



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
الدورة الاستدراكية 2019  
- الموضوع -



3	مدة الانجاز	علوم الحياة والأرض	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. الشريط الفاتح للساكوميير: أ. يتميز بتواجد خييطات الأكتين؛ ب. يتميز بتواجد خييطات الأكتين وخييطات الميوزين؛ ج. محدود بمنطقة H؛ د. محدود بحزب Z.	1. خلال انحلال الكليكوز يتم إنتاج: أ. حمض البيروفيك و $CO_2$ و ATP؛ ب. حمض البيروفيك و ATP و $NADH, H^+$ ؛ ج. حمض لبنني و $CO_2$ و ATP؛ د. حمض لبنني و ATP و $NADH, H^+$ .
4. يتميز التعب العضلي ب: أ. انخفاض وسع و مدة الرعشة العضلية؛ ب. ارتفاع وسع الرعشة العضلية وانخفاض مدتها؛ ج. انخفاض وسع الرعشة العضلية وارتفاع مدتها؛ د. ارتفاع وسع و مدة الرعشة العضلية.	3. على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري تتم: أ. أكسدة $NADH, H^+$ وتركيب ATP؛ ب. أكسدة $NADH, H^+$ وحلمأة ATP؛ ج. اختزال $NADH, H^+$ وتركيب ATP؛ د. اختزال $NADH, H^+$ وحلمأة ATP.

II. أعط (ي) 1. خاصيتان بنيويتان تميزان الغشاء الداخلي للميتوكوندري. (0.5 ن)  
2. خاصيتان تميزان التخمر. (0.5 ن)

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

أ	تركب دورة كريبس ثلاث جزيئات $NADH, H^+$ انطلاقا من جزيئة حمض بيروفيك واحدة.
ب	الخصيلة الإجمالية لانحلال جزيئة الكليكوز هي أربع جزيئات ATP.
ج	ينتج عن التخمر اللبني كل من الحمض اللبني وثنائي أكسيد الكربون.
د	يبقى طول الخييطات العضلية ثابتا خلال تقلص الساكوميير.

IV. أنقل (ي) الأزواج (1 ، ... ) ؛ (2 ، ... ) ؛ (3 ، ... ) ؛ (4 ، ... ) على ورقة تحريرك، ثم صل (ي) كل جزيئة بتأثيرها وذلك بكتابة أمام كل رقم من أرقام المجموعة 1 الحرف المقابل له في المجموعة 2. (ن 1)

المجموعة 2: التأثير
أ. تُفسر ADP
ب. تثبت على رأس الميوزين
ج. تثبت على التروبونين
د. ترتبط بالأكتين

المجموعة 1: الجزيئات
1. ATP
2. $Ca^{2+}$
3. الميوزين
4. ATP سانتاز

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

## التمرين الأول (4.5 نقط)

يتميز مرض الانسداد الرئوي المزمن Broncho-pneumopathie obstructive chronique بارتقاء الأسناخ المرتبط بتأثير أنزيم يدعى البروتياز، والذي يفرز من طرف الكريات البيضاء، مما يؤدي إلى انتفاخ الرئة ويعرضها للتعفنات. تمكن الباحثون من ربط العلاقة بين هذا المرض وبروتين  $\alpha$  مضاد التريبسين "  $\alpha$  antitrypsin (AAT) والذي يتدخل في حماية الرئة من الانحلال الذي تسببه البروتياز. تبين الوثيقة 1 بعض المتغيرات المرتبطة بهذا المرض عند شخص سليم وشخص مصاب.

المتغيرات	تركيز AAT ب g/l	البروتياز	حالة الأسناخ الرئوية	حالة الرئة
شخص سليم	0.9 – 2.1	كمية عادية	عادية	عادية
شخص مصاب	$\leq 0.5$	كمية مرتفعة	مرتخية (هشة، متسعة)	منتقخة

1. قارن (ي) المتغيرات المدروسة بين الشخص السليم والشخص المصاب، ثم اربط (ي) العلاقة بين بروتين AAT والمرض. (1 ن)

تتحكم مورثة SERPINA1 في تركيب بروتين AAT. تقدم الوثيقة 2 جزءاً من الخيط غير المستنسخ لحليلي هذه المورثة، أحدهما عادي والآخر مسؤول عن المرض. وتقدم الوثيقة 3 مستخلصاً لجدول الرمز الوراثي.

أرقام النيكلوتيدات	جزء غير مستنسخ للحليل العادي:	جزء غير مستنسخ للحليل المسؤول عن المرض:
7530	ACC AAT ATC TTC TCC CCA	ACC AAT ATC TTC TCC CCA
7540		
7550		

منحى القراءة →

## الوثيقة 2

الوحدات الرمزية	الأحماض الأمينية
GGG	Gly
UCC	Ser
CCA	Pro
UUC	Phe
AUC	Ile
AUU	
AUA	
ACU	Thr
ACC	
AAC	Asn
AAU	
UAA	Stop
UAG	

## الوثيقة 3

2. بالاعتماد على معطيات الوثيقتين 2 و3، أعط (ي) جزيئة ARNm ومنتالية الأحماض الأمينية الموافقة لكل من جزء الحليل العادي وجزء الحليل المسؤول عن المرض، ثم فسر (ي) الأصل الوراثي للمرض. (1.5 ن)

تمثل الوثيقة 4 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض الانسداد الرئوي المزمن، وتبين الوثيقة 5 نتائج الهجرة الكهربائية للمورثة المسؤولة عن هذا المرض عند بعض أفراد هذه العائلة.

