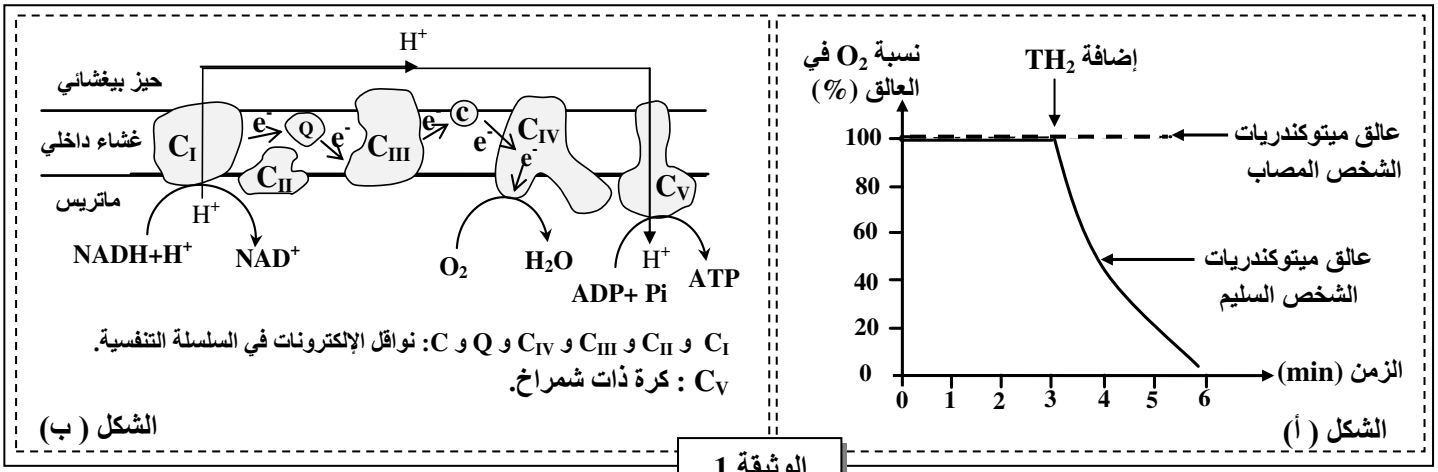
- **عرّف** كل تقنية من هذه التقنيات. (0,75 ن)
- **أعط** التأثير الإيجابي لكل تقنية من هذه التقنيات الثلاث على البيئة. (2,25 ن)
- **بيّن** إيجابيات كل تقنية من التقنيات الثلاث على المستوى الاقتصادي. (2 ن)

التمرين الثاني (5 نقط)

تَعتمِد العضلة في نشاطها على جزيئة ATP التي ينبغي تجديدها باستمرار. يظهر في حالات مرضية نادرة، عند بعض الأشخاص، ضعف عضلي وعياء شديد مع ارتفاع تركيز الحمض اللبني في الدم (Acidose lactique) نتيجة ضعف تجديد ATP. قصد الكشف عن سبب هذا الارتفاع وضعف تجديد ATP عند الأشخاص المصابين بهذا المرض، نقترح المعطيات الآتية:

- بعد استخلاص الميتوكندريات من الألياف العضلية المصابة (بها خلل في عمل الميتوكندريات) لشخص يعاني من هذا المرض وأخرى من ألياف شخص سليم، تم تحضير عالقين للميتوكندريات غنيين بثنائي الأوكسجين (O_2)، ثم أضيف لكل عالق معطي الإلكترونات TH_2 الذي يقوم بدور $NADH+H^+$ وتم تتبع تغير تركيز O_2 في كل منهما.

يبين الشكل (أ) من الوثيقة 1 النتائج المحصلة، ويبين الشكل (ب) من نفس الوثيقة جزءا من الغشاء الداخلي للميتوكندري يتضمن نواقل البروتونات والإلكترونات وتدفق هذه الأخيرة من المعطي الأول $NADH+H^+$ إلى المتقبل النهائي O_2، وذلك على مستوى ميتوكندري عادية.



الوثيقة 1

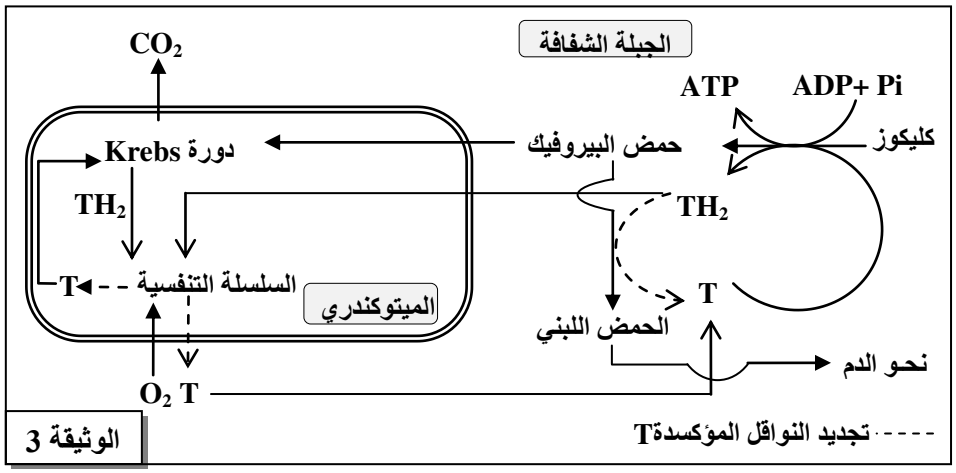
1. أ - **قارن** تطور نسبة ثنائي الأوكسجين في كل من عالق ميتوكندريات الشخص المصاب، وعالق ميتوكندريات الشخص السليم. (0.75 ن)

