

C:RS32

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

### التمرين الأول (4 نقط)

تتميز بعض السلاسل الجبلية مثل سلاسل جبال الاصطدام باستسطاح نوعين من الصخور الكرانيتية (الكرانيت الأنايتيكي والكرانيت الاندساسي) بجوار الصخور المتحولة. بين، من خلال عرض واضح ومنظم، العلاقة بين الصخور الكرانيتية والصخور المتحولة المجاورة لها. تطرق في عرضك للنقط التالية:

- تعريف الأنايتيكية والتحول؛
- تحديد ظروف تكوّن كل من الكرانيت الأنايتيكي والكرانيت الاندساسي؛
- إبراز تأثير الكرانيت الاندساسي على الصخور المجاورة له.

### التمرين الثاني (6 نقط)

افترض الباحثون في بداية القرن العشرين أن المورثات تتموضع على الصبغيات، وأن كل صبغي يتوفر على تشكيلة معينة من المورثات. لتفسير كيفية انتقال بعض الصفات الوراثية وفق هذه الفرضية نقترح التجارب الآتية عند ذبابات الخل.

#### السلسلة التجريبية الأولى:

التزاوج الأول: بين سلالتين من ذبابات الخل (Drosophiles)، سلالة متوحشة ذات جسم مخطط (rayé) و عيون بُنية (brunes) وسلالة طافرة ذات جسم أسود و عيون حمراء. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا  $F_1$  يتكوّن من ذبابات خل بمظهر متوحش.

التزاوج الثاني: بين أنثى من أفراد  $F_1$  وذبابة خل ذكر ثنائية التنحي. أعطى هذا التزاوج جيلا  $F_2$  بالنسب الآتية:

- 4,5% من ذبابات خل بجسم أسود و عيون بنية؛
- 45,5% من ذبابات خل بجسم أسود و عيون حمراء؛
- 45,5% من ذبابات خل بجسم مخطط و عيون بنية؛
- 4,5% من ذبابات خل بجسم مخطط و عيون حمراء.

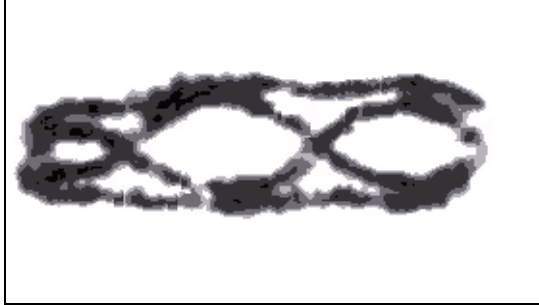
#### السلسلة التجريبية الثانية:

التزاوج الأول: بين ذبابة خل أنثى من سلالة مُتوحّشة ذات عيون بنية وأجنحة بعروق مستعرضة (transversales)، وذبابة خل ذكر من سلالة طافرة ذات عيون حمراء وأجنحة بدون عروق مستعرضة. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا  $F_1$  يتكوّن من ذبابات خل بمظهر متوحش.

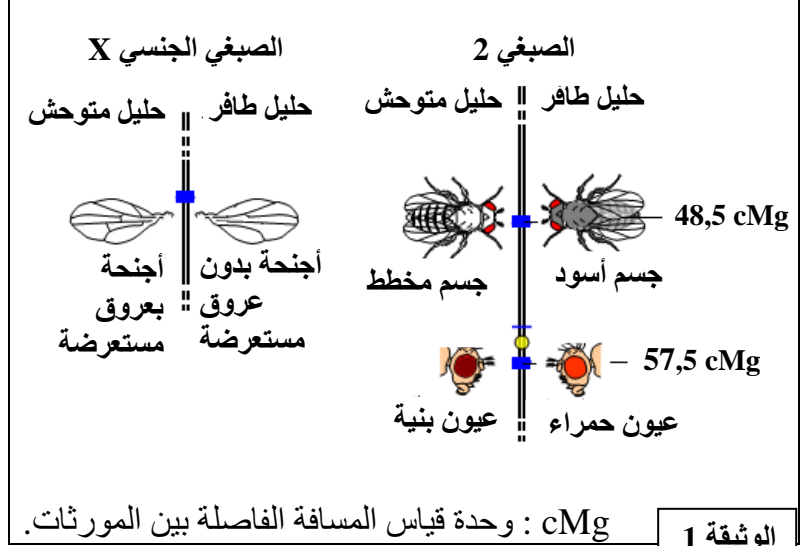
التزاوج الثاني: تم بين ذبابة خل ذكر من أفراد  $F_1$  وذبابة خل أنثى ثنائية التنحي. أعطى هذا التزاوج جيلا  $F_2$  بالنسب التالية:

- 25% من ذبابات خل إناث بعيون بنية وأجنحة بعروق مستعرضة؛
- 25% من ذبابات خل إناث بعيون حمراء وأجنحة بعروق مستعرضة؛
- 25% من ذبابات خل ذكور بعيون بنية وأجنحة بدون عروق مستعرضة؛
- 25% من ذبابات خل ذكور بعيون حمراء وأجنحة بدون عروق مستعرضة.

- تقدم الوثيقة 1 مواقع المورثات المدروسة على الصبغي 2 وعلى الصبغي الجنسي X، وتعطي الوثيقة 2 زوجا من الصبغيات خلال الطور التمهيدي I من الانقسام الاختزالي المؤدي إلى تكون الأمشاج.