الأفراد	$I_1$	$I_2 ; I_2$	$I_1 ; I_3 ; I_4 ; III_1$
الحليل العادي	—	—	—
الحليل الممرض *	—	—	—

الممرض \*: المسؤول عن المرض

الأشخاص  $I_1 ; I_3 ; I_4 ; III_1$  يظهرون أعراضاً بسيطة للمرض

## الوثيقة 5

الأفراد	I	II	III
رجل سليم أو يظهر أعراضاً بسيطة للمرض	□	□	□
امرأة سليمة أو تظهر أعراضاً بسيطة للمرض	○	○	○
رجل مصاب	■	■	■
امرأة مصابة	●	●	●
حميل	◇	◇	◇

## الوثيقة 4

3. بالاعتماد على الوثيقتين 4 و5

أ. بين (ي) أن حليلي المورثة المدروسة متساويي السيادة ومحمولين على صبغي لاجنسي، ثم أعط (ي) الأنماط الوراثية للأفراد  $I_2$  و  $II_1$  و  $II_3$  و  $II_4$ . (1 ن)

ب. حدد (ي) احتمال إنجاب طفل سليم (لا يظهر أية أعراض للمرض) من طرف الزوج  $II_3$  و  $II_4$ ، علل (ي) إجابتك باستعمال بشبكة التزاوج.

(1 ن)

(استعمل (ي) الرموز الآتية:  $N$  أو  $n$  بالنسبة للتحليل العادي و  $M$  أو  $m$  بالنسبة للتحليل المسؤول عن المرض)

### التمرين الثاني (4 نقط)

I. في ضيعة لتربية الأسماك ينجز المربون تزاوجات بين الأسماك من أجل الحصول على مظاهر خارجية مرغوبة تجاريا. من بين الصفات المعنية مظهر العيون وقد الزعفة الذيلية.

❖ **التزاوج الأول:** تم بين ذكور بعيون بارزة وزعفة ذيلية كبيرة وإناث بعيون عادية وزعفة ذيلية عادية. أعطى هذا التزاوج جيلا  $F_1$  يتكون من أسماك بعيون عادية وزعفة ذيلية عادية.

❖ **التزاوج الثاني:** تم بين أسماك من الجيل  $F_1$ . أعطى هذا التزاوج جيلا  $F_2$  مكونا من المظاهر الخارجية الآتية:

- 57 % أسماك بعيون عادية وزعفة ذيلية عادية؛
- 18 % أسماك بعيون عادية وزعفة ذيلية كبيرة؛
- 19.5 % أسماك بعيون بارزة وزعفة ذيلية عادية؛
- 6.5 % أسماك بعيون بارزة وزعفة ذيلية كبيرة.

(1 ن)

1. ماذا تستنتج (ين) من نتائج التزاوجين الأول والثاني؟

للاستجابة لمتطلبات السوق والمتمثلة في الأسماك ذات عيون بارزة وزعفة ذيلية كبيرة، قام مربو الأسماك بتزاوج بين أفراد من الجيل  $F_2$  حيث زواج أسماك بعيون بارزة وزعفة ذيلية عادية بأسماك بعيون بارزة وزعفة ذيلية كبيرة.

2. أعط (ي) نسب المظاهر الخارجية الناتجة عن التزاوج الذي سيعطي الأسماك المرغوب فيها، علل (ي) إجابتك بإنجاز شبكة التزاوج.

(1.25 ن)

(استعمل (ي) الرموز الآتية:  $D$  و  $d$  بالنسبة للتحليلين المسؤولين عن مظهر العيون؛  $N$  و  $n$  بالنسبة للتحليلين المسؤولين عن قد الزعفة الذيلية).

II. تثير أسماك الغابي Guppies اهتمام محبي أسماك الزينة حيث تتميز الذكور ببقع ذات ألوان فاقعة بأعداد وأحجام مختلفة. يجذب هذا المظهر المفترسين في الظروف الطبيعية.

- تم أخذ مجموعات من أسماك الغابي من أنهار فنزويلا بمواقع مختلفة مرتبة من A إلى E حسب الدرجة التصاعديّة لأعداد المفترسين (المفترسون أقل عددا بالموقع A وأكثر عددا بالموقع E). تبين الوثيقة 1 نتائج تعداد البقع الملونة وقياس قدها عند أسماك الغابي في مختلف المواقع.
- تم نقل 200 سمكة غابي ضعيفة اللون من الموقع E إلى نهر آخر لا توجد به لا أسماك الغابي ولا مفترساتها بعد مرور سنتين، أصبح لذكور الساكنة بقع بعدد أكبر و بحجم أكبر.

3. اقترح (ي) فرضية تفسر تغير المظهر الخارجي لذكور سمك

(0.25 ن)

الغابي حسب المواقع.

