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

inscription.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 |
|---|---|
| تريونين **Thr** | ACU<br>ACC<br>ACA<br>ACG |
| غليسين **Gly** | GGU<br>GGC<br>GGA<br>GGG |
| بدون معنى | UAA<br>UAG<br>UGA |
| ألنين **Ala** | GCU<br>GCC<br>GCA<br>GCG |

| الحمض الأميني | الوحدة الرمزية |
|---|---|
| برولين **Pro** | CCU<br>CCC<br>CCA<br>CCG |
| أرجينين **Arg** | CGU<br>CGC<br>CGA<br>CGG |
| إزولوسين **Ile** | AUU<br>AUC<br>AUA |
| سرين **Ser** | UCU<br>UCC<br>UCA<br>UCG |

**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.

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

**الوثيقة 1**

**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)

- 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**

inscription.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 التطورعلى 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)

inscription.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 | | الطعم $A_1$ – الفأر $A_2$ | قبول الطعم |
| 2 | | الطعم $A_1$ – الفأر $B_1$ ؛ الطعم $A_1$ – الفأر $B_2$ | 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 | | 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**

inscription.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 الجيوديناميكية 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.

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)

inscription.ma

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| المـــــادة: | علوم الحياة والأرض | NR32 | المعامل: | 7 |
| الشعـــب(ة) أو المسلك : | شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض | | مدة الإنجاز: | 3 |

# عناصر الإجابة وسلم التنقيط

| | عناصر الإجابة | سلم التنقيط |
|---|---|---|
| | **التمرين الأول ( 4 نقط )** | |
| | **المطلوب** أن يتضمن العرض العناصر الآتية منظمة تنظيما منطقيا:<br>- التذكير ببنية الميتو كندري أو رسم تخطيطي مفسر (غشاء خارجي، غشاء داخلي، أعراف ، حيز بيغشائي ، ماتريس ) .....<br>- هدم حمض البيروفيك على مستوى الماتريس عبر تفاعلات إزالة الكربون وإزالة الهيدروجين:<br>+ طرح $CO_2$<br>+ تكون مركبات مختزلة ( $NADH+H^+$ ، $FADH_2$ أو $RH_2$)<br>+ تركيب ATP .....<br>- التفسفر المؤكسد:<br>+ أكسدة المركبات المختزلة ، مع كتابة تفاعل الأكسدة :<br>$FADH_2 \rightarrow FAD + 2e^- + 2H^+$ أو ( $RH_2 \rightarrow R + 2e^- + 2H^+$)<br>$NADH+H^+ \rightarrow NAD^+ + 2e^- + 2H^+$ ( قبول تفاعل واحد فقط من هذه التفاعلات) .....<br>+ نقل الإلكترونات على مستوى السلسلة التنفسية وتكون ممال للبروتونات $H^+$ من جهتي الغشاء الداخلي للميتوكندري .....<br>+ اختزال $O_2$ و تكون $H_2O$ مع كتابة التفاعل: $1/2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$<br>.....<br>+ تركيب ATP نتيجة تدفق $H^+$ عبر الكرات ذات شمراخ مع كتابة تفاعل التفسفر $ADP + Pi \rightarrow ATP$ ...<br>**ملحوظة** : قبول رسوم تفسيرية توضح حلقة "Krebs" و ظاهرة التفسفر المؤكسد على أن تكون مرفقة بتعليق سليم. | 1,25 ن<br>0,75 ن<br>0,5 ن<br>0,5 ن<br>0,5 ن<br>0,5 ن |
| | **التمرين الثاني: ( 3 نقط )** | |
| 1 | الخلل : مستقبل الأنترلوكين للمفاويات T ، غير عادي بدون السلسلة البيبتيدية1عند الطفل المريض ..... | 0,5 ن |
| 2 | تحديد ARNm والسلسلة البيبتيدية في الحالتين:<br>الطفل السليم: ..... CCC CGA AUU ....<br>.... Pro – Arg – Ile....<br>الطفل المصاب: ..... CCC UGA AUU ....<br>.... Pro<br>.....<br>التفسير:<br>- حدوث طفرة على مستوى ADN : استبدال G ب A على مستوى النيكليوتيد 865 في اللولب المنسوخ ( قبول استبدال C ب T على مستوى النيكليوتيد 865 في اللولب غير المنسوخ) .....<br>ظهور وحدة رمزية "قف" على مستوى ARNm ← تركيب سلسلة بيبتيدية قصيرة ← مستقبل غشائي غير وظيفي ( لا يستقبل IL ) ← إصابة المولود بالمرض ..... | 1 ن<br>0,5 ن<br>1 ن |