الوثيقة 2



الوثيقة 1

- فسر النتائج المحصلة في كل تزاوج بالنسبة للسلسلة التجريبية الأولى والسلسلة التجريبية الثانية. (5 ن)  
بالنسبة للمورثة المسؤولة عن لون الجسم: استعمل الرمز  $bl^+$  للحليل السائد و الرمز  $bl$  للحليل المتنحي؛  
بالنسبة للمورثة المسؤولة عن لون العيون: استعمل الرمز  $cd^+$  للحليل السائد و الرمز  $cd$  للحليل المتنحي؛  
بالنسبة للمورثة المسؤولة عن شكل الأجنحة: استعمل الرمز  $n^+$  للحليل السائد و الرمز  $n$  للحليل المتنحي.
- بيّن من خلال هذا التفسير أن النتائج المحصلة تتوافق مع معطيات الوثيقتين 1 و 2. (1 ن)

### التمرين الثالث (3 نقط)

أرْفِيَة السَّنْدَر أو البتولة (La phalène du bouleau) فراشة ليلية تقضي النهار دون حركة على جذوع أشجار السندر (البتولة). يوجد مظهران خارجيان لهذه الفراشة: فراشات ذات لون أبيض مبقع بالأسود (الشكل الفاتح)، وفراشات ذات لون أسود (الشكل الميلاني forme mélanique). تتحكم في صفة لون هذه الفراشة مورثة بحليلين  $c^+$  و  $c$ : للأفراد  $c^+//c^+$  و  $c^+//c$  شكل ميلاني وللأفراد  $c//c$  شكل فاتح.  
حتى نهاية القرن التاسع عشر كانت الفراشات ذات الشكل الفاتح هي السائدة في إنجلترا، وفي سنة 1848 تم عزل أول أنموذج من الفراشات ذات الشكل الميلاني في مدينة مانشستر (Manchester) الصناعية. بدأ تردد هذا الشكل يرتفع بشكل كبير في المناطق الصناعية، بينما ظل الشكل الفاتح منتشرًا في الأرياف.  
لتعرف الآلية التي تُؤثر على تردد هذه الفراشات، حسب الشكل، في هذه المناطق نقترح المعطيات الآتية:

- قام باحثون بوضع بقعة صغيرة من الصبغة على بطن مجموعة من فراشات أرْفِيَة السندر (البتولة) ذات الشكل الفاتح وذات الشكل الميلاني، ثم أطلقوها (حرروها) بعد حساب ترددّها، في منطقتين غابويتين مختلفتين.  
- منطقة دورسي (Dorset) التي تحتوي على أشجار ذات جذوع فاتحة بفضل تواجد الأشنات بوفرة على جذوعها؛  
- منطقة برمنغهام (Birmingham) التي تحتوي على أشجار ذات جذوع داكنة بفعل التلوث بثنائي أوكسيد الكبريت ( $SO_2$ ) الذي يقضي على الأشنات مما يؤدي إلى ظهور اللون الداكن للجذوع.  
بعد مرور عدة أيام، تم اصطياد الفراشات من جديد لحساب نسبها. وتبين الوثيقة 1 معطيات هذه الدراسة.

| نسب الفراشات المصطادة |                | نسب الفراشات المحررة |                | منطقة Birmingham |
|-----------------------|----------------|----------------------|----------------|------------------|
| الشكل الفاتح          | الشكل الميلاني | الشكل الفاتح         | الشكل الميلاني |                  |
| 84%                   | 16%            | 71%                  | 29%            | منطقة Birmingham |
| 26%                   | 74%            | 51%                  | 49%            | منطقة Dorset     |

الوثيقة 1

1 - اعتمادا على معطيات الوثيقة 1، أربط العلاقة بين توزيع نسب الفراشات وظروف الوسط. (1 ن)

| العدد الإجمالي المصطاد | عدد الفراشات الداكنة المصطادة | عدد الفراشات الفاتحة المصطادة |                  |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 190                    | 164                           | 26                            | منطقة Dorset     |
| 58                     | 15                            | 43                            | منطقة Birmingham |

الوثيقة 2

• تم وضع عدد متساو من فراشات السنذر ذات الشكلين الفاتح والميلاني على جذوع فاتحة وتم القيام بنفس العملية على جذوع داكنة، وذلك في منطقتين مشجرتين مختلفتين: منطقة (Dorset) المميزة بجذوع فاتحة، ومنطقة (Birmingham) المميزة بجذوع داكنة. بواسطة المنظار تم تتبع عدد الفراشات المصطادة من طرف طيور أبي الحناء (Rouges gorges). يبين جدول الوثيقة 2 النتائج المحصلة.

• في سنة 1950 طبقت بريطانيا العظمى قانونا ضد التلوث مكن من الحد من طرح  $SO_2$  في الجو، مما سمح للأشجار بالنمو فوق جذوع الأشجار. يعطي جدول الوثيقة 3 تطور ترددات الحليلات وترددات المظاهر الخارجية بعد تبني هذا التشريع.

| السنوات             | 1960  | 1995  |
|---------------------|-------|-------|
| تردد الشكل الميلاني | 0,94  | 0,18  |
| تردد الشكل الفاتح   | 0,06  | 0,82  |
| تردد الحليل c       | 0,245 | 0,906 |
| تردد الحليل $c^+$   | 0,755 | 0,094 |

2 - يُبرز جدولا الوثيقتين 2 و 3 أن الانتقاء الطبيعي يؤثر على تردد الحليلات من خلال تأثيره على المظاهر الخارجية. بين ذلك من خلال استغلال معطيات هذين الجدولين. (2 ن)