ب - **فسر**، مستعينا بالشكل (ب)، تغير نسبة O_2 الملاحظ في عالق ميتوكندريات الشخص السليم. (1 ن)

- مكن قياس نشاط نواقل السلسلة التنفسية في ميتوكندريات الألياف العضلية المصابة من الحصول على النتائج المبينة في الوثيقة 2. تمثل الوثيقة 3 خطاطة مبسطة لمراحل أكسدة الكليكوز داخل الخلايا العضلية في مسلكي التنفس والتخمر اللبني عند شخص سليم.

نواقل السلسلة التنفسية	نشاطها بـ nmol/min/mg في ميتوكندريات الشخص المصاب
C_I	280
C_{II}	60
C_{III}	0
C_{IV}	1200
C_V	2000

الوثيقة 2

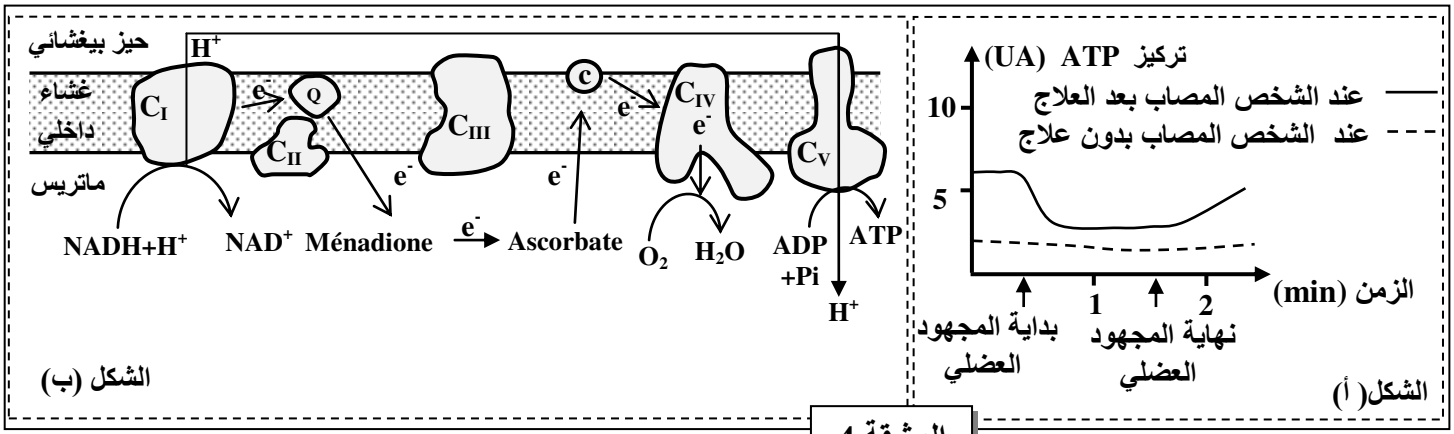


الوثيقة 3

2 . أ - استخرج من الوثيقة 2 الخلل الذي أصاب ميتوكندريات الشخص المصاب. (0.25 ن)

ب- اربط العلاقة بين معطيات الوثيقتين 2 و 3 و**استعن** بالشكل (ب) من الوثيقة 1 **لتفسير** سبب ارتفاع تركيز الحمض اللبني في دم الشخص المصاب و**تفسير** ضعف تجديد ATP. (1.5 ن)

- لعلاج الخلل الذي تعاني منه ميتوكندريات الألياف العضلية المصابة اقترح الباحثون استعمال مادتي Ascorbate و Ménadione. وللتأكد من نجاعة هذا الاقتراح، تم قياس قدرة العضلات المصابة للشخص المصاب على تجديد ATP بعد مجهود عضلي. يبين الشكل (أ) من الوثيقة 4 نتائج هذا القياس، ويبين الشكل (ب) من نفس الوثيقة تأثير مادتي Ascorbate و Ménadione على السلسلة التنفسية.



