

## الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2016

- الموضوع -

NS 32

ⵜⴰⵎⴰⵏⵜ ⵏ ⵏⵓⵔ ⵏ ⵓⵎⵎⵓⵔ  
ⵜⴰⵎⴰⵏⵜ ⵏ ⵏⵓⵔ ⵏ ⵓⵎⵎⵓⵔ  
ⵏ ⵓⵎⵎⵓⵔ ⵏ ⵓⵎⵎⵓⵔ



المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم  
والامتحانات والتوجيه



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

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير المبرمجة

## المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I. يوجد اقتراح واحد صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات المرقمة من 1 إلى 4. أنقل (ي) الأزواج الآتية على ورقة تحريرك ثم أكتب (ي) داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح:

(1، ....) ؛ (2، ....) ؛ (3، ....) ؛ (4، ....) (ن 2)

2. ينتج التحول المميز لمناطق الطمر عن:

- أ. ضغط مرتفع ودرجة حرارة مرتفعة.
- ب. ضغط مرتفع ودرجة حرارة منخفضة.
- ج. ضغط منخفض ودرجة حرارة مرتفعة.
- د. ضغط منخفض ودرجة حرارة منخفضة.

1. تتشكل الصحارة الأنديزيتية بمناطق الطمر انطلاقا من انصهار:

- أ. البيريدوتيت غير المميه المنتمي للرداء العلوي للصفحة الراكبة.
- ب. البيريدوتيت المميه المنتمي للرداء العلوي للصفحة الراكبة.
- ج. البيريدوتيت المميه المنتمي للغلاف الصخري المنغرز.
- د. البيريدوتيت غير المميه المنتمي للغلاف الصخري المنغرز.

4. الأناتيكتية المصحوبة بتشكيل الميكمايت ظاهرة:

- أ. تؤدي إلى تشكيل صحارة كرانيتية.
- ب. تؤدي إلى الانصهار الجزئي لصخرة البيريدوتيت.
- ج. ينتج عنها تشكيل صخور متحولة.
- د. تنتج عن ارتفاع درجة الحرارة والضغط أثناء ظاهرة الطمر.

3. تتشكل سلاسل الطفو نتيجة:

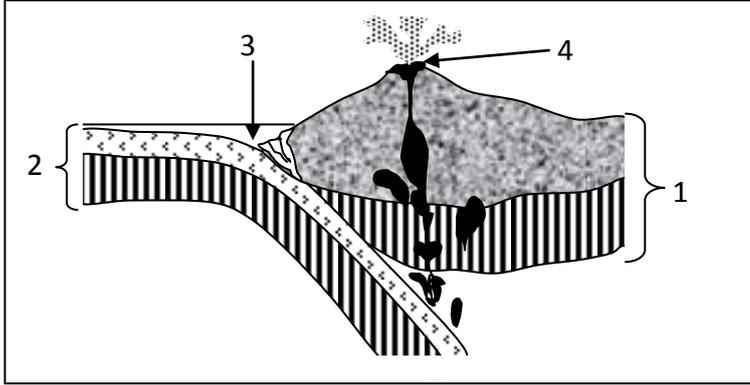
- أ. زحف كتلة صخرية قارية فوق كتلة صخرية محيطية.
- ب. زحف كتلة صخرية محيطية فوق كتلة صخرية قارية.
- ج. انغراز كتلة صخرية محيطية تحت كتلة صخرية محيطية.
- د. انغراز كتلة صخرية محيطية تحت كتلة صخرية قارية.

II. أ. أنكر (ي) نمطين من التشوهات التكتونية المميزة لمناطق التقارب بين الصفائح. (ن 0.5)

ب. عرف (ي) ظاهرة التحول. (ن 0.5)

III. أنقل (ي) على ورقة تحريرك، الحرف المقابل لكل اقتراح من الاقتراحات الآتية، ثم أكتب (ي) أمامه "صحيح" أو "خطأ". (ن 1)

أ	تتشكل هالة التحول من صخور ناتجة عن تحول إقليمي.
ب	تنتج السدائم عن زحف تشكيلات صخرية لمسافة كبيرة بفعل القوى الانضغاطية.
ج	الطيات والفوالق المعكوسة تشوهات تكتونية مميزة لمناطق التجابه بين صفائح الغلاف الصخري.
د	الشيستية بنية خاصة بالصخور المتحولة تظهر في أقصى درجات التحول.