الوثيقة 3

### التمرين الرابع (3 نقط)

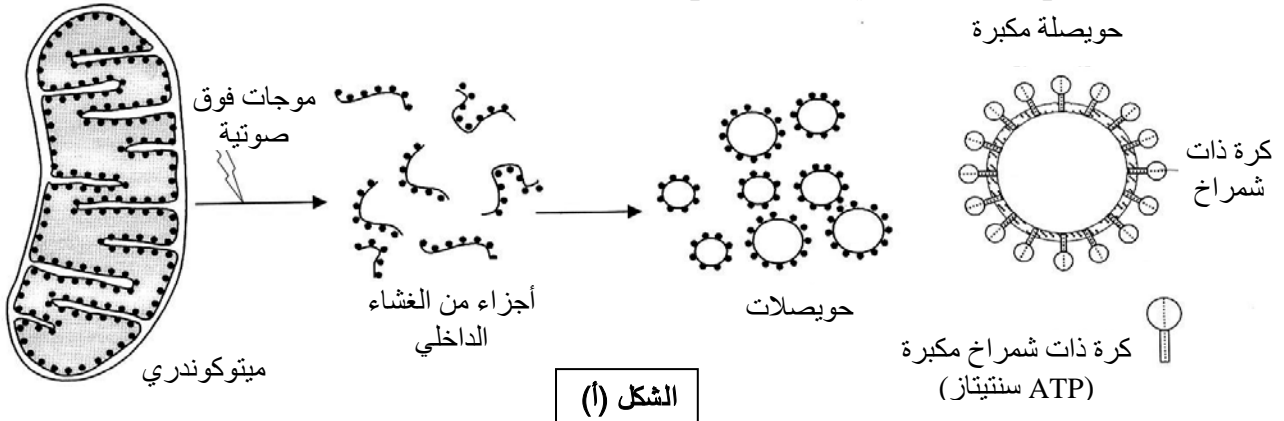
يؤدي سوء استعمال بعض المضادات الحيوية، مثل oligomycine، للعلاج من بعض التعففات البكتيرية إلى بعض الأعراض الثانوية نذكر منها: إحساس الشخص بالعياء الناتج عن عدم إنتاج الطاقة اللازمة لمختلف الحركات العضلية. لتفسير هذه الظاهرة، نستعين بالمعطيات الآتية:

• يبين جدول الوثيقة 1، نتائج معايرة بعض المركبات بعضلة طرية لضعفة، قبل وبعد التقلص، وذلك في الحالة العادية وفي حالة حقنها بكمية مهمة من المضاد الحيوي oligomycine، مع استجابة هذه العضلة عند تهيجها في الحالتين 1 و 2.

| قبل التقلص   | بعد التقلص |  |  |
|--|------------|--|--|
| 1.08   | 0.8        | الكليوجين بـ ( mg في كل g من عضلة طرية ) | الحالة 1: تجربة شاهدة (الحالة العادية)     |
| 1.35   | 1.35       | ATP (بوحدة اصطلاحية)                     |  |
| استجابة العضلة: تتقلص العضلة طيلة مدة التهيج               |            |  | الحالة 2: بعد حقن كمية مهمة من Oligomycine |
| 1.08   | 1.08       | الكليوجين ( mg في كل g من عضلة طرية )    |  |
| 0  | 1.35       | ATP (بوحدة اصطلاحية)                     |  |
| استجابة العضلة: توقف مفاجئ لتقلص العضلة رغم استمرار التهيج |            |  | الوثيقة 1                                  |

- 1- باستعمال معطيات الوثيقة 1 فسر النتائج المحصلة في الحالتين 1 و 2. (1 ن)  
• للكشف عن الآلية المسؤولة عن إنتاج ATP الضروري للنقل العضلي، تم إنجاز تجربة على حويصلات متكونة من ميتوكوندريا، وتلخص الوثيقة 2 ظروف ونتائج هذه التجربة.

يؤدي تعريض الميتوكوندريات للموجات فوق الصوتية إلى تقطيعها، فتتكون حويصلات مغلقة تحمل كرات ذات شمراخ متصلة بالوسط التجريبي الذي يحتوي على  $O_2$  و نواقل مختزلة  $R'H_2$  و فوسفور غير عضوي  $P_i$  و ADP: كما أن pH الوسط التجريبي أكبر من pH داخل الحويصلات.



| النتائج   | الظروف التجريبية  |
|---|---|
| تركيب ATP و إعادة أكسدة المركبات $R'H_2$        | حويصلات متكونة من ميتوكوندريا تحمل كرات ذات شمراخ                   |
| عدم تركيب ATP ولكن إعادة أكسدة المركبات $R'H_2$ | حويصلات متكونة من ميتوكوندريا بدون كرات                             |
| تركيب ATP و إعادة أكسدة المركبات $R'H_2$        | حويصلات متكونة من ميتوكوندريا بدون كرات مع إضافة كرات معزولة للوسط. |

ملحوظة: في غياب المركبات المختزلة  $R'H_2$  لا يتم تركيب ATP.

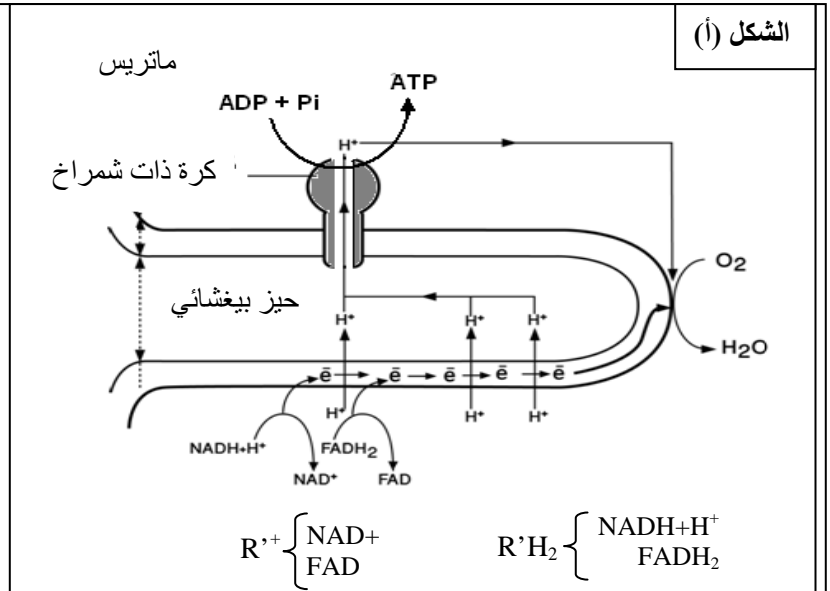
الشكل (ب)

الوثيقة 2

- 2- اعتمادا على معطيات شكلي الوثيقة 2 وعلى مكتسباتك، اكتب التفاعلات الأساسية التي تحدث أثناء تركيب ATP في الوسط التجريبي. (0.75 ن)  
يلخص الشكل (أ) من الوثيقة 3 الآلية المؤدية إلى تركيب ATP في مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندريا، ويعطي الشكل (ب) من نفس الوثيقة كيفية تأثير oligomycin على هذه الآلية.

