المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2009
الموضوع

C:NS32

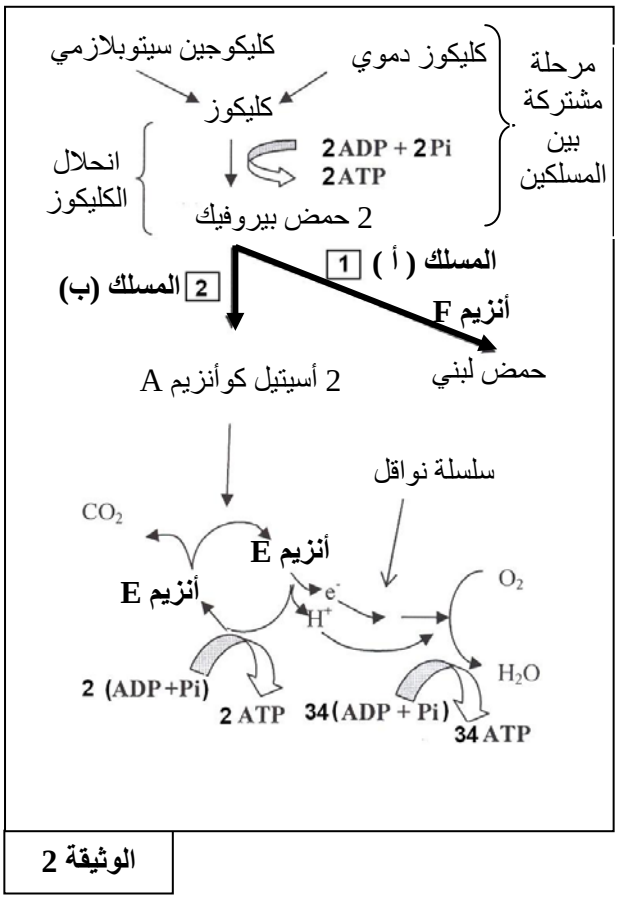
المادة:	علوم الحياة والأرض	المعامل:	7
الشعب(ة) أو المسلك :	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز:	3

التمرين الأول (4 نقط)

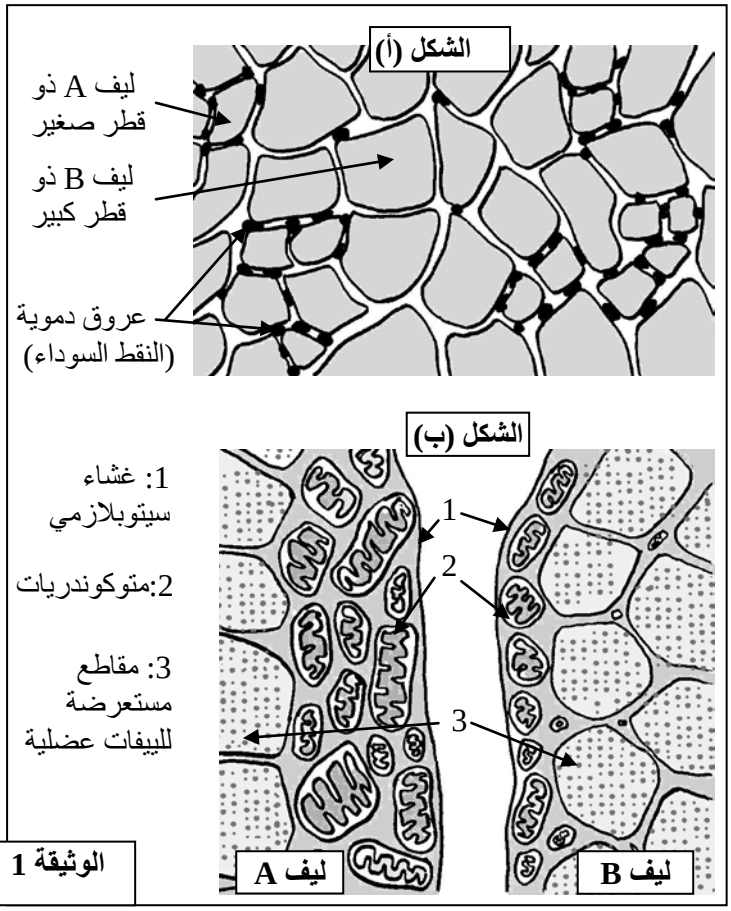
تلعب اللمفاويات T4 دورا أساسيا في الاستجابة المناعية النوعية بمسلكيها الخلطي والخلوي.
بعد تعريف كل من الاستجابة المناعية ذات المسلك الخلطي والاستجابة المناعية ذات المسلك الخلوي، والتذكير بمصدر ومكان نضج اللمفاويات T4، وضح آلية تدخل هذه اللمفاويات خلال مرحلتي الحث (أو التحريض) والتضخيم من الاستجابة المناعية النوعية بمسلكيها الخلطي والخلوي.

التمرين الثاني (4 نقط)

- يُلاحظ في مجال ألعاب القوى أن العداء المتخصص في سباقات المسافات الطويلة لا يستطيع القيام بإنجازات قياسية في سباقات المسافات القصيرة والعكس صحيح. لتوضيح هذا الاختلاف في الإنجاز، نقترح المعطيات الآتية:
نميز على مستوى العضلة الهيكلية المخططة صنفين من الألياف العضلية (الخلايا العضلية)، ألياف من الصنف A وألياف من الصنف B . يُمثل الشكل (أ) من الوثيقة 1 رسما تخطيطيا لمقطع مجهري مستعرض لعضلة هيكلية مخططة، ويبين الشكل (ب) من نفس الوثيقة تكبيرا لجزء من الخليتين A و B.
- تلخص الوثيقة 2 مسلكين أساسيين يتم عبرهما استهلاك الكليكوز على مستوى الخلية العضلية.



الوثيقة 2



الوثيقة 1

MEN-GOV.MA

- يُعطي جدول الوثيقة 3 بعض الخاصيات الأخرى للخلايا العضلية من الصنف A والخلايا العضلية من الصنف B.