IV. تمثل الوثيقة جانبه رسما تخطيطيا مبسطا لظاهرة الطمر.

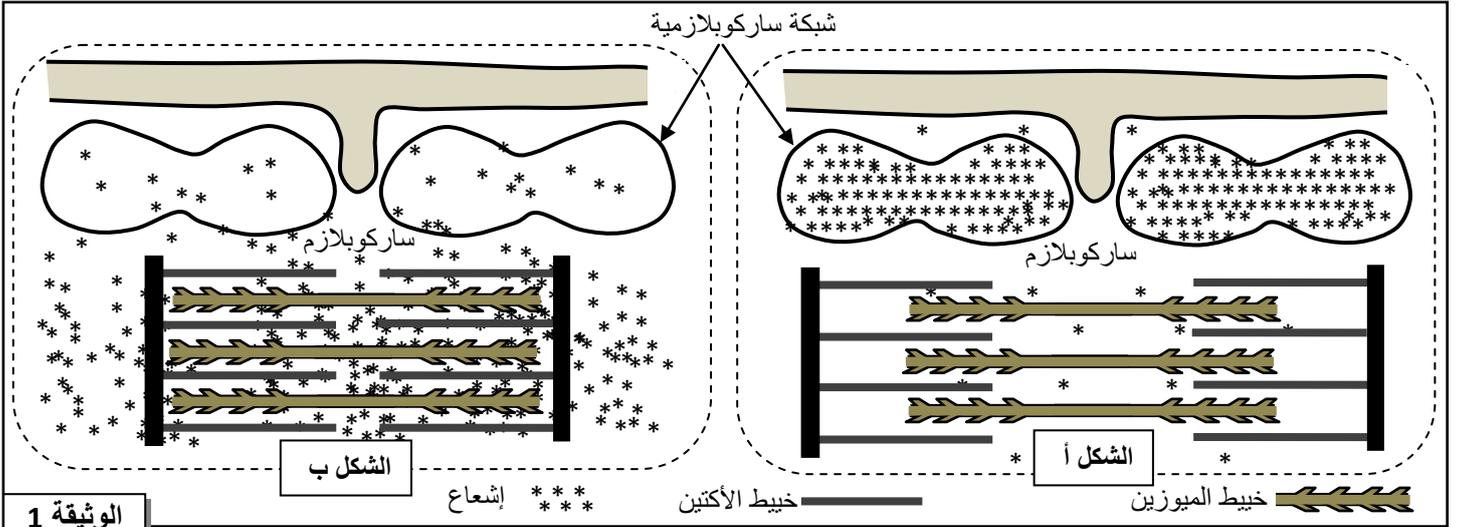
أنقل (ي) على ورقة تحريرك رقم كل عنصر واكتب (ي) الاسم المناسب له. (1 ن)

المكون الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني (15 نقطة)

التمرين الأول (3 نقط)

لدراسة بعض جوانب آلية التقلص العضلي وتحديد دور أيونات الكالسيوم  $Ca^{2+}$  في هذا التقلص، نقدم المعطيات الآتية:

- المعطى الأول: بعد عزل ألياف عضلية من عضلة هيكلية مخططة، تم وضعها في وسط يحتوي على أيونات الكالسيوم المشع ( $^{45}Ca^{2+}$ )، ووزعت إلى مجموعتين 1 و2. باستعمال تقنية خاصة تم تثبيت ألياف المجموعة 1 أثناء مرحلة الارتخاء، وتثبيت ألياف المجموعة 2 أثناء مرحلة التقلص. بعد ذلك تم تحديد تموضع الإشعاع داخل الألياف العضلية للمجموعتين بواسطة التصوير الإشعاعي الذاتي. يقدم شكلا الوثيقة 1 رسوما تفسيريية للنتائج المحصلة عند ألياف المجموعة 1 (الشكل أ)، وعند ألياف المجموعة 2 (الشكل ب).



الوثيقة 1

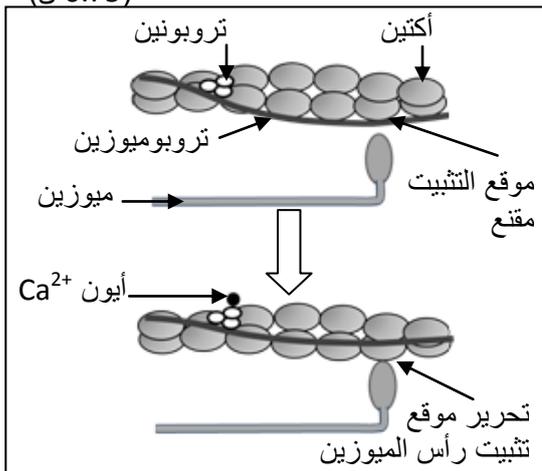
1. قارن (ي) توزيع الإشعاع داخل ألياف المجموعتين 1 و2، ثم استخرج (ي) منحنى انتقال أيونات الكالسيوم عند مرور الليف العضلي من حالة الارتخاء إلى حالة التقلص.

(0.75 ن)

- المعطى الثاني: مكنت مجموعة من الدراسات البيوكيميائية والملاحظة الدقيقة لخييطات الأكتين والميوزين داخل ألياف عضلية، في حالة وجود وفي حالة غياب أيونات  $Ca^{2+}$ ، من بناء النموذج التفسيري المبين في الوثيقة 2.