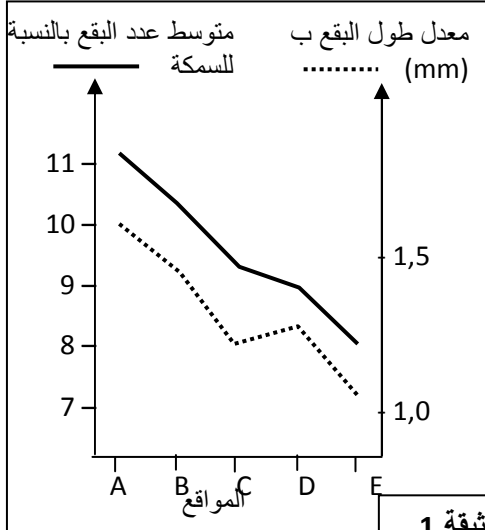
- تم نقل ذكور وإناث سمك الغابي المنحدرة من أنهار مختلفة إلى حوضين اصطناعيين 1 و 2. بعد ستة أشهر تم إدخال أسماك مفترسة في الحوض 1 بينما في الحوض 2 بقيت أسماك الغابي لوحدها. تبين الوثيقة 2 تغير متوسط عدد البقع الملونة لذكور أسماك الغابي في الحوضين قبل وبعد إدخال المفترسين في الحوض 1.

4. قارن (ي) تطور عدد البقع الملونة لذكور سمك الغابي بين الحوضين 1 و 2 قبل وبعد إدخال المفترسين. (0.5 ن)

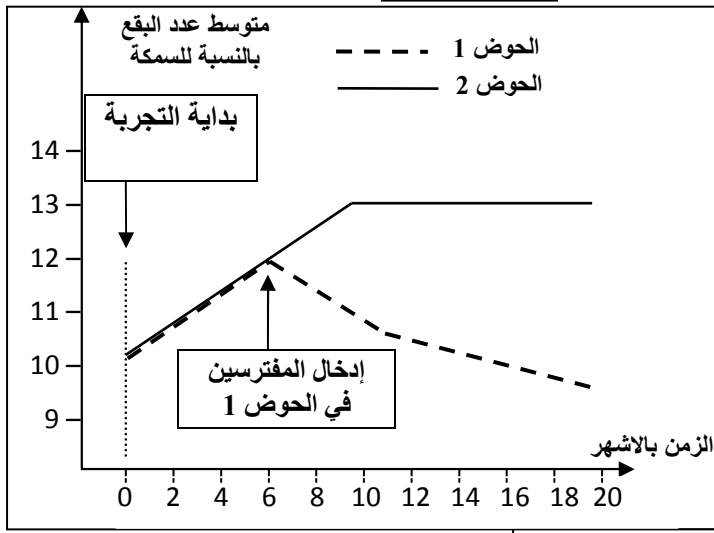
5. بالاعتماد على ما سبق استخرج (ي)، معللا (معللة)

إجابتك، عامل التغير الذي يؤثر على المظاهر الخارجية لسمك الغابي، ثم تحقق (ي) من مدى صحة الفرضية

المقترحة كإجابة على السؤال 3. (1 ن)



الوثيقة 1



الوثيقة 2

## التمرين الثالث (3.5 نقط)

إبراز بعض مظاهر الاستجابة المناعية ضد فيروس الزكام، نقترح المعطيات الآتية:

❖ الزكام تعفن فيروسي من بين أهم أعراضه الحمى، الإعياء، سيلان الأنف، آلام الحنجرة والصداع. يتميز فيروس

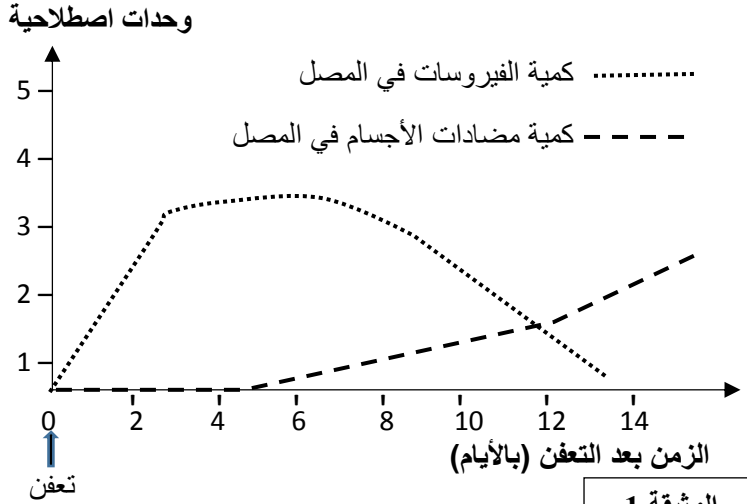
الزكام بتوفره على جزيئات غشائية من بينها جزيئات كليكوبروتينية تسمى Hémagglutinines نرمل لها ب HA. تسمح هذه الجزيئات بارتباط الفيروس بالخلايا الهدف وتكاثره على حسابها. تقدم الوثيقة 1 نتائج تتبع كمية كل من فيروس الزكام ومضادات الأجسام مضاد HA-، عند شخص أصيب بالزكام. **1. صف (ي) النتائج المحصلة، ثم استنتج (ي) نوع الاستجابة المناعية النوعية التي طورها الجسم ضد فيروس الزكام. (1.25 ن)**

❖ لتحديد كيف يتمكن النظام المناعي من القضاء على فيروس الزكام تم إنجاز الدراسة التالية:

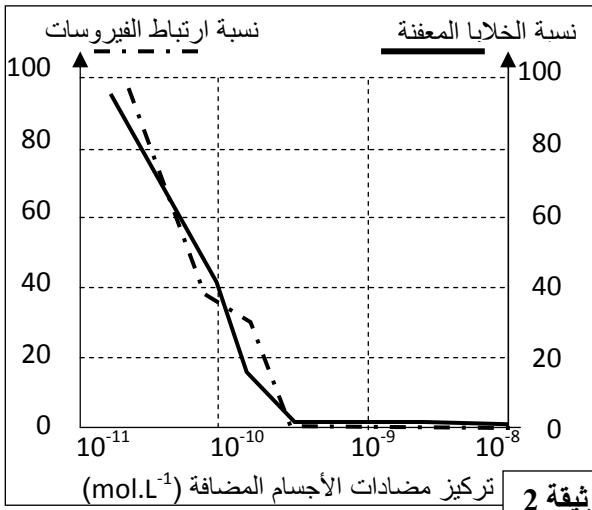
- تم تحضير أوساط زرع تحتوي على مضادات أجسام مضاد HA- بتركيز متصاعدة أنتجت خلال تعفن بفيروس الزكام وبعد ذلك تم قياس نسبة ارتباط فيروس الزكام بخلايا الهدف ونسبة الخلايا المعفنة بدلالة تركيز مضادات أجسام مضاد HA-. تقدم الوثيقة 2 النتائج المحصلة.

**2. باعتماد معطيات الوثيقة 2، صف (ي) النتائج المحصلة، ثم استنتج (ي) دور مضادات الأجسام خلال التعفن بفيروس الزكام. (1.25 ن)**

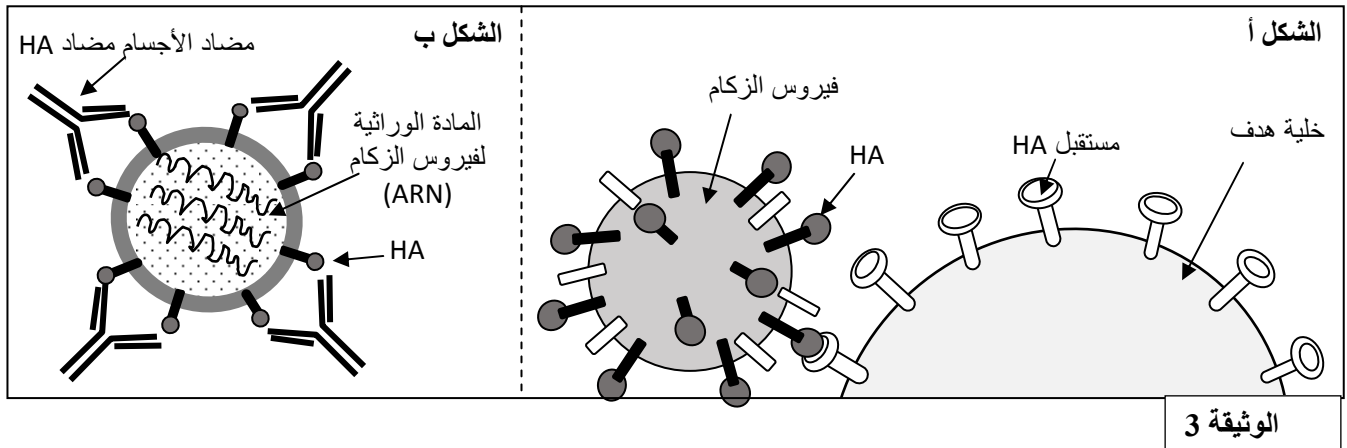
- يقدم الشكل (أ) من الوثيقة 3 كيفية ارتباط فيروس الزكام بالخلايا الهدف ويمثل الشكل (ب) كيفية ارتباط مضادات أجسام مضاد HA بفيروس الزكام.