الخاصيات	خلايا من الصنف A	خلايا من الصنف B
كمية الخضاب العضلي (بروتين مثبت لثنائي الأوكسجين)	مهمة	ضعيفة
كمية الغليكوجين	ضعيفة	مهمة
كمية الأنزيم F	ضعيفة	مهمة
كمية الأنزيم E	مهمة	ضعيفة
عدد الخلايا حسب نوع العضلة	عدد وافر في عضلات عدائي المسافات الطويلة	عدد وافر في عضلات عدائي المسافات القصيرة

الوثيقة 3

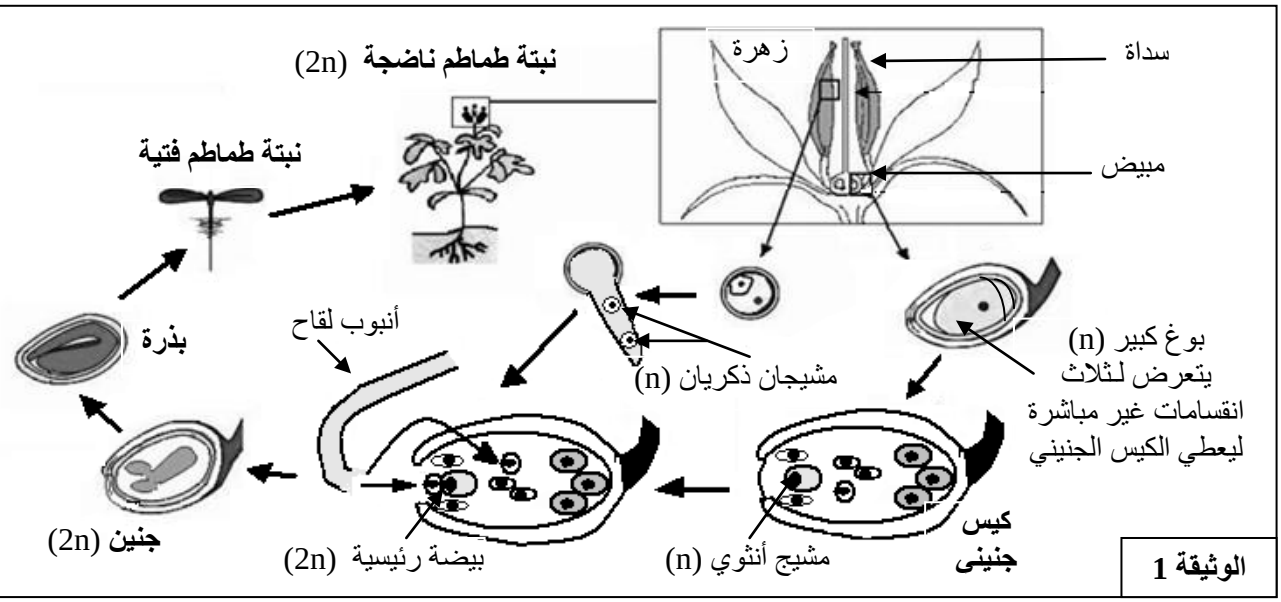
1- استخرج من الوثيقة1، خاصيات كل من الخلايا العضلية من الصنف A والخلايا العضلية من الصنف B.(1 ن)
2- استخرج من الوثيقة 2 مميزات كل مسلك من المسلكين المؤديين إلى هدم الكليكوز في مستوى الخلايا العضلية.(1ن)
3- اعتماد على معطيات الوثائق 1 و2 و 3، فسّر الاختلاف الملاحظ في الانجاز بين عدائي المسافات القصيرة وعدائي المسافات الطويلة.(2 ن)

التمرين الثالث (9 نقط)

يتميز نبات الطماطم بتنوع كبير في أفراده، يتجلى في اختلاف المردودية الإنتاجية، وخصوصا فيما يتعلق بإنتاج ثمار ذات جودة عالية قابلة للتخزين وسهلة التسويق. في إطار الدراسات المنجزة لتحسين مردودية إنتاج الثمار عند الطماطم نقترح المعطيات التالية:

- ينتمي نبات الطماطم إلى كاسيات البذور، وتتكون دورة نموه من تعاقب طورين:

- طور يتجلى في تشكل الأمشاح على مستوى كل من المدقة (عضو توالدي أنثوي) والأسدية (أعضاء توالدية ذكرية).
- طور يتمثل في نبتة الطماطم. يتم الحصول على هذه النبتة طبيعيا وفي غالب الأحيان على إثر إخصاب ذاتي (اتحاد المشيج الذكري بالمشيج الأنثوي المنتميين لنفس الزهرة). وتمثل الوثيقة 1 دورة نمو نبات الطماطم.



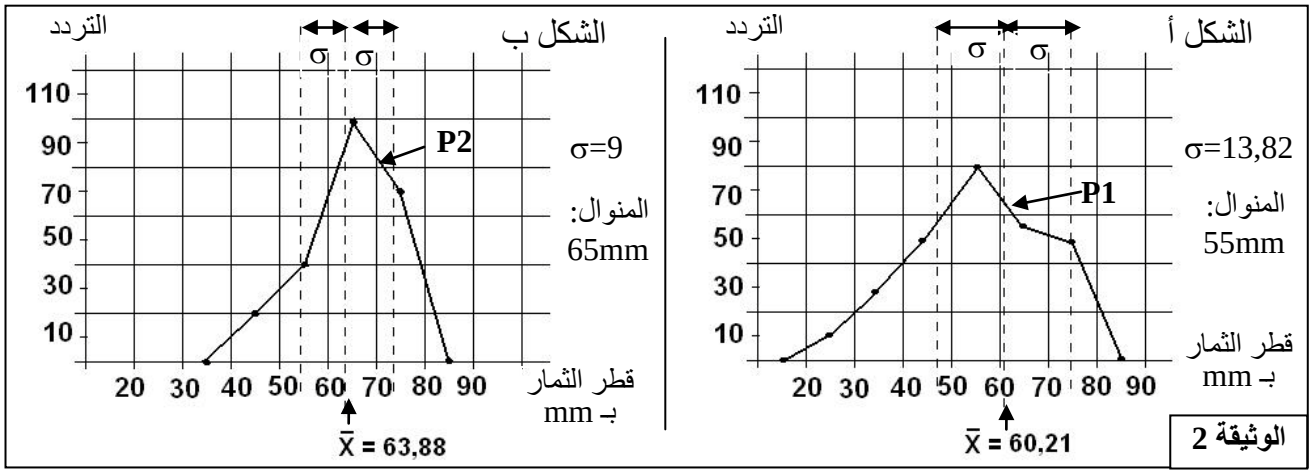
الوثيقة 1

1- اعتمادا على الوثيقة 1، أنجز الدورة الصبغية لنبات الطماطم . برر تسمية دورة نمو نبات الطماطم بدورة ثنائية الصيغة الصبغية. (1.5 ن)