2. بالاعتماد على الوثيقة 2، بين (ي) كيفية تدخل أيونات الكالسيوم في حدوث تقلص الليف العضلي. (0.75 ن)

- المعطى الثالث: للحصول على الطاقة اللازمة لتقلصه، يعمل الليف العضلي على حلامة كمية كبيرة من جزيئات ATP. لتحديد بعض الشروط الضرورية لحلامة هذه الجزيئات، نقدم المعطيات التجريبية الممثلة في الوثيقة 3.



الوثيقة 2

الأوساط التجريبية	مكونات الأوساط	نهاية التجربة
الوسط 1	خييط الميوزين + خييط الأكتين + $Ca^{2+} + ATP$	مركبات أكتوميوزين + $Ca^{2+}$ + كمية كبيرة من $ADP$ و $Pi$
الوسط 2	خييط الأكتين + $Ca^{2+} + ATP$	خييط الأكتين + $Ca^{2+} + ATP$
الوسط 3	خييط الميوزين + $Ca^{2+} + ATP$	خييط الميوزين + $Ca^{2+} + ATP$ + كمية ضعيفة من $ADP$ و $Pi$

الوثيقة 3

- 3- باستغلال معطيات الوثيقة 3، فسّر (ي) الاختلاف الملاحظ في حلمأة ATP بالنسبة لمختلف الأوساط. (0.5 ن)  
4- اعتمادا على المعطيات السابقة وعلى مكتسباتك، لخص (ي) تسلسل الأحداث المؤدية إلى تقلص العضلة إثر إهاتها. (1 ن)

### التمرين الثاني (4 نقط)

التهاب الشبكية الصباغي (*Rétinite pigmentaire*) مرض يصيب العينين ويؤدي إلى انحلال الشبكية وفقدان تدريجي لوظيفة الإبصار قد يصل إلى العمى. لإبراز الأصل الوراثي لهذا المرض نقترح الدراسة التالية :

- ترتبط عدة أشكال من هذا المرض بخلل في تركيب بروتين (Rhodopsine).  
تتموضع المورثة المسؤولة عن مراقبة تركيب هذا البروتين على مستوى الزوج الصبغي رقم 3.

يقدم الشكل (أ) للوثيقة 1 جزء من الخييط القابل للنسخ للمورثة المسؤولة عن تركيب بروتين (Rhodopsine) عند شخصين، أحدهما بمظهر خارجي عاد والآخر مصاب بالتهاب الشبكية الصباغي، ويمثل الشكل (ب) مستخلصا من جدول الرمز الوراثي.

رقم الثلاثية: 21 22 23 24 25 26

أ. عند الشخص السليم : CGC AGC CCC TTC GAG TAC

ب. عند الشخص المصاب: CGC AGC CAC TTC GAG TAC

الشكل (أ)

منحى القراءة

UAG	GGG	GCG	GUG	CUC	AAG	AUG	UCG	وحدات رمزية
UGA	GGU	GCC	GUA	CUA	AAA		UCA	
بدون معنى	Gly	Ala	Val	Leu	Lys	Met	Ser	أحماض أمينية

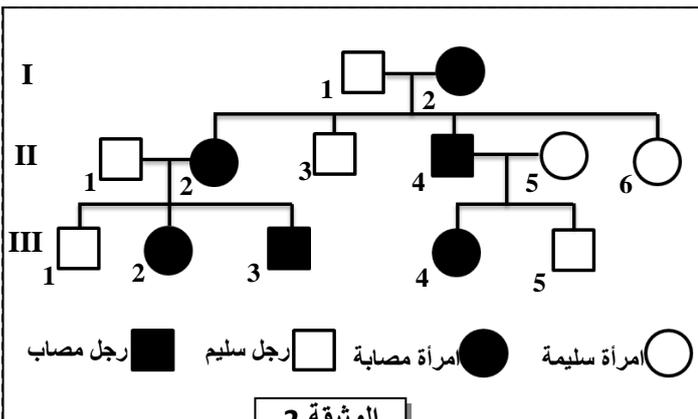
الشكل (ب)

الوثيقة 1

### 1. بالاعتماد على شكلي الوثيقة 1، حدد (ي) متتالية

ARNm وسلسلة عديد البيبتيد لبروتين Rhodopsine، عند كل من الشخص السليم والشخص المصاب، ثم بين (ي) العلاقة مورثة - بروتين - صفة. (2 ن)

- تقدم الوثيقة 2 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض التهاب الشبكية الصباغي، وتبين الوثيقة 3 توزيع الحليلات المرتبطة بالصفة المدروسة عند بعض أفراد هذه العائلة.



الوثيقة 2

I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	II <sub>1</sub>	II <sub>2</sub>	II <sub>4</sub>	II <sub>5</sub>	III <sub>3</sub>	III <sub>4</sub>	الأفراد
2	1	2	1	1	2	1	1	عدد التحليلات العادية
0	1	0	1	1	0	1	1	عدد التحليلات الممرضة

الوثيقة 3

2. بالاستعانة بمعطيات الوثيقتين 2 و 3، بين (ي) أن الحليل الممرض سائد ومحمول على صبغي لاجنسي. (1 ن)
3. حدد (ي) احتمال إنجاب طفل سليم في حالة زواج الفردين III<sub>3</sub> و III<sub>4</sub>، علل (ي) إجابتك بالاستعانة بشبكة التزاوج. (1 ن)
- (استعمل (ي) الرمزين R و r للدلالة على حليلي المورثة المدروسة).