الوثيقة 4

3 .أ - قارن تطور تركيز ATP عند الشخص المصاب بعد العلاج وعند الشخص المصاب بدون علاج (الشكل أ). (0.5 ن)

ب - مستعينا بالشكل (ب) من الوثيقة 4، **فسر** تطور تركيز ATP في الألياف العضلية المصابة بعد العلاج. (1 ن)

التمرين الثالث (5 نقط)

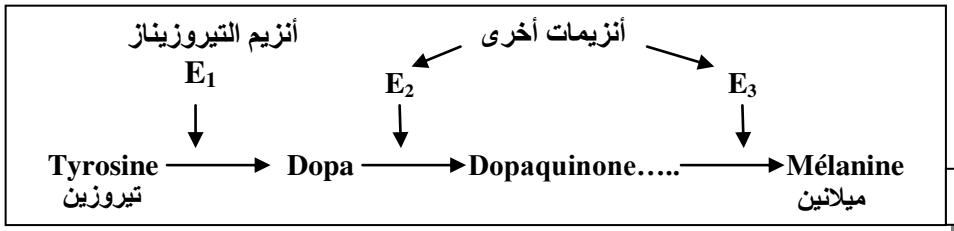
لإبراز العلاقة صفة – بروتين ومورثة - بروتين وفهم كيفية انتقال بعض الصفات الوراثية نقترح المعطيات الآتية:

I - تتميز الأرانب المتوحشة (a) بفرو داكن وتتميز الأرانب من سلالة الأرنب الهيملايي Lapin himalayen (b) بفرو أبيض باستثناء بعض مناطق الجسم التي تكون داكنة (نهاية القوائم والأنف والأذنين والذيل). عند إزالة الفرو للأرنب الهيملايي ووضع هذا الأرنب في وسط درجة حرارته 15^oC طيلة فترة تجديد فروه، يَظْهَرُ الفرو الجديد كله داكنا مثل فرو السلالة المتوحشة.

ملحوظة: للإشارة درجة حرارة جسم الأرنب هي 37^o C.

لفهم العلاقة بين تغير لون الفرو عند الأرنب الهيملايي ودرجة حرارة الوسط، نقترح المعطيات الآتية:

- ينتج لون الفرو الداكن عن وجود مادة الميلانين التي يتم تركيبها حسب سلسلة التفاعلات الممثلة في الوثيقة 1 :

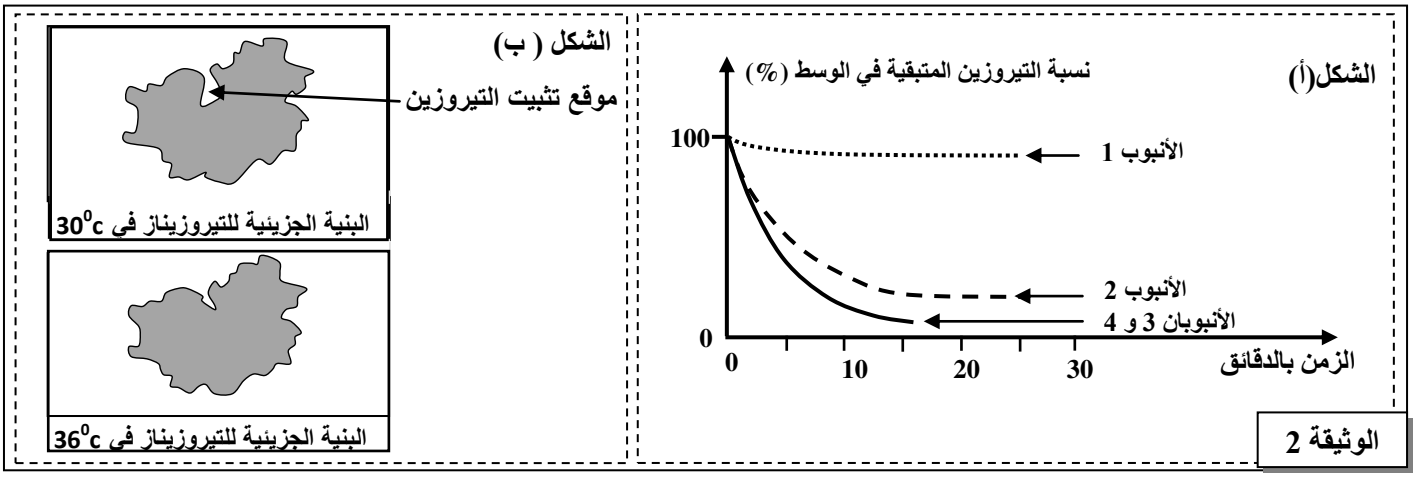


الوثيقة 1

- تم استخلاص أنزيم التيروزيناز من خلايا فرو أرنب هيملايي، ووُضِع هذا الأنزيم في أنبوبين 1 و 2 يحتويان على نفس التركيز من التيروزين:
  - وُضِع الأنبوب 1 في وسط ذي درجة حرارة ثابتة تساوي 36^oC؛
  - وُضِع الأنبوب 2 في وسط ذي درجة حرارة ثابتة تساوي 30^oC.