- أجريت دراسة إحصائية على جماعة P1 من نبات الطماطم همت قياس قطر الثمار بـ mm. بعد ذلك تم عزل بذور الطماطم المنتمية لقسم [65-75] في الجماعة P1، وبعد إنباتها وإخضاعها للإخصاب الذاتي تم الحصول على

MEN-GOV.MA

جماعة P2 من ثمار الطماطم. تبين الوثيقة 2 مضلعي الترددات لكل من الجماعة P1 (الشكل أ) والجماعة P2 (الشكل ب) وكذا بعض ثوابت التوزيع.



الوثيقة 2

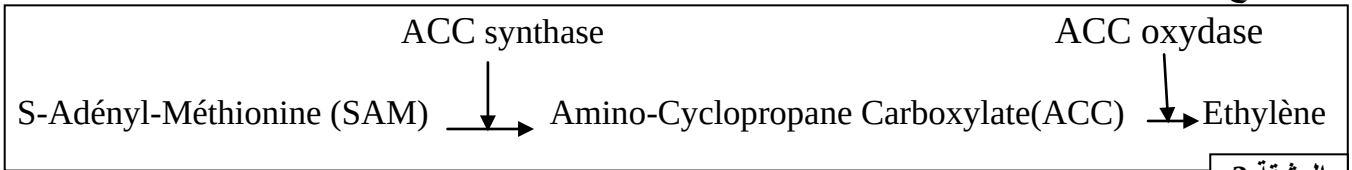
2- اعتمادا على معطيات الوثيقة 2، بين أن الانتقاء المنجز يمكن من تحسين المردودية. (1.5 ن)

• تتحكم في صفة قد الطماطم مورثة توجد في شكل حليلين: الحليل G سائد مسؤول عن ثمار صغيرة القد، والحليل g متنح مسؤول عن ثمار كبيرة القد. وتتحكم في صفة نضج ثمرة الطماطم مورثة توجد هي الأخرى في شكل حليلين متساويي السيادة، الحليل R مسؤول عن نضج سريع للثمرة والحليل I مسؤول عن نضج غير مكتمل للثمرة (نضج مكبوح). في حالة اختلاف الاقتران I//R نحصل على ثمار ذات نضج بطيء.
للحصول على ثمار كبيرة القد وذات نضج بطيء (قابلة للتخزين لمدة طويلة)، أنجز التزاوجان التاليان:
التزاوج الأول: بين نبتات طماطم تنتج ثمارا صغيرة القد وتتميز بنضج بطيء، ونبتات طماطم تعطي ثمارا ذات قد كبير وتتميز بنضج سريع، فأعطى النتائج التالية:
- 241 نبتة طماطم تنتج ثمارا صغيرة القد وتتميز بنضج بطيء؛
- 258 نبتة طماطم تنتج ثمارا صغيرة القد وتتميز بنضج سريع؛
- 249 نبتة طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج سريع؛
- 243 نبتة طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء.

التزاوج الثاني: إخصاب ذاتي بين نبتات الطماطم المحصل عليها في التزاوج الأول، التي تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء. أعطى هذا التزاوج النتائج التالية:
- 25% نبتة طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج سريع؛
- 50% نبتة طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء؛
- 25% نبتة طماطم تنتج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج غير مكتمل.

3- فسر نتائج التزاوج الأول والتزاوج الثاني، ثم استثمر نتائج التزاوج الثاني لتحديد التزاوج الذي يُمكّن من الحصول على 100% من نبتات طماطم تُنتِج ثمارا كبيرة القد وتتميز بنضج بطيء (قابلة للتخزين). (4 ن)

• تتدخل مادة الإثيلين (éthylène) في عملية نضج ثمار الطماطم ويتم تركيب هذه المادة طبيعيا في خلايا نبتات الطماطم عبر تفاعلين أساسيين متتاليين وبتحفيز أنزيمين: الأنزيم ACC synthase والأنزيم ACC oxydase ، كما توضح الوثيقة 3.



الوثيقة 3

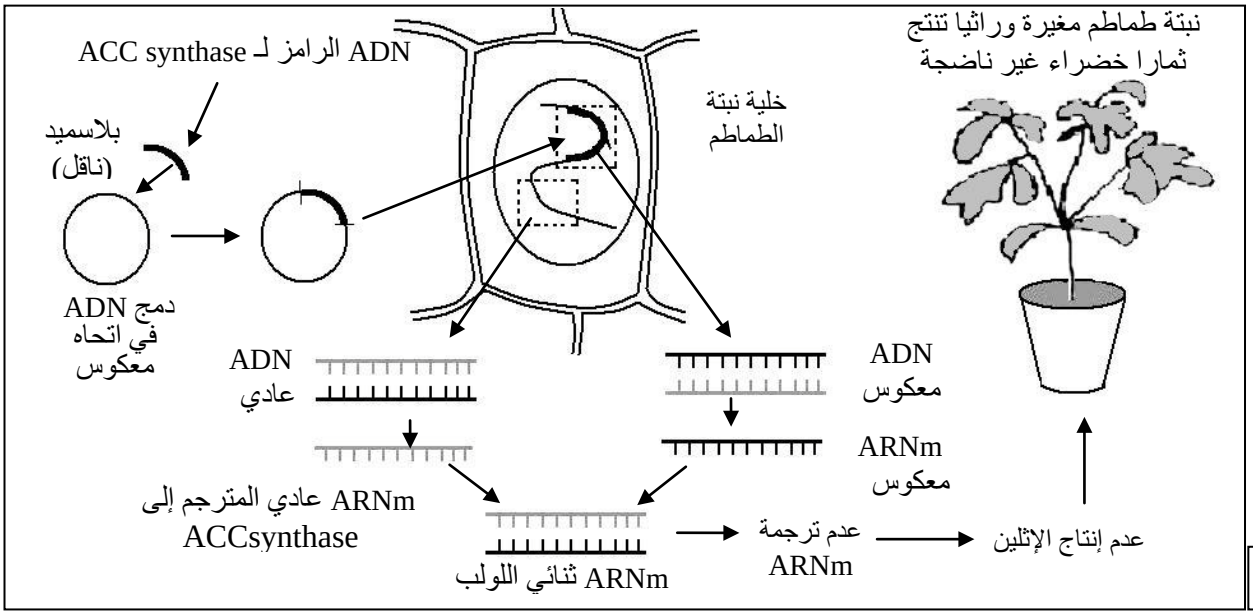
تم إجراء معايرة تجريبية لنشاط الأنزيمين ACC synthase و ACC oxydase ، بعد استخلاصهما من ثمار طماطم غير ناضجة (ذات لون أخضر) ومن ثمار طماطم ناضجة. يعطي جدول الوثيقة 4 النتائج المحصل عليها.