### التمرين الثالث (5 نقط)

في إطار دراسة انتقال بعض الصفات الوراثية عند ذبابة الخل وتحديد بعض العوامل المتدخلة في التنوع الوراثي، نقتراح المعطيات التالية:

- المعطي الأول: قصد دراسة انتقال صفتين وراثيتين (هجونة ثنائية)، تم إنجاز تزاوج بين إناث لها صدر بدون شريط رمادي وبعيون حمراء وذكور لها صدر بشريط رمادي وبعيون سمراء. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F<sub>1</sub> جميع أفراده يتوفرون على صدر بدون شريط رمادي وبعيون حمراء.

1. ما ذا تستنتج (ين) من نتيجة هذا التزاوج؟ (0.75 ن)

2. علما أن المورثتين المدروستين غير مرتبطتين بالجنس، أعط (ي) الأنماط الوراثية لأفراد الجيل F<sub>1</sub> في حالة كون المورثتين

المدروستين مستقلتين؛ وفي حالة كونهما مرتبطتين. (0.5 ن)

استعمل الرموز الآتية: - نمز لحليلي المورثة المسؤولة عن وجود

أو غياب الشريط الداكن بالصدر بـ B و b.

- نمز لحليلي المورثة المسؤولة عن لون

العيون بـ R و r.

- المعطي الثاني: تقدم الوثيقة 1 التوضع النسبي لبعض المورثات

عند ذبابة الخل على كل من الصبغي رقم 2 والصبغي رقم 3.

3. باعتمادك على الوثيقة 1:

أ. حدد (ي) النمط الوراثي الذي سيتم الاحتفاظ به من بين النمطين

الوراثيين المقترحين في الإجابة عن السؤال الثاني. علل (ي)

إجابتك. (0.5 ن)

ب. حدد (ي) المسافة الفاصلة بين المورثتين المدروستين.

(0.5 ن)

4. حدد (ي)، بالاستعانة بشبكة التزاوج، نسب المظاهر الخارجية المنتظرة عند إنجاز تزاوج إناث من الجيل F<sub>1</sub> مع ذكور

ثنائية التنحي. (1.25 ن)

- المعطي الثالث: ذبابة الخل *Drosophila pseudoobscura* نوع منتشر بأمريكا حيث يستوطن مناطق تتميز بظروف

مناخية جد متباينة. توجد هذه الذبابة في شكل مظهرين خارجيين [ST] و [AR]. لتحديد العوامل المتحكمة في التوزيع

الجغرافي لهذين المظهرين الخارجيين عند ساكنات هذه الذبابة نقدم الملاحظات والتجارب الآتية:

- يبين جدول الوثيقة 2 توزيع نسبة المظهرين الخارجيين [ST] و [AR] داخل ساكنات ذبابة الخل *Drosophila*

*pseudoobscura* بمنطقة Sierra Nevada، وذلك حسب الارتفاع عن سطح البحر.

	3000	2000	1500	0	الارتفاع (بالمتر)
نسبة المظهر الخارجي [AR] (%)	95	80	50	15	
نسبة المظهر الخارجي [ST] (%)	5	20	50	85	

الوثيقة 2

5. بالاعتماد على معطيات جدول الوثيقة 2، قارن (ي) تطور نسبة المظهرين الخارجيين [ST] و [AR] حسب الارتفاع

عن سطح البحر. (0.5 ن)

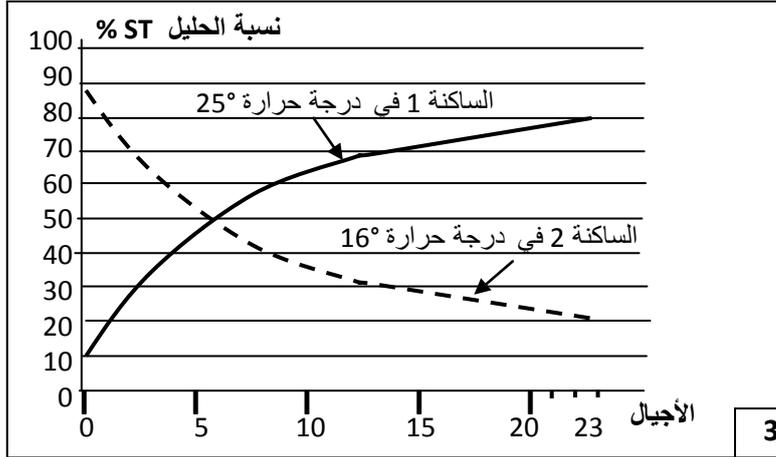
- بينت دراسة ساكنات ذبابة الخل المدروسة التي تعيش في المناطق المنخفضة أن تردد المظهر الخارجي [ST] يرتفع خلال فصل الصيف على حساب المظهر الخارجي [AR]، ويحدث العكس خلال فصل الخريف، مما دفعهم إلى افتراض وجود علاقة بين تغير تردد هاذين المظهرين الخارجيين وتغير درجة حرارة الوسط. وللتأكد من هذه الفرضية أنجزت التجربتان الآتيتان:

■ تم تتبع تطور نسبة المظهرين الخارجيين [ST] و[AR] داخل ساكنتين تجريبتين لذبابة الخل *Drosophila pseudoobscura* لمدة 23 جيلا وفق الظروف التجريبية الآتية:

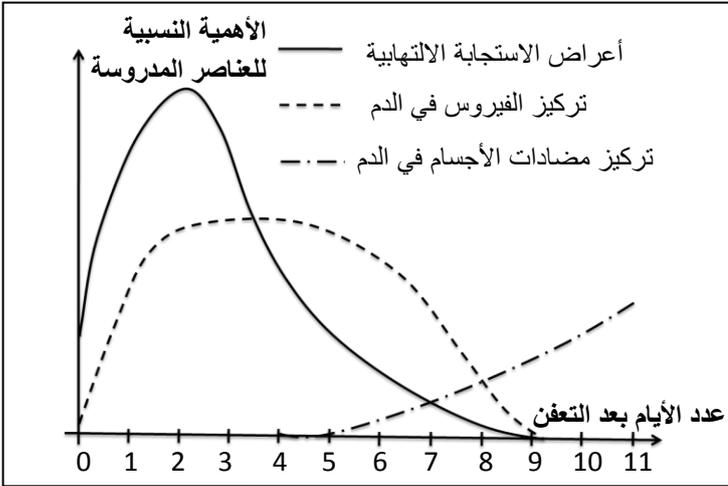
- الساكنة 1 تتكون من 90% ذبابات [AR] و 10% ذبابات [ST] وضعت في وسط درجة حرارته  $25^{\circ}\text{C}$ .
- الساكنة 2 تتكون من 10% ذبابات [AR] و 90% ذبابات [ST] وضعت في وسط درجة حرارته  $16^{\circ}\text{C}$ .

■ انطلاقا من نتائج تتبع نسبة كل مظهر خارجي في الساكنتين عبر الأجيال، تم تحديد تطور نسبة الحليل ST المتحكم في المظهر الخارجي [ST]. تبين الوثيقة 3 النتائج المحصلة.

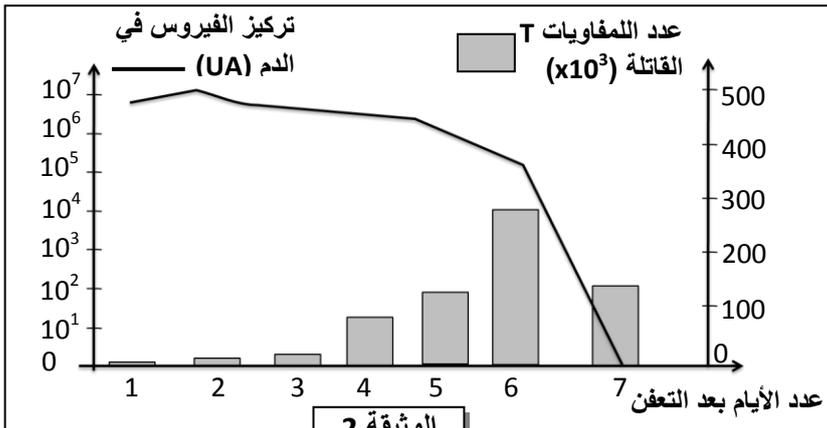
6. صف (ي) تطور نسبة الحليل ST داخل كل من الساكنتين 1 و 2 عبر الأجيال، وبين (ي) كيف يؤثر عامل الانتقاء الطبيعي على البنية الوراثية لساكنة ذبابة الخل. (1 ن)



### التمرين الرابع (3 نقط)



الوثيقة 1



الوثيقة 2

لإبراز بعض مظاهر الاستجابة المناعية ضد فيروس الزكام، نقتح المعطيات التالية:

**المعطى الأول:** الزكام تعفن فيروسي مرتبط باستجابة التهابية على مستوى مخاطة الأنف والحجرة. من بين أعراضه الرئيسية، إضافة إلى الحمى، سيلان الأنف وآلام الحجرة والصداع. تقدم الوثيقة 1 نتائج تتبع بعض المتغيرات الفيزيولوجية، عند شخص أصيب بالزكام، خلال مدة 11 يوما الموالية للتعفن.