inscription.ma

| | عناصر الإجابة | سلم التنقيط |
|---|---|---|
| | **التمرين الثالث: ( 6 نقط )** | |
| 1 | - أوجه التشابه: وجود ثلاثة أزواج من الصبغيات المتماثلة اللا جنسية، كل صبغي مكون من صبيغين؛.....<br>- أوجه الاختلاف: عند الأنثى. وجود صبغيين جنسيين متماثلين XX.<br>عند الذكر: وجود صبغيين جنسيين غير متماثلين X و Y.....<br>- الصيغ الصبغية: عند الذكر: $n = 3A + X$ أو $n = 3A + Y$<br>عند الأنثى : $n = 3A + X$ ..... | 0,25ن<br>0,5 ن<br>0,75 ن |
| 2 | بالنسبة للتزاوجين الأول والثاني:<br>- هجونة أحادية : انتقال زوج من الحليلات<br>- تساوي السيادة : ظهور مظهر خارجي وسيط ( عيون ذات شكل وسيط) .....<br>- مورثة مرتبطة بالجنس ( بالصبغي X) - التعليل: التزاوجان العكسيان أعطيا نتائج مختلفة ، صفة الأمهات تورث للخلف من الذكور، عدم تحقق القانون 1 لماندل (قبول تبريرين) .....<br>- الأنماط الوراثية لأفراد $F_1$ : التزاوج الأول: ♂ $X_BY$ ♀ $X_BX_N$.....<br>التزاوج الثاني: ♂ $X_NY$ ♀ $X_BX_N$..... | 0,5 ن<br>0,5 ن<br>0,25 ن<br>0,25 ن |
| 3 | التفسير الصبغي:<br>أنثى $F_1$ × ذكر $F_1$<br>[ N] × [ BN]<br>الأنماط الوراثية: $X_B X_N$ × $X_N Y$<br>الأمشاج: $X_B$ و $X_N$ × Y و $X_N$<br><br>الأمشاج الأنثوية / الأمشاج الذكرية: 1/2 $X_N$ | 1/2 $X_B$<br>$X_N X_N$ 1/4 | $X_N X_B$ 1/4<br>1/2 $X_N$<br>$X_N Y$ 1/4 | $X_B Y$ 1/4<br>1/2 Y<br><br>النتائج النظرية تطابق النتائج التجريبية ..... | 1 ن |
| 4 | - انخفاض تدريجي لتردد الحليل الطافر مقابل ارتفاع تدريجي لتردد الحليل المتوحش .....<br>- ارتفاع تردد الحليل $vg^+$ ⟵ ارتفاع تردد المظهر الخارجي $[vg^+]$<br>- انخفاض تردد الحليل vg ⟵ انخفاض تردد المظهر الخارجي [vg].....| 0,5 ن<br>0,5 ن |
| 5 | - انتقاء تفضيلي إيجابي للوسط ( كمية الغذاء) للأفراد $[vg^+]$ .....<br>- احتمال أكبر للأفرد $[vg^+]$ على التوالد.....<br>- احتمال أكبر للحليل المتوحش على الانتقال للأجيال الموالية مقارنة مع الحليل الطافر .....<br>- تغيير البنية الوراثية للساكنة مع تعاقب الأجيال ..... | 0,25 ن<br>0,25ن<br>0,25 ن<br>0,25 ن |

inscription.ma

| | عناصر الإجابة | سلم التنقيط |
|---|---|---|
| | **التمرين الرابع: ( 4 نقط )** | |
| 1 | العناصر المطلوب توفرها في إجابة التلميذ:<br>- شرط قبول الطعم :<br>+ وجود تلاؤم نسيجي بين الفأر المعطي والمتلقي: تلاؤم في CMH<br>التعليل: رفض الطعم في حالة فئران من سلالات مختلفة و قبول الطعم في حالة فئران من نفس السلالة ( التجربتان 1 و 2 ) .....<br>- خاصيات الاستجابة :<br>+ النوعية ، التعليل : مقارنة بين مدة الرفض في التجربتين 3 و 5 .....<br>+ الذاكرة ، التعليل: مقارنة بين مدة الرفض في التجربتين 2 و 3 .....<br>- طبيعة الاستجابة المناعية المتدخلة :<br>+ نوعية ذات وسيط خلوي ، التعليل : تدخل اللمفاويات T ( التجربة 4 : الفئران nudes ) ..... | 0,5 ن<br>0,5 ن<br>0,5 ن<br>0,5 ن |
| 2 | - الوسط 1 : شاهد<br>الوسط 2 : تحرير كمية ضعيفة من $^{51}Cr$ في الوسط مماثلة للشاهد ← T8 و T4 لوحديهما غير كافيتين لتدمير خلايا الطعم .....<br>- الوسط 3 : تحرير كمية كبيرة من $^{51}Cr$ ( 280UA ) ← تدمير مهم لخلايا الطعم ← ضرورة وجود تعاون خلوي بين **T4** و **T8** و البلعميات لتدمير خلايا الطعم .....<br>- الوسط 4 : تحرير كمية ضعيفة من $^{51}Cr$ في الوسط مماثلة للشاهد بعد كبح دور **CMHII** ← غياب عرض بيبتيدات الطعم للمفاويات **T4** من طرف البلعميات الكبيرة ← عدم تدمير خلايا الطعم ..... | 0,5 ن<br>0,5 ن<br>0,5 ن |
| 3 | - المعالجة بـ cyclosporine ← كبح تركيب IL2 من طرف **T4** و مستقبلاتها من طرف **T4** و **T8** ← عدم تنشيط **T4** ← عدم تنشيط **T8** ← عدم تحول **T8** إلى Tc ← عدم تدمير خلايا الطعم ← قبول الطعم ..... | 0,5 ن |
| | **التمرين الخامس: ( 3 نقط )** | |
| 1 | - ظهور معادن مؤشرة جديدة من الشمال نحو الجنوب<br>- ارتفاع تدريجي للضغط و درجة الحرارة من الشمال إلى الجنوب ..... | 0,5 ن |
| 2 | - السحنات المميزة للمنطقة: سحنة الشيست الأخضر وسحنة الأمفيبوليتات، وذلك عند الانتقال من الشمال إلى الجنوب<br>- تنتمي هذه السحنات إلى المجال 2، نمط التحول : تحول دينامي- حراري : ضغط و درجة حرارة متوسطان ..... | 1 ن |
| 3 | - تجابه الصفيحتين نتيجة لقوى انضغاطية ← تقصير الغلاف الصخري وازدياد سمكه ← انغراز صخور الغلاف الصخري في العمق ← ارتفاع الضغط و درجة الحرارة ← خضوع الصخور لتحول دينامي- حراري (إقليمي ) ..... | 1,5 ن |

inscription.ma