ملحوظة: يتم تقدير نشاط الأنزيم ACC synthase عن طريق معايرة Acc المنتج ويتم تقدير نشاط الأنزيم ACC oxydase عن طريق معايرة الإثيلين المنتج.

	نشاط الأنزيم ACC synthase (ACC المنتج) nanomol /heure/gramme	نشاط الأنزيم ACC oxydase (الإثيلين المنتج) nanomol /heure/gramme
ثمار طماطم غير ناضجة	0,25	40
ثمار طماطم ناضجة	6	60

الوثيقة 4

4- باستغلال معطيات الوثيقتين 3 و4، وضح العلاقة بين النشاط الأنزيمي ونضج ثمار الطماطم. (1 ن)
بتطبيق تقنيات الهندسة الوراثية تم عزل المورثة التي تتحكم في تركيب الأنزيم ACC synthase ودمجها داخل بلاسميد بكتيرية At (*Agrobacterium tumefaciens*) في اتجاه معكوس ، بعد ذلك تم نقل البلاسميد المعدل وراثيا إلى خلية نبتة الطماطم، بحيث انطلاقا من ADN المدمج في اتجاه معكوس يتم نسخ ARNm معكوس يحمل متتالية نكليوتيدية مكملة للمتتالية النيكيوتيدية لـ ARNm العادي. (الوثيقة 5)



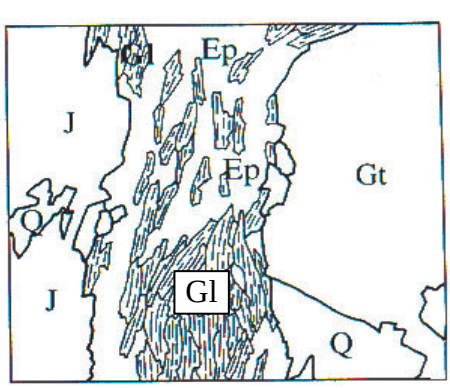
الوثيقة 5

5- وظف معطيات الوثيقة 5 والمعطيات السابقة لتفسير كيف تم التحكم في نضج ثمار الطماطم بالحفاظ عليها غير ناضجة، وبالتالي جعلها قابلة للتخزين. (1 ن)

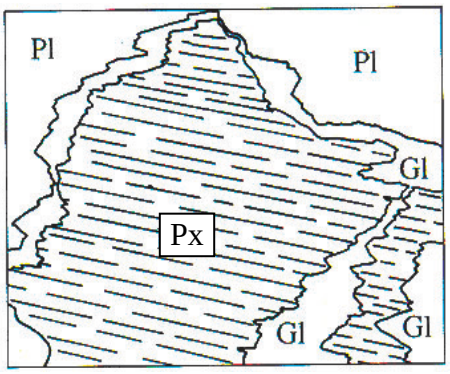
التمرين الرابع (3 نقط)

تَشكَّلت سلسلة جبال الألب الفرنسية الإيطالية نتيجة اصطدام الصفيحة الأفريقية بالصفيحة الأوروبية. وقد اسْتُبق هذا الاصطدام بطمر الصفيحة الأوروبية تحت الصفيحة الأفريقية.
تشهد الصخور المستسطحة في جبال الألب على حدوث طمر ممهد للاصطدام، لتوضيح ذلك نقترح المعطيات الموالية.

تمثل الوثيقة 1 صفيحتين دقيقتين لصخرتين متحولتين M_1 وM_2 مأخوذتين من منطقة بجبال الألب. نشير إلى أن للصخرتين نفس التركيب الكيميائي.



الصخرة M_2



الصخرة M_1

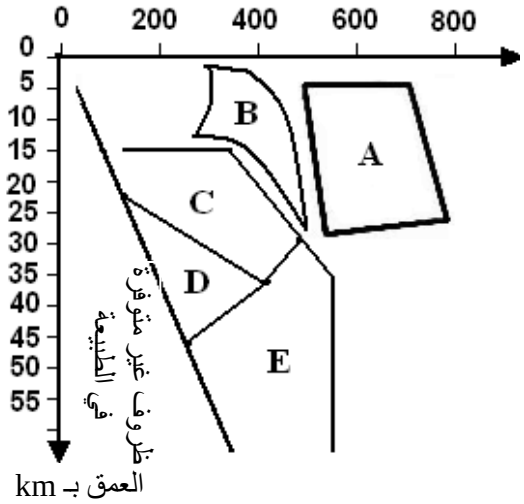
Pl: بلاجيوكلاز
Gl: كلوكوفان
Px: بيروكسين
J: جاديييت
Gt: بجادي
Q: مرو

كثافة M1: ما بين 2,8 و 3.
كثافة M2: ما بين 3,25 و 3,3.

M_1: ميتاغابرو ذو كلوكوفان
M_2: ميتاغابرو ذو كلوكوفان وجاديييت

الوثيقة 1

تمثل الوثيقة 2 مجالات استقرار بعض المجموعات المعدنية المؤشرة للتحول حسب درجة الحرارة والعمق (الضغط). تم تحديد هذه المجالات تجريبيا.