الوثيقة 1



الوثيقة 2

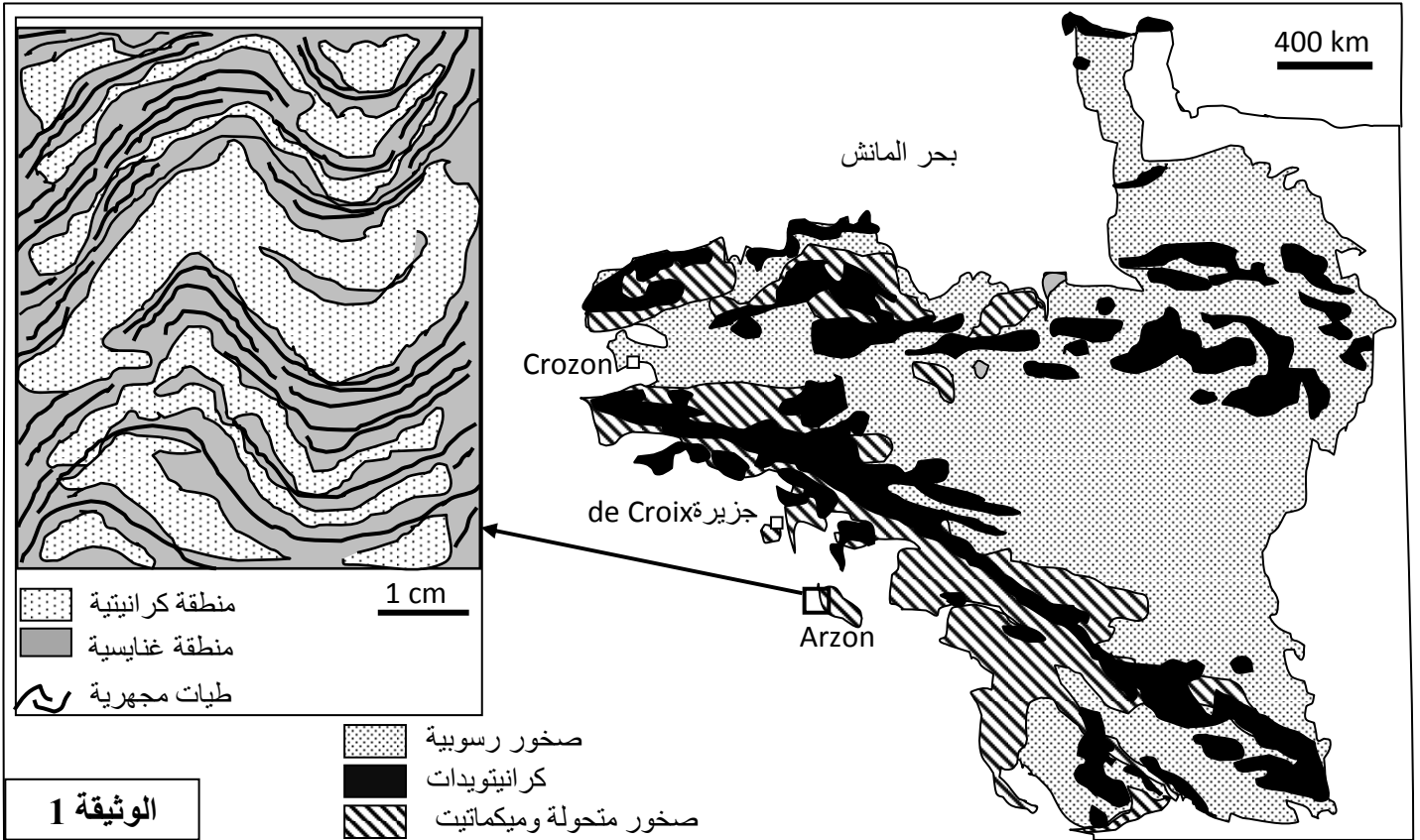


**3. بالاعتماد على جوابك على السؤال 2 وعلى معطيات الوثيقة 3، فسر (ي) كيف يتم إقصاء فيروس الزكام. (1 ن)**

## التمرين الرابع (3 نقط)

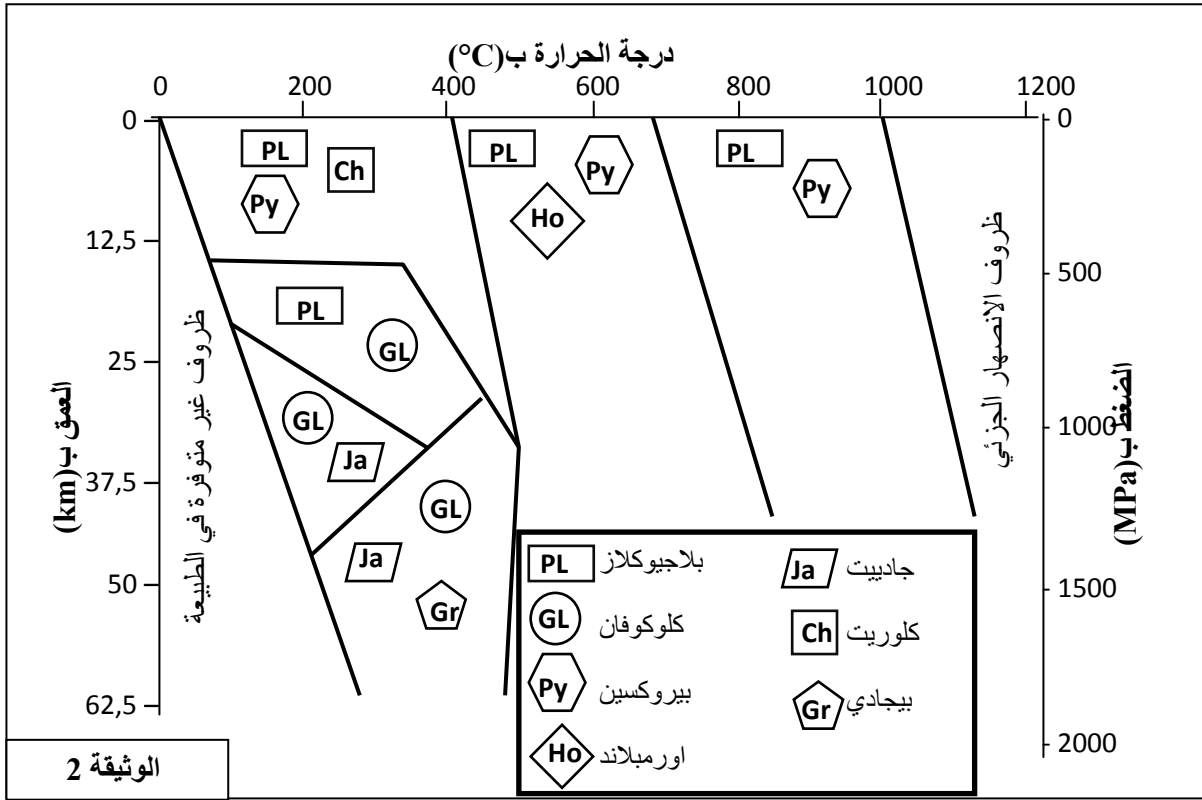
في إطار دراسة بعض الظواهر الجيولوجية المصاحبة لتشكل السلاسل الجبلية نقترح المعطيات الآتية: خضعت كتلة "Armoricaين"، المتواجدة في الشمال الغربي لفرنسا، لمجموعة من الدراسات الجيولوجية التي بينت أن هذه الكتلة، ذات الارتفاع الضعيف، تشكل سلسلة جبلية. من أجل التأكد من هذه الخلاصة واسترداد بعض مظاهر التاريخ الجيولوجي لهذه الكتلة، نقترح دراسة الوثائق الآتية:

تقدم الوثيقة 1 خريطة توزيع الكرانيتويدات والصخور المتحولة في كتلة "Armoricaين" مع رسم تخطيطي مبسط لميكمايت منطقة Arzon (الأسرة الفاتحة ذات تركيبة كرانيتية غنية بالمرور والفلدسبات في حين الأسرة الداكنة ذات تركيبة غنايسية غنية بالبيوتيت).



1. بالاعتماد على الوثيقة 1، استخراج (ي) المؤشرات الدالة على أن المنطقة خضعت لتحول إقليمي متنوع بانصهار جزئي (أناتيكسية). (0.75 ن)

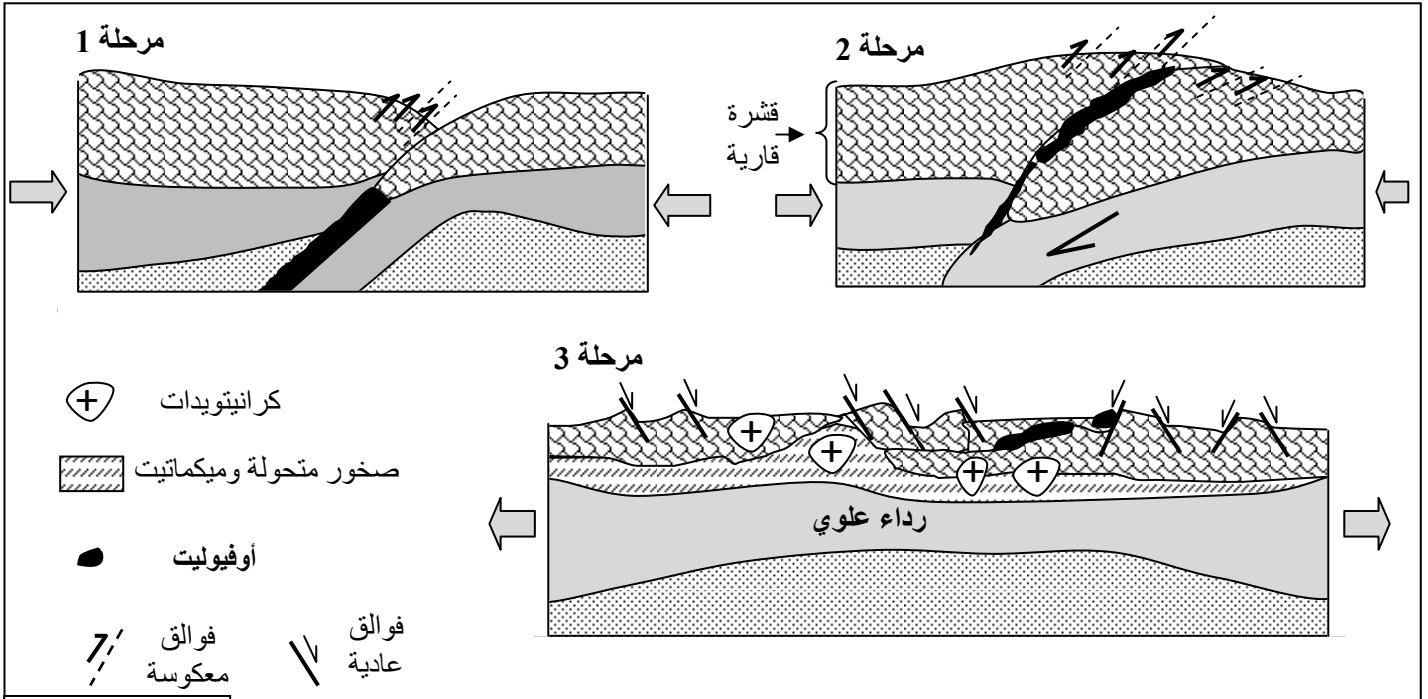
بينت دراسة عيدانية لبعض صخور جزيرة De Croix وجود معادن الكلوكوفان، الجاديبيت والبيجادي و تمثل الوثيقة 2 مجالات استقرار بعض المجموعات العيدانية بدلالة الضغط ودرجة الحرارة.



2. بالاعتماد على الوثيقة 2:

أ. حدد (ي) ظروف تشكل صخور جزيرة De Croix.  
ب. استنتج (ي) نوع التحول الذي خضعت له هذه الصخور ثم حدد(ي) المجال الجيودينامي الذي كان سائدا في هذه المنطقة.

تمثل أشكال الوثيقة 3 نماذج لثلاث مراحل لتطور سلسلة اصطدام.



3. بالاستعانة بالوثيقة 3، استرردد (ي) التاريخ الجيولوجي لتشكل كتلة "Armorican".