تم استخلاص أنزيم التيروزيناز من خلايا فرو أرنب متوحش، ووُضِع هذا الأنزيم في أنبوبين 3 و 4 يحتويان على نفس التركيز من التيروزين:
- وُضِع الأنبوب 3 في وسط ذي درجة حرارة ثابتة تساوي 36^oC.
- وُضِع الأنبوب 4 في وسط ذي درجة حرارة ثابتة تساوي 30^oC.

بعد ذلك تم تتبع تطور نسبة التيروزين في هذه الأنابيب. يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 2 النتائج المحصلة، ويمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة البنية الجزيئية لأنزيم التيروزيناز لأرنب هيملايي في 30^oC و في 36^oC.



الوثيقة 2

1. **باستغلال** معطيات الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة 2 و**بتوظيف** معطيات الوثيقة 1، **فسر** سبب ظهور الفرو الداكن في بعض مناطق الجسم عند الأرنب الهيملايي. (1.5 ن)

- لتوضيح سبب تأثر البنية الجزيئية لأنزيم التيروزيناز بدرجة حرارة الوسط، عند الأرنب الهيملايي ، نقترح معطيات الوثيقة 3. تمثل الوثيقة 4 مستخرجا من جدول الرمز الوراثي.

1 2 3 4 5 6 7 **…CAG AAA AGT GTG ACA TTT GCA…**	جزء من اللولب غير المستنسخ لمورثة التيروزيناز عند **أرنب متوحش** (الحليل المتوحش)
1 2 3 4 5 6 **…CAG AAA AGT GAC ATT TGC A…**	جزء من اللولب غير المستنسخ لمورثة التيروزيناز عند **أرنب هيملايي** (الحليل الطافر)

الوثيقة 3

Cys	Ser	Val	Ala	Ile	Thr	Gln	Asp	Phe	Lys
UGU UGC	AGU AGC	GUU GUC GUA GUG	GCU GCC GCA GCG	AUU AUC AUA	ACC ACA ACG	CAA CAG	GAU GAC	UUU UUC	AAA AAG

الوثيقة 4

2. **باستغلال** الوثيقتين 3 و 4 ،**أعط** متتاليتي الأحماض الأمينية المطابقة لكل من الحليل المتوحش والحليل الطافر، ثم **فسِّر** سبب تأثر لون الفرو بدرجة حرارة الوسط عند الأرنب الهيملايي. (1.5 ن)

II . لدراسة كيفية انتقال بعض الصفات الوراثية عند الأرانب، أُنجز التزاوجان الآتيان:

- **التزاوج الأول :** بين أرانب بفرو وأرجل عادية وأرانب بدون فرو وبأرجل مشوهة. أعطى هذا التزاوج جيلا F_1 يتكون من أرانب بفرو وأرجل عادية .
- **التزاوج الثاني :** بين أرانب الجيل الأول F_1 وأرانب بدون فرو وبأرجل مشوهة. أعطى هذا التزاوج جيلا F'_2 تتوزع مظاهره الخارجية كما يلي:
  - 11 % بفرو وأرجل مشوهة.
  - 39 % بدون فرو و بأرجل مشوهة.
  - 39% بفرو وأرجل عادية.
  - 11 % بدون فرو وبأرجل عادية.

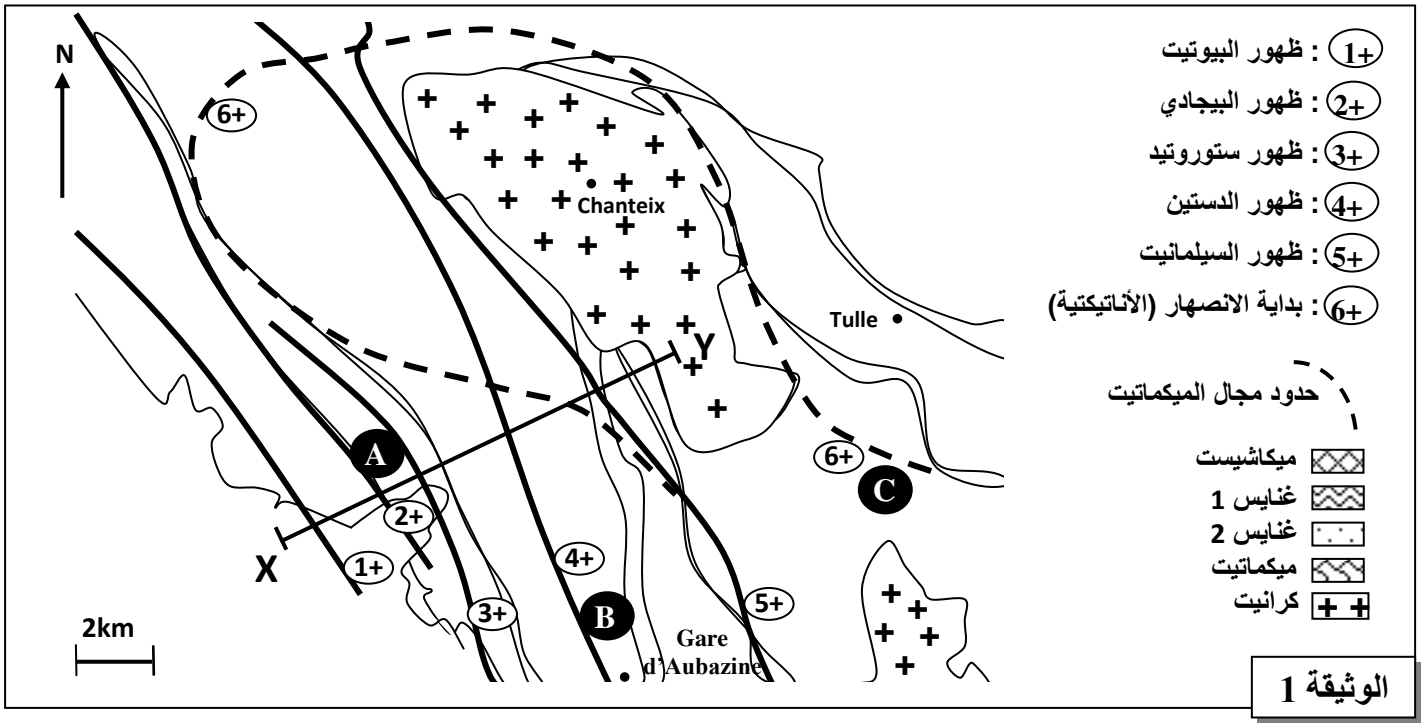
3 . ماذا **تستنتج** من نتائج التزاوجين الأول والثاني؟ (0.75 ن).