A: مجال استقرار المجموعة المعدنية 1: الأمفبول + البلاجيوكلاز؛

B: مجال استقرار المجموعة المعدنية 2: الكلوريت + الأكتينوت + البلاجيوكلاز؛

C: مجال استقرار المجموعة المعدنية 3: كلوكوفان + البلاجيوكلاز؛

D: مجال استقرار المجموعة المعدنية 4: كلوكوفان + الجاديييت؛

E: مجال استقرار المجموعة المعدنية 5: البيجادي + الجاديييت + الكلوكوفان.

الوثيقة 2

1 - اعتمادا على معطيات الوثيقة 2، حدد معللا إجابتك، مجال استقرار المجموعة المعدنية المكونة للصخرة M_1 ومجال استقرار المجموعة المعدنية للصخرة M_2. (1 ن)

2 - استخرج من الوثيقتين 1 و 2 ومستعينا بمكتسباتك المعلومات التي تدل على أن الصخرتين M_1 و M_2 شَاهِدَتان على ظاهرة طمر قديمة سبقت الاصطدام. (2 ن)

MEN-GOV.MA

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2010
الموضوع

المـــــــادة:	علوم الحياة والأرض	NS32	المعامل:	7
الشعـــب(ة) أو المسلك :	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض		مدة الإنجاز:	3

التمرين الأول (4 نقط)

يتمثل التنفس الخلوي في مجموعة من تفاعلات أكسدة اختزال، التي تبتدئ في الجبلة الشفافة وتنتهي داخل الميتوكندري. تؤدي هذه التفاعلات إلى إنتاج كمية كبيرة من جزيئات ATP التي توفر الطاقة الضرورية لإنجاز مختلف الأنشطة الخلوية.

بعد التذكير ببنية الميتوكندري، بين بواسطة عرض واضح ومنظم كيف يتم هدم حمض البيروفيك وإنتاج ATP على مستوى الميتوكندري.

اقتصر في عرضك على:

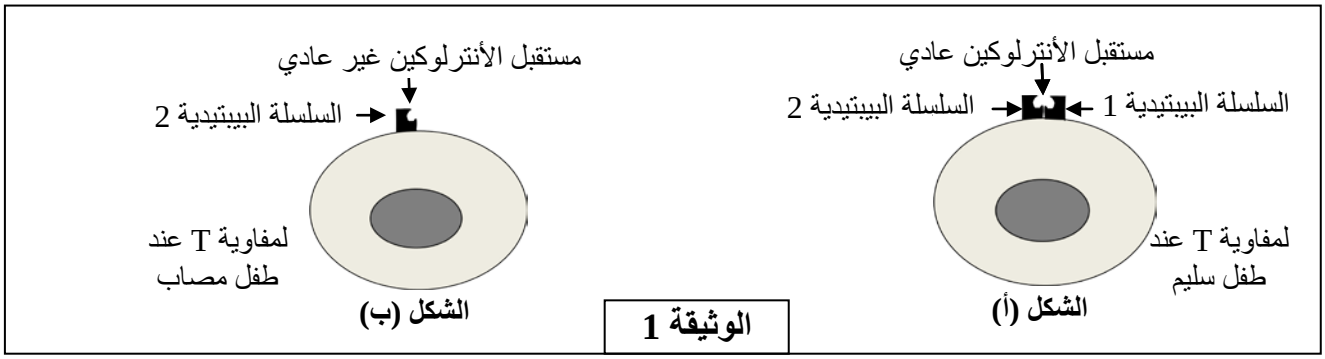
- نواتج هدم حمض البيروفيك على مستوى الماتريس؛
- التفسفر المؤكسد على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكندري مع كتابة التفاعلات المتعلقة بأكسدة نواقل الإلكترونات والبروتونات H^+ واختزال ثنائي الأوكسجين وتركيب ATP.

التمرين الثاني (3 نقط)

يعتبر مرض القصور المناعي المسمى DICS-X (Déficit immunitaire combiné sévère) من الأمراض الوراثية الخطيرة التي تصيب بعض المواليد، الذين يصبحون عرضة لأمراض انتهازية متعددة (تعفنات تنفسية ، تعفنات هضمية ...). لحماية الأطفال المصابين يتم وضعهم في قاعات معقمة في انتظار العلاج.

لفهم سبب ظهور المرض عند المواليد نقترح دراسة المعطيات الآتية:

- توجد على غشاء اللمفاويات T مستقبلات بروتينية نوعية للأنترلوكينات. يبين الشكل (أ) من الوثيقة 1 بنية مستقبل الأنترلوكين عند طفل سليم، ويبين الشكل (ب) من نفس الوثيقة بنية هذا المستقبل عند طفل مصاب بمرض DICS-X.



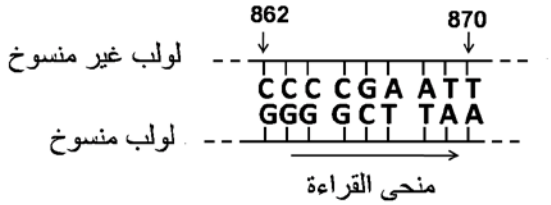
الوثيقة 1

1 ـ استخرج ، انطلاقا من الوثيقة 1، الخلل الملاحظ على مستوى لمفاويات الطفل المصاب بمرض DICS-X . (0,5 ن)

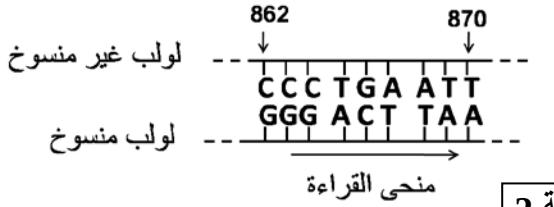
MEN-GOV.MA

- يمثل شكلا الوثيقة 2 متتالية النيكليوتيدات لجزء من المورثة المسؤولة عن تركيب السلسلة البيبتيدية1 عند كل من الطفل السليم (الشكل أ) والطفل المصاب (الشكل ب). وتمثل الوثيقة 3 مستخرجا من جدول الرمز الوراثي.