§ انتهى §



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا  
الدورة الاستدراكية 2019  
- عناصر الإجابة -

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الصفحة

1

3

♦♦♦

✻

\*\*\*\*\*

RR32

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

النقطة	عناصر الإجابة	رقم السؤال
المكون الأول ( 5 نقط)		
0.5 4 ×	( 1 ، ب ) ، ( 2 ، أ ) ، ( 3 ، أ ) ، ( 4 ، ج )	I
0.5 0.5	1. خاصيتان بنيويتان تميزان بنية الغشاء الداخلي للميتوكوندري من قبيل: غني بالبروتينات، له امتدادات داخل الميتريس، يتوفر على أعراف، غني بمركبات السلسلة التنفسية والكرات ذات شمراخ).. 2. خاصيتان تميزان التخمر من قبيل: النواتج عبارة عن حثالة عضوية- لا تحتاج لوجود O <sub>2</sub> .....	II
0.25 4 ×	( أ ، صحيح ) ، ( ب ، خطأ ) ، ( ج ، خطأ ) ، ( د ، صحيح )	III
0.25 4 ×	( 1 ، ب ) ، ( 2 ، ج ) ، ( 3 ، د ) ، ( 4 ، أ )	IV
المكون الثاني (15 نقطة) التمرين الأول (4.5 نقط)		
0.25 0.25 0.5	مقارنة بين الشخص المريض والشخص السليم: - كمية AAT ضعيفة عند الشخص المصاب مقارنة مع الشخص السليم و كمية البروتياز مرتفعة عند الشخص المصاب مقارنة مع الشخص السليم..... - الأسناخ الرئوية مرثية والرئة منتفخة عند الشخص المصاب مقارنة مع الشخص السليم الذي لا يعاني من هذه الأعراض..... العلاقة بين البروتين AAT والمرض: تركيز ضعيف من البروتين AAT ← ارتفاع نسبة البروتياز ← ارتخاء الأسناخ الرئوية ← انتفاخ الرئتين ← الإصابة بالمرض.	1
0.25 0.25	ARNm و سلسلة الأحماض الأمينية : - بالنسبة للحليل العادي: :ARNm ACC AAU AUC UUC UCC CCA سلسلة الأحماض الأمينية : .....Thr -Asn - Ile- Phe - Phe - Ser - Pro	2
0.25 0.25	- بالنسبة للحليل الممرض: :ARNm ACC AAU AUC UUC UCC CCA سلسلة الأحماض الأمينية : .....Thr -Asn - Ile- Phe - Ser - Pro تفسير الأصل الوراثي للمرض: - طفرة على مستوى ADN ← ضياع الثلاثية AAG على مستوى اللولب المنسوخ لADN (قبول ضياع الثلاثية TTC على مستوى اللولب غير المنسوخ لADN) ← تركيب بروتين AAT غير عادي ← عدم القدرة على حماية الأسناخ الرئوية ضد البروتياز ← الإصابة بمرض BPOC.....	
0.5		



أ. البرهنة على تساوي السيادة (قبول كل إجابة صحيحة من قبيل):  
الأفراد ذوي الأعراض الوسيطة للمرض يتوفرون على كل من الحليل العادي والحليل الممرض وبالتالي هناك حالة  
تساوي السيادة بين الحليلين المدروسين.....  
المورثة المسؤولة عن المرض محمولة على صبغي لا جنسي: الفردان  $I_1$  و  $II_4$  ذكران يتوفران على الحليل الممرض  
والحليل العادي.....

0.25

0.25

$II_4$	$II_3$	$II_1$	$I_2$	الأفراد
M//N	M//N	N//N	M//M	النمط الوراثي

ب. احتمال إنجاب طفل سليم لا يظهر أية أعراض للمرض من طرف الزوج  $II_3$  و  $II_4$

3

0.5

$\text{♀ } II_3 \times \text{♂ } II_4$   
 $M//N \times M//N$

$\text{♀ } \gamma$	M/ 1/2	N/ 1/2
$\text{♂ } \gamma$	M//M 1/4	M//N 1/4
	M//N 1/4	N//N 1/4

1

احتمال إنجاب طفل سليم لا يظهر أية أعراض للمرض هو 1/4 .

التمرين الثاني (4 ن)

0.25

استنتاج:  
- الجيل الأول  $F_1$  متجانس إذن الأبوين من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل.....  
- جميع أفراد الجيل الأول  $F_1$  بعيون عادية وبزعنفة ذيلية عادية. إذن الحليل المسؤول عن العيون العادية سائد (D)  
على الحليل المسؤول عن العيون البارزة (d) و الحليل المسؤول عن الزعنفة الذيلية العادية سائد (N) على الحليل  
المسؤول عن الزعنفة الذيلية الكبيرة (n).....  
- خلف الجيل الثاني يتكون من أربعة مظاهر خارجية بالنسب الآتية:

1

0.5

$[N ; D] 57\% (\approx 9/16) ; [N ; d] 19.5\% (\approx 3/16)$

$[n ; D] 18\% (\approx 3/16) [n ; d] 6,5\% (\approx 1/16)$

0.25

إذن يتعلق الأمر بمورثتين مستقلتين.....