4 . **أعط** التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين الأول والثاني، **مستعينا** بشبكة التزاوج. (1.25 ن)
(استعمل الرموز الآتية: D أو d بالنسبة لوجود أو غياب الفرو و N أو n بالنسبة لشكل الأرجل).

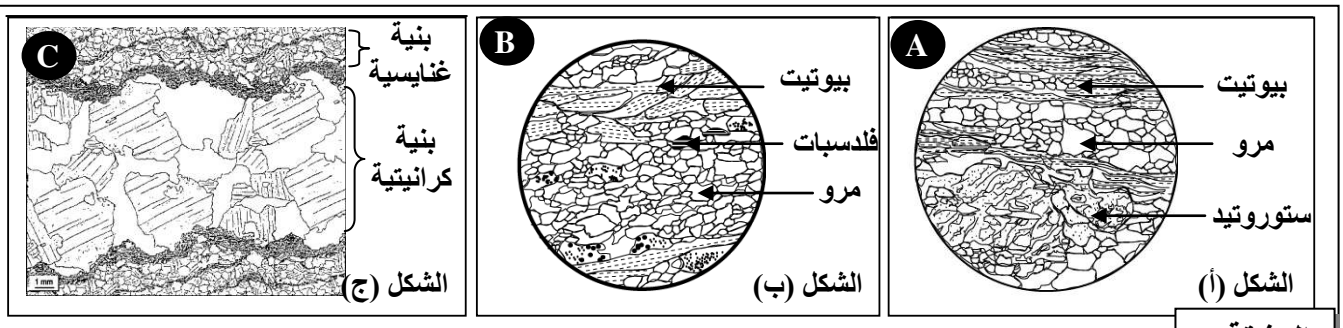
التمرين الرابع (5 نقط)

قصد تحديد الخاصيات العيدانية والبنيوية للصخور المتحولة وعلاقتها بالكرانيتية، وربطها بالظروف الجيوفيزيائية السائدة في القشرة الأرضية أثناء تشكل هذه الصخور، نقترح المعطيات الآتية:

- تمثل الوثيقة 1 خريطة جيولوجية مبسطة لمنطقة Sud-Limousin بفرنسا توضح مجالات ظهور بعض المعادن المؤشرة في بعض صخور المنطقة.
- تمثل الأشكال (أ) و (ب) و (ج) من الوثيقة 2 رسوما تخطيطية لصفائح دقيقة لكل من الميكاشيست (العينة A) والغنايس (العينة B) والميكماتيت (العينة C).