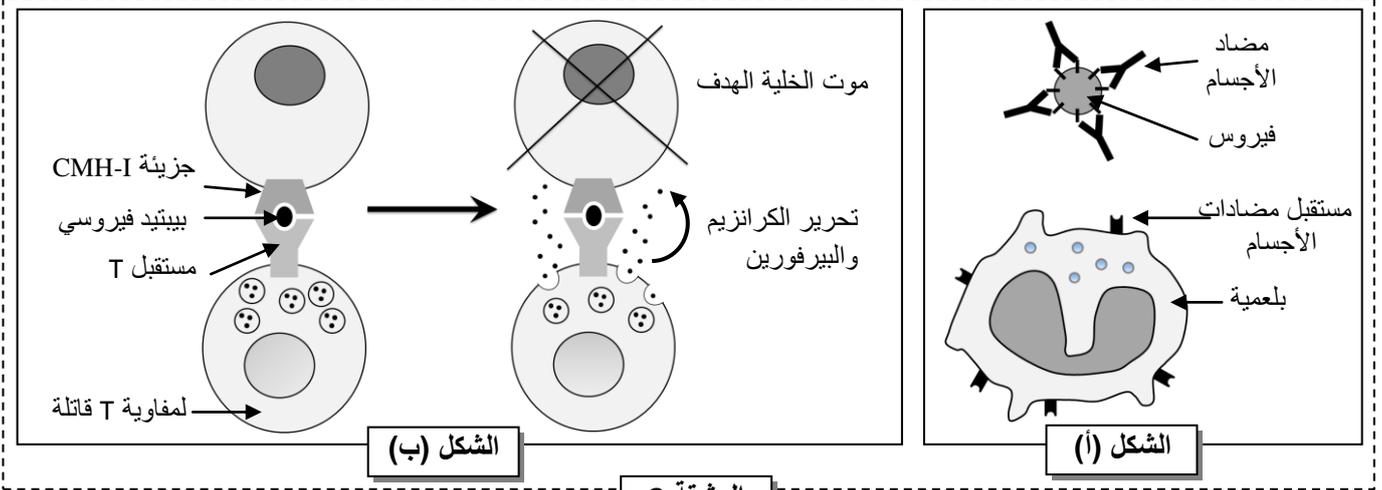
1. باعتماد معطيات الوثيقة 1، صف (ي) النتائج المحصلة، ثم استنتج (ي) نوع الاستجابة المناعية

النوعية التي طورها الجسم ضد فيروس الزكام. (1 ن)

**المعطى الثاني:** تم تتبع تطور كل من عدد اللمفاويات T القاتلة على مستوى الرئتين، وتركيز فيروس الزكام في الدم بدلالة الزمن عند فئران معفنة بفيروس الزكام. توضح الوثيقة 2 النتائج المحصلة.

2. بالاستعانة بمعطيات الوثيقة 2، بين (ي) العلاقة بين تطور تركيز الفيروس في الدم وتطور عدد اللمفاويات T القاتلة ، ثم استنتج (ي)، مع تعليل إجابتك، نوع الاستجابة المناعية المتدخلة ضد فيروس الزكام.

المعطي الثالث : تقدم الوثيقة 3 رسوما تخطيطية تلخص آلية تدخل كل من مضادات الأجسام واللمفاويات T القاتلة ضد فيروس الزكام.



الوثيقة 3

3. انطلاقا من معطيات الوثيقة 3 ومن معلوماتك، فسّر (ي) كيف تتدخل كل من مضادات الأجسام واللمفاويات T القاتلة في القضاء على فيروس الزكام.