بينت الدراسات أن المضاد الحيوي oligomycin يثبت على القناة التي يتدفق عبرها تيار البروتونات  $H^+$  على مستوى الكرات ذات الشمراخ مما يمنع خروج هذه البروتونات إلى الماتريس.

الشكل (ب)

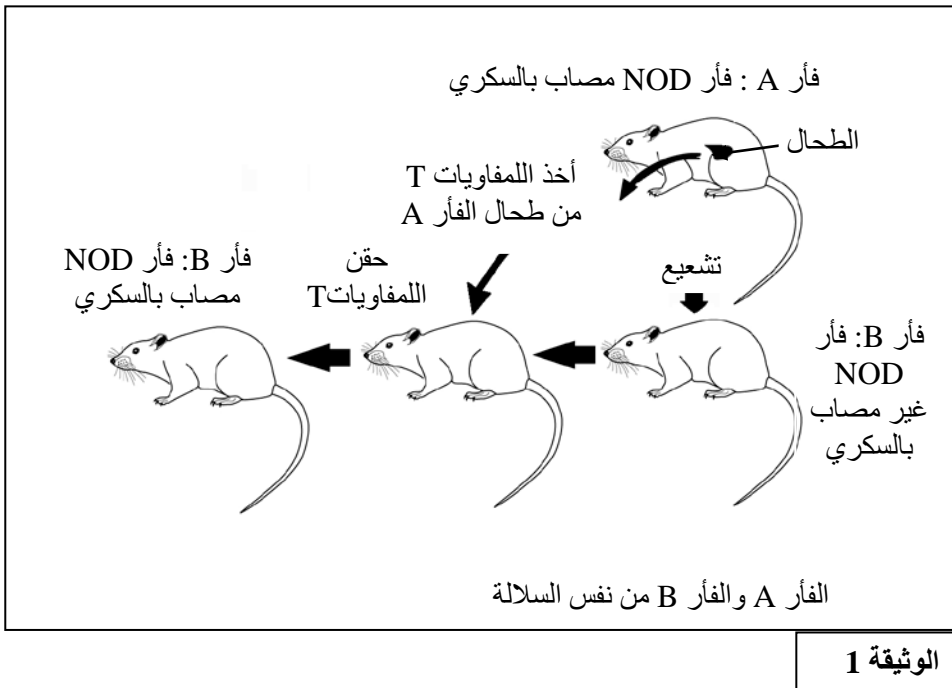


الوثيقة 3

3- باعتبار إجابتك على السؤال 2، وبتوظيف معطيات الوثيقة 3 ومعلوماتك، وضح كيف يؤدي المضاد الحيوي oligomycin إلى عدم تجديد ATP وتوقف تفاعلات تحويل الغليكوجين على مستوى الخلية العضلية، وبالتالي إحساس الشخص بالعياء. (1.25 ن)

### التمرين الخامس (4 نقط)

يعود ظهور أحد أنواع أمراض السكري المرتبط بالأنسولين إلى تدمير الخلايا  $\beta$  المنتجة للأنسولين في مستوى البنكرياس.  
للكشف عن أسباب تدمير هذه الخلايا نقتراح دراسة المعطيات التالية:



### أ) تجارب على فئران NOD: (Non obèse diabète)

يعتبر الفأر NOD من الحيوانات التي تصاب تلقائياً بمرض السكري المرتبط بالأنسولين حيث يظهر عندها هذا المرض بعد 10 أسابيع من ولادتها. لتعرف سبب ظهور هذا المرض عند فئران NOD أنجزت التجربتان التاليتان:

- التجربة الأولى: تمثل الوثيقة 1 تجربة نقل مرض السكري عند فئران NOD من نفس السلالة ومتشابهة وراثياً.

- التجربة الثانية: يبين جدول الوثيقة 2 ظروف ونتائج تجربة أنجزت على فئران NOD عمرها 5 أسابيع.

| الظرف التجريبية                                 | النتائج عند بلوغ عمر الفئران 10 أسابيع |
|---|--|
| فئران NOD عادية (لم تخضع لأية عملية)            | ظهور مرض السكري المرتبط بالأنسولين     |
| فئران NOD بدون لمفاويات T8                      | عدم ظهور مرض السكري                    |
| فئران NOD محقونة بمضادات أجسام ضد اللمفاويات T4 | عدم ظهور مرض السكري                    |

### الوثيقة 2

1- فسر النتائج المحصلة في التجربتين 1 و 2. (2 ن)

**ب)** تؤدي الإصابة بفيروس كوكساكي (Coxsackie virus) إلى ظهور تعففات مختلفة عند الإنسان (على مستوى القلب والكبد والبنكرياس...)، وقد تم الكشف عن وجود تشابه كبير بين بروتين P2C الذي ينتجه فيروس كوكساكي والبروتين GAD البشري (أنزيم يوجد فقط في الخلايا  $\beta$  المسؤولة عن إنتاج الأنسولين). تمثل الوثيقة 3 جزءا من متتالية الأحماض الأمينية لكل من البروتين P2C والبروتين GAD .