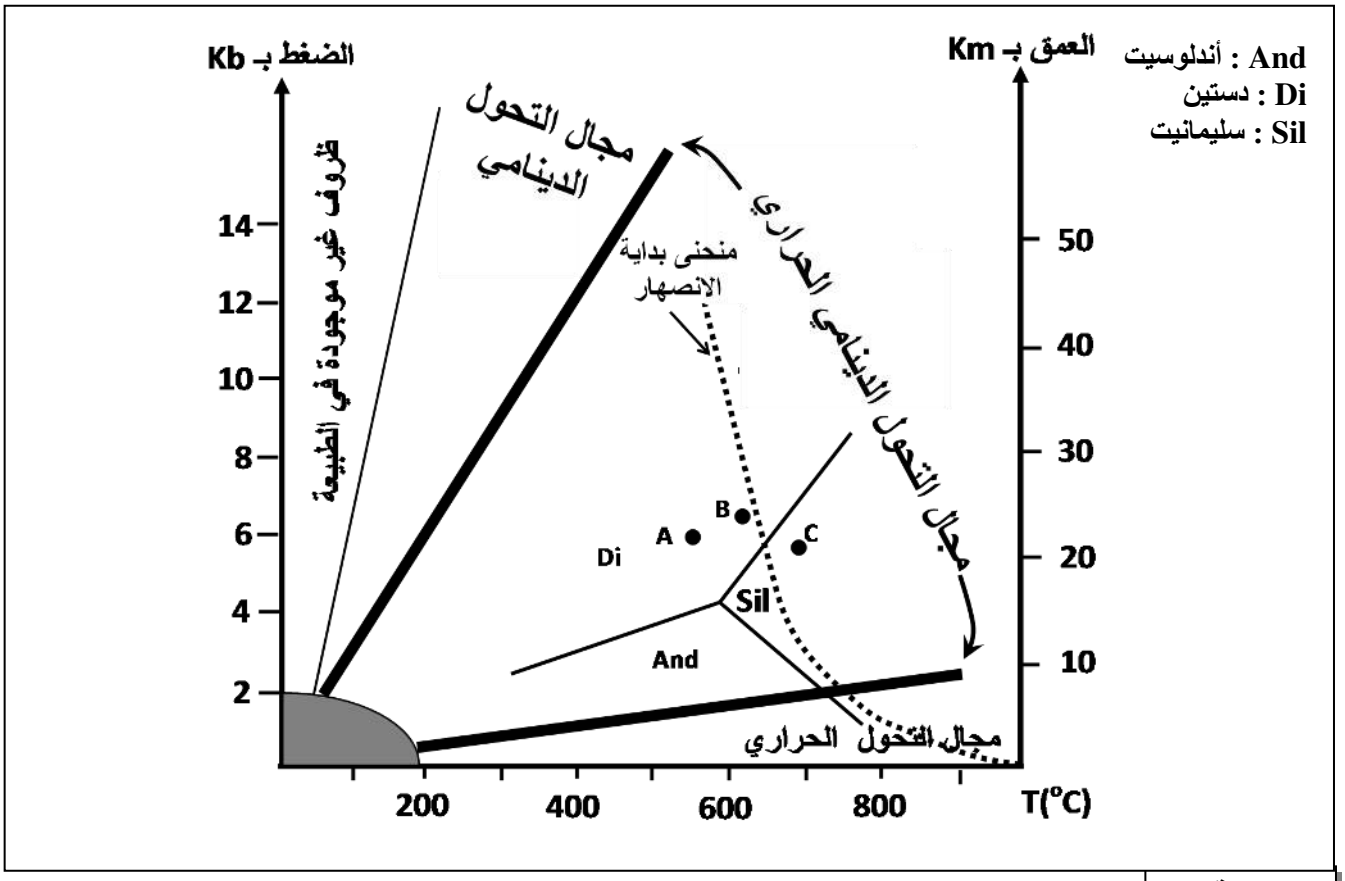


الوثيقة 1



الوثيقة 2

- يُمَكِّن التركيب العيداني للصخور المتحولة من تحديد ظروف الضغط ودرجة الحرارة التي تشكلت فيها هذه الصخور.
تمثل الوثيقة 3 تموضع الصخور A و B و C حسب ظروف الضغط ودرجة الحرارة.



الوثيقة 3

1. أ- **حدد** التغيرات العيدانية للصخور عند الانتقال من X إلى Y حسب المقطع XY الممثل في الوثيقة 1. (0.5 ن)
ب- صف بنية كل صخرة من الصخور A و B وC الممثلة في الوثيقة 2. (1.5 ن)

2. انطلاقا من الوثيقة 3:
أ- **بيّن** كيف يتغير عاملا الضغط ودرجة الحرارة عند الانتقال من الصخرة A إلى الصخرة B ثم إلى الصخرة C. (0.5 ن)
ب بين أن صخور هذه المنطقة خضعت لتحول تدريجي من الميكاشيست إلى الغنايس، **وحدد** نمط هذا التحول. (0.75 ن)

3 . اعتمادا على المعطيات السابقة وعلى مكتسباتك، **فسر** كيف تشكل كل من الميكماتيت والكرانيت في منطقة Sud Limousin. (1.75 ن)