الشكل (أ): جزء من مورثة عند الطفل السليم



الشكل (ب): جزء من مورثة عند الطفل المصاب



الوثيقة 2

الحمض الأميني	الوحدة الرمزية
بروالين **Pro**	CCU CCC CCA CCG
أرجينين **Arg**	CGU CGC CGA CGG
إزولوسين **Ile**	AUU AUC AUA
سرين **Ser**	UCU UCC UCA UCG
تريونين **Thr**	ACU ACC ACA ACG
غليسين **Gly**	GGU GGC GGA GGG
بدون معنى	UAA UAG UGA
ألنين **Ala**	GCU GCC GCA GCG

الوثيقة 3

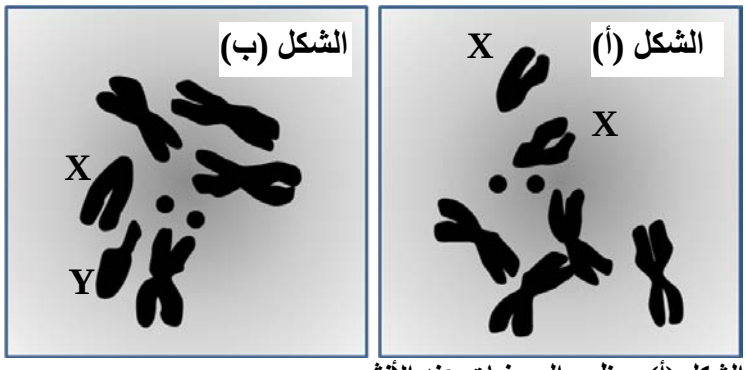
2- انطلاقا من استغلال الوثيقتين 1 و 2 وباستعمال مستخرج جدول الرمز الوراثي الممثل في الوثيقة 3 ، فسر سبب الإصابة بمرض DICS-X عند بعض المواليد، علما أن السلسلة البيبتيدية 1 المركبة عند الطفل المصاب لا تتثبت على غشاء اللمفاويات T. (2,5 ن)

التمرين الثالث (6 نقط)

لدراسة انتقال بعض الصفات الوراثية عند ذبابات الخل وكذا تأثير بعض عوامل التغير الوراثي على الساكنات، نقترح المعطيات الآتية:

- يمثل الشكلان (أ) و (ب) من الوثيقة 1 رسمين لملاحظتين مجهريتين لمظهر وعدد الصبغيات عند ذبابة خل ذكر وأخرى أنثى.

1 - قارن بين الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة 1، ثم أعط الصيغ الصبغية للأمشاج المنتجة من طرف كل من ذكر وأنثى ذبابة الخل . (1,5 ن)



الشكل (أ): مظهر الصبغيات عند الأنثى
الشكل (ب): مظهر الصبغيات عند الذكر

الوثيقة 1

- لوحظ خلال تربية ذبابة الخل بالمختبر وجود ثلاثة مظاهر خارجية بالنسبة لصفة شكل العيون:
  - شكل متوحش: عيون عادية؛
  - شكل طافر: عيون ذات شكل كلوي " bar " ؛
  - شكل وسيط: عيون " Demi-bar " .

وتمثل الوثيقة 2 المظاهر الخارجية لهذه العيون.

الوثيقة 2

MEN-GOV.MA

تم إنجاز التزاوجات الآتية بين ذبابات خل تنتمي إلى سلالات نقية:

التزاوج الأول

ذكور بعيون ذات شكل عادي × إناث بعيون ذات شكل كلوي(bar)

↓

الجيل F_1

جميع الذكور بعيون ذات شكل كلوي (bar)
جميع الإناث بعيون ذات شكل وسيط (Demi-bar)

التزاوج الثاني

ذكور بعيون ذات شكل كلوي(bar) × إناث بعيون ذات شكل عادي

↓

الجيل F_1

جميع الذكور بعيون ذات شكل عادي
جميع الإناث بعيون ذات شكل وسيط (Demi-bar)

التزاوج الثالث: أنجز بين أفراد F_1 المحصل عليها في **التزاوج الثاني**، فتم الحصول على جيل F_2 تتوزع المظاهر الخارجية لأفراده كما هو مبين في الجدول جانبه.

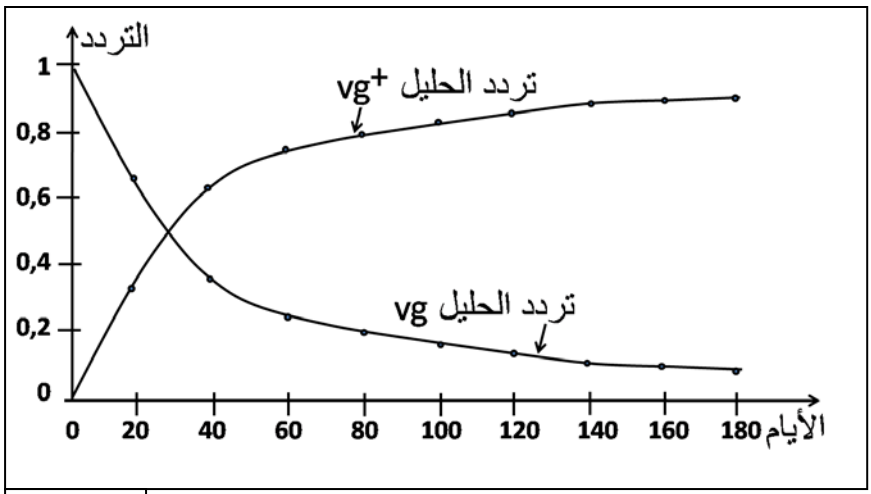
الجنس	الإناث		الذكور	
المظهر الخارجي	عيون ذات شكل عادي	عيون ذات شكل وسيط (Demi-bar)	عيون ذات شكل كلوي (bar)	عيون ذات شكل عادي
عدد الأفراد	90	87	85	92

2- باستغلالك لنتائج التزاوجين الأول والثاني حدد، معللا إجابتك، كيفية انتقال صفة شكل العيون عند ذبابة الخل، ثم أعط الأنماط الوراثية لأفراد F_1 بالنسبة لكل تزاوج. (1,5 ن)

استعمل N أو n بالنسبة للحليل المسؤول عن عيون ذات شكل عادي، و B أو b بالنسبة للحليل المسؤول عن عيون ذات شكل كلوي.