|                     |   |
|---------------------|---|
| بروتين GAD البشري   | ...Lys – Met – Phe – Pro – Glu – Val – Lys – Glu – Lys - Gly... |
| بروتين P2C الفيروسي | ...Lys – Ile – Phe – Pro – Glu – Val – Lys – Glu – Lys - Pro... |
| الوثيقة 3           |   |

**2-** باعتماد هذه المعطيات، بين كيف تؤدي الإصابة بفيروس كوكساكي إلى ظهور مرض السكري المرتبط بالأنسولين. (1 ن)

**ج)** في سنة 2003 ، قام أخصائيون بتجريب علاج على مرضى السكري المرتبط بالأنسولين أدى إلى توقف تطور المرض خلال 18 شهرا، وذلك بعد علاج دام أسبوعا؛ يتمثل هذا العلاج في استعمال مضادات أجسام ضد CD3 (CD3 هو مولد مضاد محمول على سطح اللمفاويات T4 و T8).

**3-** بناء على معارفك حول دور اللمفاويات T4 و T8 و LB في الاستجابة الممنعة للذات والمدمرة للخلايا  $\beta$ ، وضح كيف يُمكن هذا العلاج من توقيف تطور مرض السكري المرتبط بالأنسولين. (1 ن)

C:RR32

7

المعامل:

علوم الحياة والأرض

المادة:

3

مدة  
الإنجاز:

شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض

الشعب(ة)  
أو المسلك:

| سليم<br>التنقيط               | التمرين الأول (4 ن)<br>عناصر الإجابة   | رقم<br>السؤال |
|-------------------------------|--|---------------|
| 0.5                           | - تعريف الأنايتكتية والتحول:<br>تعريف الأنايتكتية: انصهار جزئي لصخور سابقة الوجود عند خضوعها لارتفاع درجة الحرارة والضغط إثر غورها في العمق.....   |               |
| 0.5                           | تعريف التحول: تغير في الحالة الصلبة للمعادن المكونة لصخرة ما تحت تأثير تغيرات ظروف الضغط ودرجة الحرارة.....  |               |
| 1                             | - ظروف تكون كل من الكرانيت الأنايتكتي والكرانيت الانداساسي<br>ظروف تكون الكرانيت الأنايتكتي:<br>تحت تأثير الارتفاع المتزامن للضغط ودرجة الحرارة، تخضع الصخور للتحول . عند توفر ظروف الانصهار الجزئي (الأنايتكتية)، تخضع الصخور المتحولة لانصهار جزئي مشكلة خليطا من صخور متحولة وأجزاء منصهرة تعطي بعد تبريدها وتبلورها مادة كرانيتية حديثة التكون تبقى مرتبطة بالصخور المتحولة.....   |               |
| 1                             | ظروف تكون الكرانيت الانداساسي:<br>مع زيادة السائل الناتج عن الانصهار الجزئي، تحت تأثير تزايد ارتفاع درجة الحرارة والضغط، تتجمع القطرات الصهارية مكونة كتلا من المادة المنصهرة التي تندفع إلى الأعلى بين الصخور المحيطة عبر التمددات والتشققات مكونة كتلا اندساسية تتبرد وتتصلب قبل الوصول إلى السطح فتشكل الكرانيت الانداساسي.....   |               |
| 1                             | علاقة الكرانيت الانداساسي بالصخور المتحولة المجاورة:<br>تحدث الصهارة الكرانيتية الصاعدة ذات درجة حرارة مرتفعة تغيرات بنيوية وبيداينية، في الصخور المجاورة فتصبح هذه الأخيرة متحولة مشكلة هالة تحول. يدعى هذا التحول بالتحول الحراري أو تحول التماس.....  |               |
| <b>التمرين الثاني (6 نقط)</b> |  |               |
| 0,5                           | - تفسير السلسلة التجريبية الأولى:<br>• تفسير نتائج التزاوجين الأول والثاني:<br>يتعلق الأمر بهجونة ثنائية: انتقال صفتي لون الجسم ولون العيون.<br>الجيل $F_1$ مكون من أفراد ذوي مظهر متوحش بجسم مخطط وعيون بُنية. إذن القانون الأول لـ Mendel قد تحقق (قانون تجانس هجناء الجيل الأول): الحليل المسؤول عن الجسم المخطط سائد (نرمز له بـ $bl^+$ ) على الحليل المسؤول عن اللون الأسود (نرمز له بـ $bl$ )، والحليل المسؤول عن لون العيون البنية سائد (نرمز له بـ $cd^+$ ) على الحليل المسؤول عن لون العيون الحمراء (نرمز له بـ $cd$ )..... | 1             |
| 0,5                           | أعطى التزاوج الثاني (التزاوج الاختباري) جيلا $F_2$ بمظاهر خارجية أبوية وجديدة التركيب بنسب مختلفة: نسب المظاهر الخارجية جديدة التركيب ضعيفة بالمقارنة مع نسب المظاهر الخارجية الأبوية، مما يدل على عدم تحقق القانون الثالث لـ Mendel (قانون استقلالية أزواج الحليلات). إذن المورثتان مرتبطتان.<br>يعود ظهور الأنماط الجديدة التركيب إلى حدوث ظاهرة العبور عند الإناث أثناء تشكل الأمشاج.....   |               |

• التزاوج الأول:

الأنماط الوراثية للأباء:  $bl\ cd // bl\ cd$  ×  $bl^+ cd^+ // bl^+ cd^+$   
 المظاهر الخارجية:  $[bl, cd]$   $[bl^+, cd^+]$   
 الأمشاج:  $bl\ cd / ; 100\%$   $bl^+ cd^+ / ; 100\%$

أفراد  $F_1$

النمط الوراثي

المظهر الخارجي

0,5

$bl^+ cd^+ // bl\ cd$   
 $[bl^+, cd^+]$

التزاوج الاختباري:

الأنماط الوراثية:  $F_1$  ×  $P_1$   
 $bl^+ cd^+ // bl\ cd$  ×  $bl\ cd // bl\ cd$   
 المظاهر الخارجية:  $[bl^+, cd^+]$   $[bl, cd]$   
 الأمشاج:  $bl^+ cd^+ / ; bl^+ cd / ; bl\ cd^+ / ; bl\ cd /$   $bl\ cd / (100\%)$

شبكة التزاوج:

|       |                                 |                              |                               |                              |
|-------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| $F_1$ | $bl^+ cd^+ /$<br>45.5%          | $bl^+ cd /$<br>4.5%          | $bl\ cd^+ /$<br>4.5%          | $bl\ cd /$<br>45.5%          |
| $P_1$ | $bl^+ cd^+ // bl\ cd$<br>45,5 % | $bl^+ cd // bl\ cd$<br>4,5 % | $bl\ cd^+ // bl\ cd$<br>4,5 % | $bl\ cd // bl\ cd$<br>45,5 % |

0,5

تفسير السلسلة التجريبية الثانية:

- نتائج التزاوجين الأول والثاني:

يتعلق الأمر بهجونة ثنائية: انتقال صفتي لون الجسم ولون العيون.

- تجانس هجناء الجيل  $F_1$  ، إذن القانون الأول لـ Mendel قد تحقق: التحليل المسؤول عن الأجنحة بعروق مستعرضة سائد (نرمز له بـ  $n+$ ) على التحليل المسؤول عن الأجنحة بدون عروق مستعرضة (نرمز له بـ  $n$ )، والتحليل المسؤول عن لون العيون البنية سائد (نرمز له بـ  $cd+$ ) على التحليل المسؤول عن لون العيون الحمراء (نرمز له بـ  $cd$ ).

0,5

- أعطى التزاوج الثاني (التزاوج الاختباري) جيلا  $F_2$  بمظاهر خارجية أبوية وجديدة التركيب بنسب متساوية (نسب المظاهر الخارجية جديدة التركيب مماثلة لنسب المظاهر الخارجية الأبوية)، مما يدل على تحقق القانون الثالث لماندل (قانون استقلالية أزواج الحليلات). إذن المورثتان مستقلتان.

0,5

يظهر أن المظاهر الخارجية عند أفراد الجيل  $F_2$  غير متجانسة بين الجنسين فيما يخص صفة شكل الأجنحة: جميع الذكور بأجنحة بدون عروق مستعرضة وجميع الإناث بأجنحة ذات عروق مستعرضة، مما يدل على أن هذه الصفة مرتبطة بالجنس (محمولة على الصبغي  $x$ ).

0,5

شبكة التزاوج الأول:

الأنماط الوراثية للأباء:  $cd^+ // cd^+ ; X_{n+} X_{n+} ♀$  ×  $cd // cd ; X_n Y ♂$   
 المظاهر الخارجية:  $[cd^+, n^+]$   $[cd, n]$   
 الأمشاج:  $cd^+ / X_{n+} 100\%$   $cd / X_n 50\%$   $cd / Y 50\%$