انتهـــــى

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

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2014

عناصر الإجابة

NR 34

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	المعامل	5

السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
	التمرين الأول (5 نقط)	
	تعريف كل تقنية:	
	- السماد العضوي: تفسخ هوائي للمادة العضوية تحت تأثير المتعضيات	0.25
	- إنتاج غاز الميثان: أكسدة لاهوائية للمادة العضوية من طرف البكتيريات *méthanobacterium* تعطي غاز الميثان	0.25
	- الترميد: حرق النفايات داخل أفران خاصة لتتحول إلى رماد.....	0.25
	التأثيرات الإيجابية على البيئة :	
	- جميع هذه التقنيات تمكن من التقليل من حجم النفايات.....	0.5
	* إنتاج السماد العضوي : الحصول على سماد عضوي الذي يعوض استعمال الأسمدة الكيميائية المضرة بالتربة والأوساط المائية.....	0.75
	* استغلال غاز الميثان : التقليل من انبعاثات الميثان من المطارح العشوائية وبالتالي الحد من انبعاث الغازات الدفيئة (التقليل من ظاهرة الاحتباس الحراري)	0.5
	* الترميد : استغلال الطاقة الناتجة عن الحرق في توليد أشكال طاقية نظيفة (كهربائية-حرارية)...	0.5
	إيجابيات كل تقنية على المستوى الاقتصادي. (ذكر أربع إيجابيات صحيحة من قبيل):	
	* استغلال السماد العضوي في الرفع من المردود الزراعي بتكلفة منخفضة	0.5
	* استغلال غاز الميثان كمصدر طاقي	0.5
	* إنتاج طاقة ناتجة عن الحرق في توليد أشكال طاقية أخرى بتكلفة منخفضة.....	0.5
	* استغلال بقايا الاحتراق في الأشغال العمومية.....	0.5
	التمرين الثاني (5 نقط)	
1 - أ	**المقارنة:**	
	- استقرار نسبة ثنائي الأوكسجين في العالقين معا قبل إضافة TH_2 (استقرار في 100%).....	0.25
	- عند الشخص السليم: بوجود معطي الإلكترونات TH_2 انخفضت نسبة ثنائي الأوكسجين بسرعة لتنعدم تقريبا	0.25
	- عند الشخص المصاب: بقيت نسبة ثنائي الأوكسجين مستقرة في 100% رغم إضافة TH_2	0.25
ب -	**التفسير:** أكسدة $NADH, H^+$ من طرف المركب C_I في السلسلة التنفسية ← تدفق الالكترونات على طول السلسلة التنفسية ← وصول الالكترونات إلى المركب C_{IV} الذي يساهم في اختزال ثنائي الأوكسجين إلى ماء، وهذا ما يؤدي إلى انخفاض نسبة ثنائي الأوكسجين في الوسط.....	1
2 - أ	- الخلل الذي أصاب الميتوكندريات هو انعدام نشاط المركب C_{III}	0.25
ب -	**تفسير ارتفاع تركيز الحمض اللبني:**	
	توقف نشاط المركب C_{III} ← عدم انتقال الإلكترونات إلى المركب C_{IV} الذي يساهم في اختزال ثنائي الأوكسجين إلى ماء ← توقف السلسلة التنفسية ← عدم تجديد النواقل المؤكسدة T ← توقف تفاعلات حلقة Krebs ← لجوء الخلايا العضلية إلى التخمر اللبني لتجديد النواقل المؤكسدة ← إنتاج الحمض اللبني واتفاع تركيزه في دم الشخص المصاب	0.75

السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
	تفسير ضعف تجديد ATP: توقف نشاط المركب C_{III} ← عدم انتقال الإلكترونات إلى المركب C_{IV} الذي يساهم في اختزال ثنائي الأوكسجين إلى ماء ← توقف السلسلة التنفسية ← توقف ضخ بروتونات H^+ إلى الحيز البيغشائي ← عدم تشكل ممال H^+ ← عدم تنشيط ATP سنتيتاز ← عدم تجديد ATP	0.75
3 أ-	- عند الشخص المعالج انخفض تركيز ATP أثناء المجهود العضلي، وبعد انتهاء هذا المجهود ارتفع تركيز ATP من جديد	0.25
	- عند الشخص المصاب غير المعالج ظل تركيز ATP ثابتا ومنخفضا في العضلات المصابة قبل وأثناء وبعد المجهود العضلي	0.25
ب	**تفسير :** تعوض المادتان Ménadione و Ascorbate المركب C_{III} غير النشيط بحيث تنقل هاتين المادتين الإلكترونات من الناقل Q إلى الناقل c ثم إلى المركب C_{IV} ← استعادة السلسلة التنفسية لنشاطها ← تجديد ATP	1
	التمرين الثالث (5 نقط)	
1	**الشكل (أ) من الوثيقة 2 :** + تتغير نسبة تيروزين الأرنب الهيملايي حسب درجة حرارة الوسط : - في درجة حرارة 36^oC: تبقى نسبة التيروزين في الوسط مرتفعة. ..... - في درجة حرارة 30^oC : تنخفض نسبة التيروزين في الوسط. ..... + تنخفض نسبة تيروزين الأرنب المتوحش في درجتي الحرارة 30^oC و 36^oC ..... **الشكل (ب) من الوثيقة 2 :** + الشكل (ب): تغير بنية موقع تثبيت التيروزين في تيروزيناز الأرنب الهيملايي في درجة حرارة 36^oC. **تفسير:** + تكون درجة الحرارة منخفضة في أطراف الأرنب الهيملايي ← موقع تثبيت التيروزين عادي ← تثبيت التيروزين على التيروزيناز ← تنشيط التيروزيناز ← تحول التيروزين إلى ميلانين ← تلون الأطراف باللون الداكن.	0.25 0.25 0.25 0.25 0.5
2	+ متتالية الأحماض الأمينية المطابقة للحليل المتوحش : …CAG AAA AGU GUG ACA UUU GCA… ARNm …Gln-Lys-Ser-Val-Thr-Phe-Ala… متتالية الأحماض الأمينية : - متتالية الأحماض الأمينية المطابقة للحليل الهيملايي : …CAG AAA AGU GAC AUU UGC A… ARNm …Gln-Lys-Ser-Asp-Ile-Cys … متتالية الأحماض الأمينية : + **التفسير:** تؤدي طفرة ضياع نكليوتيدين AC على مستوى الثلاثية رقم 4 إلى تغير في متتالية الأحماض الأمينية المكونة لأنزيم التيروزيناز وبالتالي تتغير بنية موقع تثبيت التيروزين فيتوقف نشاط الأنزيم مما يؤدي إلى توقف سلسلة تركيب الميلانين في باقي الجسم ما عدا الأطراف.....	0.25 0.25 0.25 0.25 0.5
3	**II – التزاوج الأول:** - الجيل F_1 متجانس إذن الأبوان من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل ..... - الحليل المسؤول عن وجود الفرو سائد على الحليل المسؤول عن غياب الفرو والحليل المسؤول عن الأرجل العادية سائد على الحليل المسؤول عن الأرجل المشوهة..... + **التزاوج الثاني:** نسبة المظاهر الخارجية الأبوية أكبر من نسبة المظاهر الخارجية جديدة التركيب إذن المورثتان المدروستان مرتبطتان	0.25 0.25 0.25

السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
4	**+ التزاوج الأول:** المظاهر الخارجية (الآباء) : [D, N] x [d, n] النمط الوراثي : D N // D N x d n // d n الأمشاج : 100% D N x 100% d n الجيل F_1: D N // d n 100% [D, N]	0.25 0.25
	+ التزاوج الثاني: الآباء : F_1 x فرد ثنائي التنحي المظاهر الخارجية: [D, N] x [d, n] النمط الوراثي: D N // d n x d n // d n الأمشاج: D n (11%) – d N (11%) – D N (39%) – d n (39%) d n // d n (100%)	0.25
	شبكة التزاوج . النتائج النظرية تطابق النتائج التجريبية.	0.5

الأمشاج	D n **11%**	d N **11%**	D N **39%**	d n **39%**
d n **100%**	D n // d n [D, n] **11%**	d N // d n [d, N] **11%**	D N // d n [D, N] **39%**	d n // d n [d, n] **39%**

التمرين الرابع (5 نقط)

1- أ	**التغيرات العيدانية:** عند الانتقال من X إلى Y يلاحظ ظهور البيوتيت ثم البيجادي ثم الستوروتيد ثم الدستين ثم السليمانيت.....	0.5
ب	**- الخاصيات البنيوية:** **الصخرة A (الميكاشيست):** تتميز ببنية الشيستية (تقبل بداية التوريق) حيث تتشكل من أسرة داكنة من البيوتيت الموجهة وأسرة فاتحة مكونة من المرو فقط..... **الصخرة B (الغنايس):** تتميز ببنية مورقة حيث تتشكل من أسرة فاتحة من الفلدسبات والمرو تتناوب مع أسرة داكنة من البيوتيت ..... **الصخرة C (الميكماتيت):** تتميز بتداخل بنيتين بنية غنايسية وبنية كرانيتية.....	0.5 0.5 0.5
2 أ	- عند المرور من الصخرة A إلى الصخرة B: تزداد درجة الحرارة بشكل ملموس بينما يزداد الضغط بنسبة ضعيفة	0.25
ب	-عند الانتقال من الصخرة B إلى الصخرة C: تزداد درجة الحرارة وينخفض الضغط..... - يتغير التركيب العيداني وتتغير البنية عند الانتقال من الميكاشيست إلى الغنايس..... - يصاحب التغيرات البنيوية والعيدانية ارتفاع الضغط ودرجة الحرارة. إذن خضعت هذه الصخور للتحول..... - تشكلت هاتين الصخرتين في مجال التحول الدينامي الحراري.....	0.25 0.25 0.25 0.25
3	- عند الانتقال من الصخرة A إلى الصخرة C تزداد شدة التحول، وفي أقصى ظروف التحول تخضع صخور الغنايس لانصهار جزئي يؤدي إلى ظهور سائل كرانيتي يتصلب ويبقى مرتبطا بالجزء الصلب من الغنايس فتتشكل صخرة الميكماتيت..... - عندما يكون السائل الكرانيتي وافرا يتصلب ببطء في عمق القشرة الأرضية ليعطي صخرة الكرانيت.....	1 0.75