3- فسر نتائج التزاوج الثالث مستعينا بشبكة التزاوج. (1 ن)

- تم عزل ساكنة من ذبابات الخل ذات مظهر خارجي طافر تتميز بأجنحة أثرية [vg]. وُضِع أفراد هذه الساكنة في وسط ملائم يسمى " قفص الساكنة " يحتوي على كمية محدودة من الغذاء، بحيث لا يصل إلى سن البلوغ سوى 10% من اليرقات، ويكون للأفراد الأكثر تنافسية على الغذاء احتمال أكبر على التوالد. بعد ذلك تم إدخال بعض أفراد من ذبابات خل ذات مظهر خارجي متوحش تتميز بأجنحة طويلة [vg^+].



الوثيقة 3

يتحكم الحليل vg المتنحي في المظهر الطافر ويتحكم الحليل vg^+ السائد في المظهر المتوحش.
انطلاقا من النتائج المحصلة في هذه الساكنة التجريبية تم تقدير التطور النظري لتردد الحليلين vg^+ و vg داخل هذه الساكنة بدلالة الزمن كما هو مبين في الوثيقة 3.

4- صف تطور تردد الحليلين vg^+ و vg، ثم حدد انعكاس هذا التطور على المظاهر الخارجية داخل الساكنة المدروسة. (1ن)

5- باعتمادك على المعطيات السابقة بين كيف يؤثر عامل الانتقاء الطبيعي على تغير البنية الوراثية لساكنة ذبابة الخل مع تعاقب الأجيال. (1 ن)

MEN-GOV.MA

التمرين الرابع (4 نقط)

يتطلب نجاح عمليات التطعيم الجلدي وزرع الأعضاء عند الإنسان وجود تلاؤم نسيجي بين المعطي والمتلقي.
لفهم بعض آليات الاستجابة المناعية المتدخلة في رفض الطعم، نقترح المعطيات الآتية:

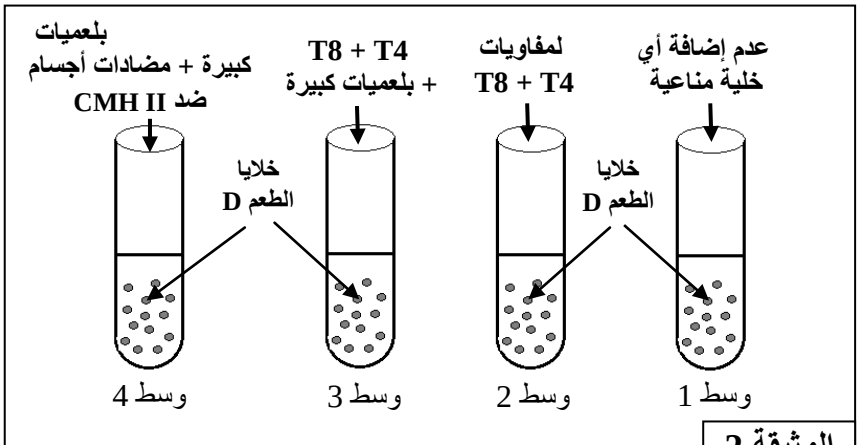
- تقدم الوثيقة 1 ظروف ونتائج تطعيم الجلد عند فئران تنتمي إلى سلالات مختلفة: السلالة A (الفأران A_1 و A_2) والسلالة B (الفأران B_1 و B_2) والسلالة C والسلالة N الطافرة (بدون غدة سعترية منذ الولادة: فئران nudes).

التجارب	المعطي	المتلقي	النتائج المحصلة
1	الفأر A_1	الطعم A_1 — الفأر A_2	قبول الطعم
2	الفأر A_1	الطعم A_1 — الفأر B_2 ؛ الطعم A_1 — الفأر B_1	رفض الطعم بعد 11 يوما من طرف الفأرين B_1 و B_2
3	الفأر A_1	طعم ثان A_1 + ندبة الطعم الأول A_1 — الفأر B_1 (فأر التجربة 2)	رفض الطعم الثاني بعد 6 أيام
4	الفأر A_1	الطعم A_1 — الفأر N (فأر nude)	قبول الطعم
5	الفأر C	الطعم C + ندبة الطعم A_1 — الفأر B_2 (فأر التجربة 2)	رفض الطعم C بعد 11 يوما

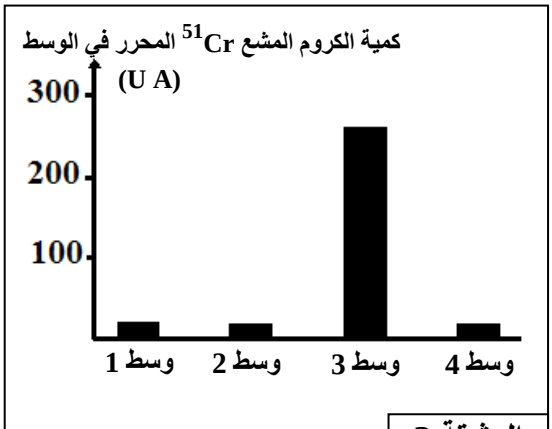
الوثيقة 1

1 باستغلالك لمعطيات هذه التجارب استخرج، معللا إجابتك، الشرط الضروري لقبول الطعم عند فئران عادية وخاصيات وطبيعة الاستجابة المناعية المتدخلة في رفض الطعم. (2 ن)

- تم استخلاص خلايا الطعم من فأر معط من سلالة D وإيسامها بالكروم المشع ^{51}Cr الذي ينفذ داخل خلايا الطعم ويتثبت على بروتيناتها ويتم تحريره عند تدمير هذه الخلايا. توضع خلايا الطعم الموسومة في أربعة أوساط زرع ملائمة ثم تضاف إليها خلايا مناعية مستخلصة من فأر متلق من سلالة E . تعطي الوثيقة 2 ظروف هذه التجربة، وتعطي الوثيقة 3 نتائج قياس كمية الكروم المشع ^{51}Cr المحرر في كل وسط.



الوثيقة 2



الوثيقة 3

ملحوظة: نشير إلى أن جزيئات CD4 ترتبط بجزيئات CMHII

Moutamadris.ma

2 -باستغلالك لمعطيات هذه التجربة، فسر النتائج المحصل عليها في كل وسط. (1,5 ن)

في حالة زرع بعض الأعضاء يتم مساعدة جسم المتلقي على قبول الطعم بإخضاعه لعلاج بمادة السكلوسبورين (cyclosporine) التي تكبح تركيب الأنترلوكين 2 من طرف اللمفاويات T4، وكذا مستقبلات الأنترلوكين 2 المتواجدة على غشاء اللمفاويات T4 و T8.