|                               |  |  |   |   |                                       |            |  |                           |   |  |            |                        |                      |                   |                 |            |  |  |  |   |                                       |  |
|-------------------------------|--|--|---|---|---------------------------------------|------------|--|---------------------------|---|--|------------|------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|------------|--|--|--|---|---------------------------------------|--|
| <p>0,5</p>                    | <p style="text-align: right;"><b>F<sub>1</sub> أفراد</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"><math>\text{♂}</math></td> <td style="width: 40%;"><math>cd / X_n (50\%)</math></td> <td style="width: 40%;"><math>cd / Y (50\%)</math></td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;"><math>\text{♀}</math></td> <td></td> <td><math>cd^+ / X_{n+}</math><br/>(100%)</td> <td><math>cd^+ / cd ; X_{n+} Y</math><br/>[cd<sup>+</sup>, n<sup>+</sup>]</td> </tr> </table> <p>نحصل على 100% من الأفراد [cd<sup>+</sup>, n<sup>+</sup>]</p> <p style="text-align: right;"><b>شبكة التزاوج الثاني:</b><br/>الآباء:<br/>النمط الوراثي:<br/>المظهر الخارجي:<br/>أمشاج: <math>cd / X_n</math> × <math>cd^+ / cd ; X_{n+} Y</math><br/>[cd<sup>+</sup>, n<sup>+</sup>]<br/>شبكة التزاوج:<br/><math>cd^+ / X_{n+}</math> ; <math>cd / X_{n+}</math> ; <math>cd^+ / Y</math> ; <math>cd / Y</math></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"><math>\text{♂}</math></td> <td style="width: 15%;"><math>cd^+ / X_{n+}</math><br/>25%</td> <td style="width: 15%;"><math>cd / X_{n+}</math><br/>25%</td> <td style="width: 15%;"><math>cd^+ / Y</math><br/>25%</td> <td style="width: 15%;"><math>cd / Y</math><br/>25%</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;"><math>\text{♀}</math></td> <td></td> <td><math>cd^+ / cd ; X_{n+} X_n</math><br/>♀ [cd<sup>+</sup>, n<sup>+</sup>]<br/>25%</td> <td><math>cd / cd ; X_{n+} X_n</math><br/>♀ [cd, n<sup>+</sup>]<br/>25%</td> <td><math>cd^+ / cd ; X_n Y</math><br/>♂ [cd<sup>+</sup>, n]<br/>25%</td> <td><math>cd / cd ; X_n Y</math><br/>♂ [cd, n]<br/>25%</td> </tr> </table> |  | $\text{♂}$  | $cd / X_n (50\%)$                                     | $cd / Y (50\%)$                       | $\text{♀}$ |  | $cd^+ / X_{n+}$<br>(100%) | $cd^+ / cd ; X_{n+} Y$<br>[cd <sup>+</sup> , n <sup>+</sup> ] |  | $\text{♂}$ | $cd^+ / X_{n+}$<br>25% | $cd / X_{n+}$<br>25% | $cd^+ / Y$<br>25% | $cd / Y$<br>25% | $\text{♀}$ |  | $cd^+ / cd ; X_{n+} X_n$<br>♀ [cd <sup>+</sup> , n <sup>+</sup> ]<br>25% | $cd / cd ; X_{n+} X_n$<br>♀ [cd, n <sup>+</sup> ]<br>25% | $cd^+ / cd ; X_n Y$<br>♂ [cd <sup>+</sup> , n]<br>25% | $cd / cd ; X_n Y$<br>♂ [cd, n]<br>25% |  |
|                               | $\text{♂}$   | $cd / X_n (50\%)$  | $cd / Y (50\%)$   |   |                                       |            |  |                           |   |  |            |                        |                      |                   |                 |            |  |  |  |   |                                       |  |
| $\text{♀}$                    |  | $cd^+ / X_{n+}$<br>(100%)  | $cd^+ / cd ; X_{n+} Y$<br>[cd <sup>+</sup> , n <sup>+</sup> ] |   |                                       |            |  |                           |   |  |            |                        |                      |                   |                 |            |  |  |  |   |                                       |  |
|                               | $\text{♂}$   | $cd^+ / X_{n+}$<br>25%   | $cd / X_{n+}$<br>25%  | $cd^+ / Y$<br>25%                                     | $cd / Y$<br>25%                       |            |  |                           |   |  |            |                        |                      |                   |                 |            |  |  |  |   |                                       |  |
| $\text{♀}$                    |  | $cd^+ / cd ; X_{n+} X_n$<br>♀ [cd <sup>+</sup> , n <sup>+</sup> ]<br>25% | $cd / cd ; X_{n+} X_n$<br>♀ [cd, n <sup>+</sup> ]<br>25%      | $cd^+ / cd ; X_n Y$<br>♂ [cd <sup>+</sup> , n]<br>25% | $cd / cd ; X_n Y$<br>♂ [cd, n]<br>25% |            |  |                           |   |  |            |                        |                      |                   |                 |            |  |  |  |   |                                       |  |
| <p>1</p>                      | <p>وجود توافق بين معطيات الوثيقتين 1 و 2 والتفسير الصبغي للنتائج المحصلة:<br/>- المورثتان المسؤولتان عن لون الجسم ولون العيون مرتبطتان وتموضعتان على صبغي لا جنسي (الصبغي 2)؛<br/>- نسبة التركيبات الجديدة (9%) مطابقة للمسافة الملاحظة في الوثيقة 1 (9cMg) ؛<br/>- المظاهر الجديدة التركيب ناتجة عن تخليط ضمصبغي الذي تجسده ظاهرة العبور الممتلئة في الوثيقة 2؛<br/>- المورثة المسؤولة عن شكل الأجنحة مستقلة عن المورثتين السابقتين وتموضعة على الصبغي الجنسي X.</p>  | <p>2</p>   |   |   |                                       |            |  |                           |   |  |            |                        |                      |                   |                 |            |  |  |  |   |                                       |  |
| <b>التمرين الثالث (3 نقط)</b> |  |  |   |   |                                       |            |  |                           |   |  |            |                        |                      |                   |                 |            |  |  |  |   |                                       |  |
| <p>1</p>                      | <p>- يلاحظ، في منطقة Birmingham المميزة بأشجار ذات جذوع داكنة، ارتفاع نسبة الفراشات الداكنة وانخفاض نسبة الفراشات الفاتحة من بين الفراشات المصطادة بالمقارنة مع الفراشات المحررة، والعكس بالنسبة لمنطقة Dorset المميزة بأشجار ذات جذوع فاتحة.<br/>- هناك علاقة بين لون الفراشات ولون جذوع الأشجار: الفراشات ذات الشكل الميلاني أكثر تكيفا مع المناطق التي بها أشجار داكنة والفراشات ذات الشكل الفاتح أكثر تكيفا مع المناطق التي بها أشجار فاتحة.</p>   | <p>1</p>   |   |   |                                       |            |  |                           |   |  |            |                        |                      |                   |                 |            |  |  |  |   |                                       |  |
| <p>2</p>                      | <p>- يبين جدول الوثيقة 2 أن عدد الفراشات المصطادة من طرف طائر أبي الحناء (الخاضعة للانتقاء الطبيعي) تختلف حسب المناطق:<br/>- في منطقة Dorset المميزة بأشجار فاتحة تكون الفراشات الداكنة الأكثر تعرضا للاقتراس، وفي منطقة Birmingham تكون الفراشات الفاتحة الأكثر تعرضا للاقتراس.<br/>- تبرز الوثيقة 3 أنه بعد تطبيق القانون يلاحظ تناسب انخفاض تردد الشكل الميلاني (الداكن: متشابهة الاقتران <math>c^+ / c^+</math> أو مختلفة الاقتران <math>c^+ / c</math>) مع انخفاض تردد الحليل <math>c^+</math>. كما أن ارتفاع تردد الشكل الفاتح (متشابهة الاقتران <math>c / c</math>) يتناسب مع ارتفاع تردد الحليل <math>c</math>.<br/>يعود هذا التناسب إلى خضوع الفراشات للانتقاء الطبيعي بحيث، خضعت الفراشات الداكنة للاقتراس أكثر من الفراشات الفاتحة، مما قلص من تردد الحليل <math>c^+</math> ورفع من تردد الحليل <math>c</math>.</p>   | <p>2</p>   |   |   |                                       |            |  |                           |   |  |            |                        |                      |                   |                 |            |  |  |  |   |                                       |  |