0.25

المظاهر الخارجية  
الأنماط الوراثية  
الأمشاج  
شبكة التزاوج:

$[d ; N]$	$[d ; n]$
$(d//d \ N//n)$	$(d//d \ n//n)$
$d/ N/ (1/2) ; d/ n/ (1/2)$	$d/ n/ (1)$

$\text{♀}$	$d/ N/ (1/2)$	$d/ n/ (1/2)$
$\text{♂}$	$(d//d \ N//n)$	$(d//d \ n//n)$
$d/ n/ (1)$	$[d ; N] (1/2)$	$[d ; n] (1/2)$

2

1

النسب: - 50% من الأسماك ذات عيون بارزة وزعنفة ذيلية كبيرة .  
- 50% من الأسماك ذوو عيون بارزة وزعنفة ذيلية عادية.

0.25

الفرضية: قبول كل فرضية منطقية تربط تغيير المظهر الخارجي لأسماك الغابي بوجود المفترسين في الوسط.

3

0.25

- قبل إدخال المفترسين: ارتفاع تدريجي لمتوسط عدد البقع الملونة لذكور سمك الغابي بنفس الوتيرة في الحوضين 1 و 2.....  
- بعد إدخال المفترسين: انخفض متوسط عدد البقع الملونة لذكور سمك الغابي في الحوض 1 (انتقل من 12 إلى 9)  
بالمقارنة مع الحوض 2 حيث استمر الارتفاع في متوسط عدد البقع الملونة لذكور سمك الغابي ليستقر في قيمة 13 بعد 10 أسابيع.....

0.25

4



0.25	عامل التغير الذي يؤثر على المظاهر الخارجية لسماك الغابي هي: الانتقاء الطبيعي	
0.25	التعليل:	
0.25	أسماك الغابي ذات بقع ملونة كبيرة ومتعددة ← أكثر عرضة للاقتراض	5
0.25	أسماك الغابي ذات بقع ملونة صغيرة وقليلة ← أوفر حظا للتخفي في وسط العيش من المفترسين ← أكثر قدرة على التوالد والتكاثر	
0.25	مناقشة الفرضية التي تربط العلاقة بين المظهر الخارجي لأسماك الغابي ووجود المفترسين في الوسط	

**التمرين الثالث ( 3.5 نقط)**

0.5	وصف النتائج المحصلة:	
0.5	- كمية الفيروس في المصل ارتفعت بشكل سريع. فقد بلغت قيمتها القصوى (3.3 UA) في اليوم الثالث. بعد هذا استقرت هذه الكمية حتى اليوم السادس من التعفن ثم انخفضت لتتعدى في اليوم الرابع عشر	1
0.5	- تركيز مضادات الأجسام كان منعدما خلال الخمسة أيام الأولى من بداية التعفن ثم ارتفع بشكل تدريجي ليصل تقريبا إلى 3UA	
0.25	استنتاج:	
0.25	يتعلق الأمر باستجابة مناعية نوعية ذات وسيط خلطي	
0.5	الوصف:	
0.5	- في البداية، مع تركيز ضعيف لمضادات الأجسام ( $10^{-11}$ )، كانت نسبة ارتباط الفيروسات كبيرة (100% تقريبا) ثم انخفضت بشكل ملحوظ لتتعدى عندما فاقت كمية مضادات الأجسام $10^{-10}$ mol /L	2
0.5	- نسبة الخلايا المعفنة عرفت تقريبا نفس تطور نسبة ارتباط الفيروسات حسب تركيز مضادات الأجسام	
0.25	استنتاج:	
0.25	مضادات الأجسام تمنع ارتباط فيروس الزكام على الخلايا الهدف وبالتالي تحول دون تعفنها	
1	تفسير:	
1	ترتبط مضادات الأجسام ضد HA بالفيروس مكونة مركبا منيعا يكبح مفعول الفيروس ← عدم ارتباط الفيروس بواسطة HA على مستقبل HA للخلايا الهدف ← عدم تكاثر الفيروسات على حساب الخلايا الهدف ← إقصاء الفيروسات.	3

**التمرين الرابع (3 نقط)**

0.25×3	المؤشرات:	
0.25	- الكرانيتويدات المجاورة للصخور المتحولة؛	1
0.25	- صخور متحولة واسعة الانتشار؛	
0.25	- وجود الميكانيت.	
0.25	أ. شروط تشكل صخور جزيرة De Croix:	
0.25	- درجة حرارة بين 200°C و 500°C؛	2
0.5	- ضغط يتجاوز 900 MPa وعمق يفوق 30 km	
0.5	ب. استنتاج نوع التحول والإطار الجيودينامي لتشكله:	
0.25	يتعلق الأمر بتحول دينامي لكون الضغط مرتفع ودرجة الحرارة منخفضة نسبيا	
0.25	امجال الجيودينامي : منطقة الطمر	
0.25	مراحل تشكل هذه السلسلة الجبلية:	
0.25	- المرحلة 1: - طمر الغلاف الصخري المحيطي تحت الغلاف الصخري القاري إثر قوى انضغاطية (تحول دينامي) واختفاء المجال المحيطي	3
0.25	- المرحلة 2: - تجابه الهامشين القاريين مع تشكل خياطة أوفيوليتية وتشوه الصخور ← تشكل السلسلة الجبلية لكنتة armoricain	
0.25	- المرحلة 3: - تناقص علو السلسلة الجبلية وتشكل الصخور الصحارية والصخور المتحولة والميكانيت إثر القوى التمددية.	