3 -وضح كيف يؤدي علاج المتلقي بمادة السكلوسبورين إلى مساعدة جسمه على قبول الطعم. (0,5 ن)

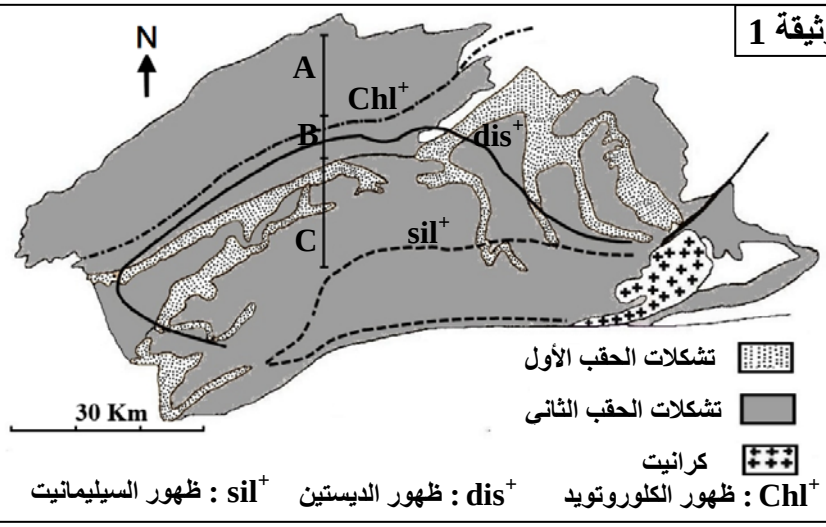
التمرين الخامس : (3 نقط)

تعتبر سلسلة جبال الألب من سلاسل الاصطدام ، التي تشكلت نتيجة تجابه الصفيحتين الأوروأسيوية والأفريقية.

لتحديد الظروف الجيودينامية السائدة أثناء تشكل هذه السلاسل، نقترح دراسة الصخور المتحولة المستسطحة في منطقة Lépontin جنوب جبال الألب.

- تبرز الخريطة الممثلة في الوثيقة 1 منحنيات الظهور المتتالي لبعض المعادن المؤشرة لظروف الضغط ودرجة الحرارة التي ميزت تشكل الصخور المتحولة المنحدرة من صخرة رسوبية (البيليت)، وذلك عندما نتجه من الشمال نحو الجنوب.

الوثيقة 1

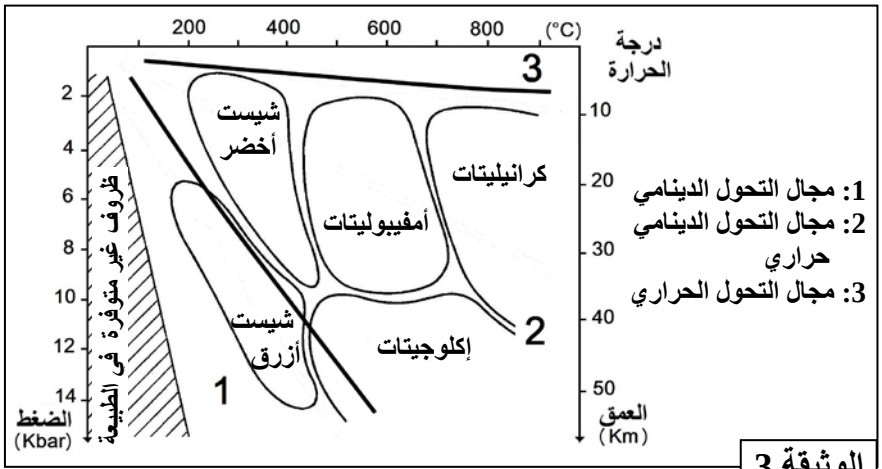


مكنت دراسة الصخور المتحولة السابقة المنتمية للمجالات A وB وC، الممثلة على خريطة الوثيقة1، من تقدير ظروف P وT السائدة أثناء تشكل هذه الصخور. ويلخص جدول الوثيقة 2 نتائج هذه الدراسة.

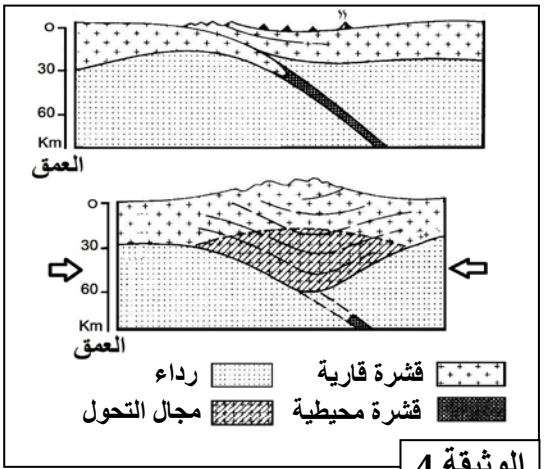
المجالات	درجة الحرارة بـ °C	الضغط بـ Kbar
A	330 - 450	2 - 3
B	450 - 550	3 - 5
C	550 - 620	5 – 6,5

الوثيقة 2

- تمثل الوثيقة 3 سحنات ومجالات التحول، وتبين الوثيقة 4 نموذجا تفسيريا لمرحلتين من مراحل تشكل سلاسل الاصطدام.



الوثيقة 3



الوثيقة 4

1 -استخرج من الوثيقتين 1 و2، المؤشرات التي تدل على أن المنطقة المدروسة خضعت لتحول تزايدي من الشمال إلى الجنوب. (0,5 ن)

2 -باعتبار تطور درجة الحرارة والضغط (الوثيقة 2) واعتمادا على معطيات الوثيقة 3 ، حدد سحنات التحول المميزة لهذه المنطقة ، ثم استنتج نمط التحول المدروس. (1 ن)

3- اعتمادا على معطيات الوثيقة 4 وعلى ما سبق، أربط العلاقة بين التحول الملاحظ في منطقة Lépontin وتشكل سلسلة جبال الألب. (1,5 ن)

Moutamadris.ma