### التمرين الرابع (3 نقط)

|      |   |   |
|------|---|---|
| 1    | <p>– خلال التجربة الشاهدة:<br/>- تنقلص العضلة طيلة مدة التهيج لتوفرها على الطاقة (ATP) اللازمة لهذا النقل؛<br/>- تتجدد هذه (ATP) عن طريق حلماة الكليكوجين وتحواله إلى كليكويز الذي يتعرض لسلسلة من التفاعلات المحررة لـ (ATP) مما يفسر ثبات كمية هذه الأخيرة؛<br/>– بعد حقن oligomycine:<br/>تتوقف العضلة عن النقل نتيجة نفاذ (ATP) التي تُستهلك ولا تتجدد. وهذا راجع لعدم تحويل الغليكوجين نتيجة توقف التفاعلات الكيميائية المسؤولة عن تحرير الطاقة الكامنة به مما يفسر ثبات كميته.</p>  | 1 |
| 0.75 | <p>أكسدة R'H<sub>2</sub> مع تركيب ATP:<br/>- تفاعل أكسدة R'H<sub>2</sub>:<br/><math display="block">R'H_2 \longrightarrow R' + 2H^+ + 2e^-</math><br/>- تركيب ATP:<br/><math display="block">ADP + Pi \xrightarrow{ATP\ synth\acute{e}tase} ATP</math><br/>تتم هذه التفاعلات بوجود O<sub>2</sub> المتقبل النهائي للإلكترونات والبروتونات وفق التفاعل التالي:<br/><math display="block">1/2 O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2O</math></p>  | 2 |
| 1.25 | <p>يلخص الشكل (أ) من الوثيقة 3 أهم التفاعلات التي تتم في الحالة العادية على مستوى الغشاء الداخلي للمتكوندري عند تركيب ATP.<br/>حسب الشكل (ب): يمنع المضاد الحيوي oligomycine تدفق أيونات H<sup>+</sup> من الحيز البيغشائي إلى الماتريس ← عدم الحصول على الطاقة التي يتم تحريرها عادة عند اندفاع هذه الأيونات إلى الماتريس ← عدم توفر الطاقة اللازمة لتنشيط الكرات ذات شمراخ وبالتالي عدم تحفيز تفاعل تركيب ATP انطلاقا من Pi و ADP. ولعدم خروج أيونات H<sup>+</sup> إلى الماتريس يتوقف تفاعل تكوّن الماء، ولنفس السبب أيضا لا تتم إعادة أكسدة المركبات R'H<sub>2</sub> إلى R'. يؤدي عدم توفر هذا الناقل (R') إلى توقف تفاعلات هدم الكليكويز الناتج عن حلماة الكليكوجين على مستوى الخلية العضلية ← عدم تجديد ATP ← إحساس الشخص بالعياء.</p>  | 3 |
| 1    | <p><b>التمرين الخامس (4 نقط)</b><br/><b>التجربة 1:</b> تعرض الفأر NOD السليم لتدمير خلاياه المناعية ثم حُقن بلمفاويات T لفأر من نفس السلالة فأصبح مصابا بمرض السكري.<br/><b>تفسير:</b> تبرز هذه التجربة أن اللمفاويات T المنقولة من الفأر المصاب قد تعرفت على الخلايا β كعناصر غير ذاتية وتمكنت من هدمها مما نتج عنه عدم إفراز الأنسولين وبالتالي ظهور مرض السكري.....<br/><b>التجربة 2:</b> يظهر عند الفأر NOD مرض السكري المرتبط بالأنسولين بعد بلوغ عمر الفئران 10 أسابيع. عند الفئران بدون لمفاويات T8 أو بدون لمفاويات T4 لم تظهر أعراض هذا المرض.<br/><b>تفسير:</b> يؤدي غياب اللمفاويات T8 التي تتفرق إلى خلايا Tc قاتلة إثر تنشيطها إلى عدم تدمير الخلايا β وبالتالي عدم ظهور المرض.<br/>يؤدي حقن مضادات أجسام ضد اللمفاويات T4 إلى كبح مفعولها وبالتالي عدم تنشيط اللمفاويات T8 ومن تم عدم إثارة استجابة نوعية ضد الخلايا β.....</p> | 1 |
| 1    | <p>هناك تشابه بين السلسلتين الببتيديتين باستثناء الحمضين الأمينيين Met و Gly اللذين عوضا على التوالي بـ Ile و Pro في بروتين P2C.<br/>تؤدي الإصابة بفيروس كوكسكي إلى إثارة استجابة مناعية ضد مولدات مضاد الفيروس من بينها البروتين P2C المتضمن للسلسلة الببتيدية المشابهة لبروتين GAD البشري. تؤدي هذه الخاصية إلى إثارة استجابة مناعية ضد الخلايا β الحاملة لبروتين GAD.</p>  | 2 |
| 1    | <p>في الاستجابة المناعية الممنعة للذات تتعرف اللمفاويات T4 على مولد المضاد الذاتي للخلايا β فتعمل على:<br/>- تنشيط اللمفاويات T8 النوعية، التي تتحول إلى Tc قاتلة تتدخل في هدم هذه الخلايا β؛<br/>- تنشيط اللمفاويات B التي تتفرق إلى بلزيمات مفرزة لمضادات أجسام نوعية تنشيط عامل التكملة الذي يُكوّن مركب الهجوم الغشائي المؤدي إلى تدمير الخلايا β.<br/>يؤدي حقن مضادات أجسام مضادة لـ CD3 إلى كبح مفعول اللمفاويات T4 المنشطة للاستجابة الممنعة للذات وإلى كبح مفعول اللمفاويات T8 مما يؤدي إلى عدم تدمير الخلايا β وتوقف المرض.</p>  | 3 |