-----§ انتهى §-----

# الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2016

- عناصر الإجابة -

NR 32

المملكة المغربية  
وزارة التربية الوطنية  
والتكوين المهني



المركز الوطني للتقويم  
والامتحانات والتوجيه



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

النقطة	عناصر الإجابة	رقم السؤال
<b>المكون الأول ( 5 نقط )</b>		
0.5 4 x	(أ، 4) ، (ب، 3) ، (ب، 2) ، (ب، 1)	I
0.5	أ . نمطين من التشوهات التكتونية المميزة لمناطق التقارب من قبيل : - الفوالق المعكوسة - الطيات - السدائم .....	II
0.5	ب . تعريف صحيح لظاهرة التحول: هو تغير في بنية وعيدانية صخور سابقة الوجود في الحالة الصلبة تحت تأثير تغير الضغط ودرجة الحرارة.....	
0.25 4 x	أ. خطأ      ب. صحيح      ج. صحيح      د خطأ	III
0.25 4 x	1 : غلاف صخري قاري ؛ 2 : غلاف صخري محيطي ؛ 3 : حفرة محيطية ؛ 4 : بركانية أنديزيتية	IV
<b>المكون الثاني (15 نقطة)</b>		
<b>التمرين الأول (3 نقط)</b>		
0.25 0.25 0.25	<b>مقارنة:</b> - بالنسبة للمجموعة 1 : نسبة الاشعاع ( $Ca^{2+}$ ) مرتفعة في الشبكة الساركوبلازمية مقارنة مع الساركوبلازم .....	1
	- بالنسبة للمجموعة 2 : نسبة الاشعاع ( $Ca^{2+}$ ) مرتفعة في الساركوبلازم مقارنة مع الشبكة الساركوبلازمية .....	
	استنتاج صحيح: عند المرور من حالة الارتخاء إلى حالة التقلص تنتقل أيونات $Ca^{2+}$ من الشبكة الساركوبلازمية نحو الساركوبلازم .....	
0.25 3 x	<b>كيفية تدخل أيونات الكالسيوم في حدوث تقلص الليف العضلي:</b> ذكر المراحل : - ارتباط أيونات $Ca^{2+}$ مع التروبونين - إزاحة التروبوميوزين و تحرير مواقع ارتباط رؤوس الميوزين بالأكتين - تكون المركب أكتوميوزين .	2
0.5	<b>تفسير:</b> تفسر حلماة ATP بكمية كبيرة في الوسط 1 بتكون مركبات الأكتوميوزين، وتفسر حلماة ATP بكمية ضعيفة في الوسط 3 بعدم تشكل مركبات الأكتوميوزين لاحتواء هذا الوسط على الميوزين فقط .....	3
0.25 x 4	<b>تسلسل الأحداث المؤدية إلى تقلص العضلة إثر إهانتها :</b> - ينتج عن إهانة العضلة تحرير $Ca^{2+}$ من الشبكة الساركوبلازمية؛ - تحرير مواقع ارتباط رؤوس الميوزين بالأكتين؛ - تكون مركبات أكتوميوزين وحلماة ATP؛ - دوران رؤوس الميوزين مما يؤدي إلى انزلاق خييطات الأكتين والميوزين وبالتالي حدوث التقلص.....	4
<b>التمرين الثاني (4 ن)</b>		
0.25	GCGUCGGGAAGCUCAUG	عند الشخص السليم : - متتالية ARNm
0.25	Ala - Ser - Gly - Lys - Leu - Met	- سلسلة عديد البيبتيد
0.25	GCGUCGGUGAAGCUCAUG	عند الشخص المصاب : - متتالية ARNm
0.25	Ala - Ser - Val - Lys - Leu - Met	- سلسلة عديد البيبتيد

العلاقة مورثة - بروتين - صفة :

- 0.25 طفرة استبدال القاعدة C بالقاعدة A في وسط الثلاثية 23 من المورثة المسؤولة عن تركيب بروتين Rhodopsine ....  
0.25 تغيير على مستوى بروتين Rhodopsine باستبدال الحمض الأميني Gly بالحمض الأميني Val في الموقع 23.....  
0.5 خلل وظيفي للبروتين ينتج عنه ظهور المرض ( انحلال الشبكية و فقدان تدريجي لوظيفة الإبصار ) .....

- 0.25x2 - التحليل الممرض سائد : الفرد I<sub>2</sub> له مظهر خارجي مصاب ( الوثيقة 2 ) و هو مختلف الاقتران ( الوثيقة 3 ) .....  
0.25x2 - الصفة غير مرتبطة بالجنس : كل من الذكور و الإناث يتوفرون على حليلين لنفس المورثة ( الوثيقة 3 ) .....  
ملحوظة : يقبل كل جواب صحيح

احتمال إنجاب طفل سليم :

0.25  
2 ×

الأبوان :  
III<sub>4</sub> × III<sub>3</sub>  
المظهر الخارجي : [R] [R]  
النمط الوراثي : (R || r) (R || r)  
الأمشاج : R 1/2 r 1/2 R 1/2 r 1/2

شبكة التزاوج :

الأمشاج	R 1/2	r 1/2
(R    r)	(R    R) 1/4	(R    r) 1/4
[R]	R 1/2	
(r    r)	(R    r) 1/4	(r    r) 1/4
[r]		r 1/2

0.25  
.....  
0.25  
.....  
احتمال إنجاب طفل سليم هو : 1/4

التمرين الثالث (5 نقط)

- 0.25  
3 ×
- 1 - استنتاج  
- الأبوان من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل.  
- الحليل المسؤول عن لون العيون حمراء سائد على الحليل المسؤول عن لون العيون سمراء.  
- الحليل المسؤول عن غياب الشريط الرمادي في الصدر سائد على الحليل المسؤول عن وجود الشريط الرمادي بالصدر.

الأنماط الوراثية لأفراد الجيل F<sub>1</sub>

- 0.25  
2 ×
- 2 - في حالة المورثتين مستقلتين : (B || b, R || r)  
- في حالة المورثتين مرتبطتين : (B || b) (R || r)

- 0.25  
2 ×
- 3 أ - المورثتان المدروستان محمولتان على نفس الصبغي رقم 3، وبالتالي فالنمط الوراثي المحفوظ به هو النمط الوراثي  
في حالة مورثتين مرتبطتين .....  
ب - المسافة الفاصلة بين المورثتين المدروستين :

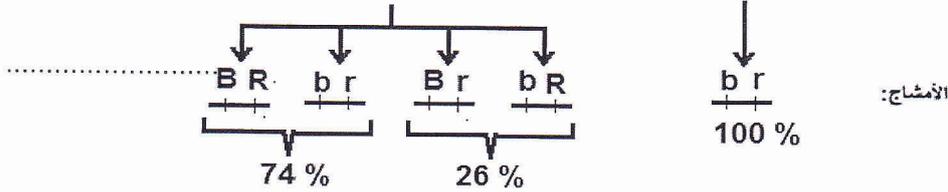
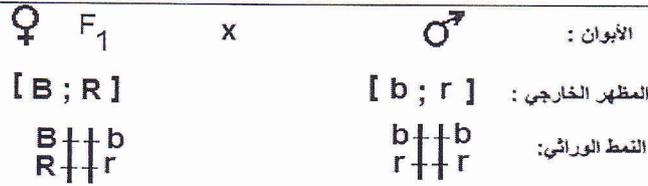
0.5 d = 88 - 62 = 26 cMg

0.25

2 x

0.5

0.25



b.R	B r	b r	B R	الأمشاج
13 %	13 %	37 %	37 %	
b     b	B     b	b     b	B     b	
R     r	r     r	r     r	R     r	b r 1
[b ; R]	[B ; r]	[b ; r]	[B ; R]	
13 %	13 %	37 %	37 %	

نسب المظاهر الخارجية المنتظرة هي : [ b,R ] 13 % ; [ B,r ] 13 % ; [ b,r ] 37 % ; [ B,R ] 37 % .....

مقارنة : بتزايد الارتفاع عن سطح البحر، نسجل:

- ارتفاعا في نسبة المظهر الخارجي [AR] حيث ينتقل من 15 % عند سطح البحر إلى 95 % على ارتفاع 3000 m؛  
- انخفاضا في نسبة المظهر الخارجي [ST] حيث ينتقل من 85 % عند سطح البحر إلى 5 % على ارتفاع 3000 m ..

وصف تطور نسبة الحليل ST

- بالنسبة للسكان 1، نسجل تزايدا تدريجيا لنسبة الحليل ST عبر الأجيال حيث ينتقل من 10 % في بداية التجربة إلى 80 % في الجيل 23 .....

- بالنسبة للسكان 2، نسجل تناقصا تدريجيا لنسبة الحليل ST عبر الأجيال حيث ينتقل من 90 % في بداية التجربة إلى 20 % في الجيل 23 .....

التأثير الانتقائي للوسط على البنية الوراثية للسكان:

- يؤدي انخفاض درجة حرارة الوسط إلى انتقاء تفضيلي للحليل AR على حساب الحليل ST ، والعكس عند ارتفاع درجة حرارة الوسط .....

- تغير درجة حرارة الوسط يؤدي إلى تغير نسبة الحليلات داخل السكان وبالتالي تغير بنيتها الوراثية .....

### التمرين الرابع (3 نقط)

وصف النتائج المحصلة :

- بالنسبة لأعراض الاستجابة الالتهابية : تزايد أهميتها مباشرة بعد التعفن لتصل قيمة قصوى في اليوم الثاني، لتتخفف بعد ذلك إلى أن تختفي في اليوم التاسع .....

- بالنسبة لتركيز الفيروس في الدم : يرتفع بشكل سريع ليصل لقيمة قصوى في اليوم الثاني، ويبقى مستقرا فيها حتى اليوم الخامس ليبدأ بالتناقص بعد ذلك إلى أن يندم في اليوم التاسع .....

- بالنسبة لتركيز مضادات الأجسام في الدم : قبل اليوم الخامس كان تركيز مضادات الأجسام منعدما، وانطلاقا من هذا اليوم بدأ في الارتفاع تدريجيا .....

استنتاج : استجابة مناعية نوعية ذات وسيط خلطي .....

توضيح العلاقة :

- في البداية، عندما كان عدد اللمفاويات Tc جد منخفض كان تركيز الفيروسات في الدم في قيمة قصوى .....

- التزايد التدريجي لعدد اللمفاويات Tc يؤدي إلى انخفاض تركيز الفيروسات تدريجيا في الدم .....

- يتناقص عدد اللمفاويات Tc على إثر انخفاض تركيز الفيروسات في الدم .....

نوع الاستجابة المناعية المتدخلة في إقصاء فيروس الزكام من الجسم:

- استجابة مناعية نوعية ذات وسيط خلوي لأنها تتم بواسطة اللمفاويات T القاتلة .....

تفسير مساهمة مضادات الأجسام و اللمفاويات Tc في القضاء على فيروس الزكام:

- ترتبط مضادات الأجسام بالفيروسات لتشكل مركبات منيعة تمنع تأثير هذه الفيروسات وتسهل بلعمتها .....

- تتعرف اللمفاويات T القاتلة، بواسطة المستقبل T ، على المحدد المستضادي للفيروس المعروض بواسطة جزيئات CMH-I (التعرف الثنائي)، وتفرز البرفورين والكرانزيم، مما يؤدي إلى موت الخلايا المعفنة بالفيروس .....