الصفحة
1 / 6
♦♦♦

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2019
- الموضوع -

RS32 ♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣♣

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

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، .....) **(2 ن)**

1. خلال انحلال الكليكوز يتم إنتاج:
أ. حمض البيروفيك و CO_2 وATP؛
ب. حمض البيروفيك وATP و$NADH,H^+$؛
ج. حمض لبني و CO_2 وATP؛
د. حمض لبني وATP و$NADH,H^+$.

2. الشريط الفاتح للساركومير:
أ. يتميز بتواجد خيوطات الأكتين؛
ب. يتميز بتواجد خيوطات الأكتين وخيوطات الميوزين؛
ج. محدود بمنطقتي H؛
د. محدود بحزي Z.

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.

4. يتميز التعب العضلي بـ :
أ. انخفاض وسع و مدة الرعشة العضلية؛
ب. ارتفاع وسع الرعشة العضلية وانخفاض مدتها؛
ج. انخفاض وسع الرعشة العضلية وارتفاع مدتها؛
د. ارتفاع وسع ومدة الرعشة العضلية.

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"**. **(1 ن)**

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

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. **(1 ن)**

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

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

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

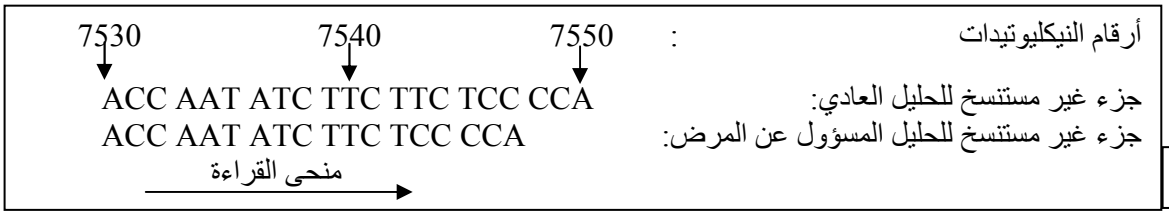
التمرين الأول (4.5 نقط)

يتميز مرض الانسداد الرئوي المزمن Broncho-pneumopathie obstructive chronique بارتخاء 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 α مضاد التريبسين " α antitrypsine " (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
الوثيقة 1	شخص مصاب	≤ 0.5	كمية مرتفعة	مرتخية (هشة ،متسعة)	منتفخة

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

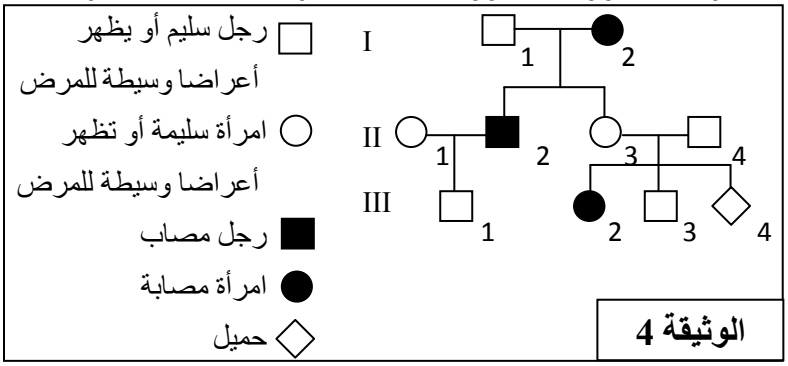
تتحكم مورثة SERPINA1 في تركيب بروتين AAT. تقدم الوثيقة 2 جزءاً من الخيط غير المستنسخ لحليلي هذه المورثة، أحدهما عادي والآخر مسؤول عن المرض. وتقدم الوثيقة 3 مستخلصا لجدول الرمز الوراثي.



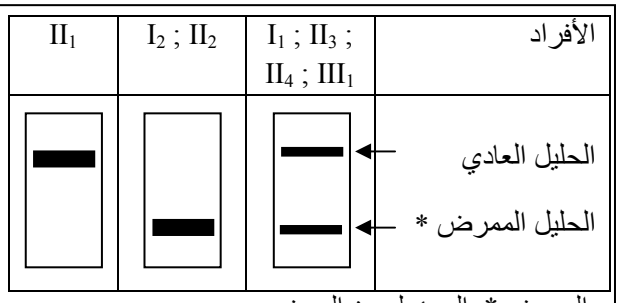
الوثيقة 2

	الوحدات الرمزية	UAA UAG	AAC AAU	ACU ACC	AUC AUU AUA	UUC UUU	CCA CCU	UCC UCA	GGG GGC
الوثيقة 3	الأحماض الأمينية	Stop	Asn	Thr	Ile	Phe	Pro	Ser	Gly

2. بالاعتماد على معطيات الوثيقتين 2 و3، **أعط (ي)** جزيئة ARNm ومتتالية 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.



الوثيقة 4



الوثيقة 5

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 وII_1 وII_3 وII_4. **(1 ن)**

ب. حدد (ي) احتمال إنجاب طفل سليم (لا يظهر أية أعراض للمرض) من طرف الزوج II_3 وII_4، **علل (ي) إجابتك** باستعمال بشبكة التزاوج. **(1 ن)**

(استعمل (ي) الرموز الآتية: N أو n بالنسبة للحليل العادي و M أو m بالنسبة للحليل 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 الزعنفة الذيلية.

❖ **التزاوج الأول:** تم بين ذكور بعيون بارزة وزعنفة ذيلية كبيرة وإناث بعيون عادية وزعنفة ذيلية عادية. أعطى هذا التزاوج جيلا F_1 يتكون من أسماك بعيون عادية وزعنفة 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 وزعنفة ذيلية عادية؛
- 18 % أسماك بعيون عادية وزعنفة ذيلية كبيرة؛
- 19.5 % أسماك بعيون بارزة وزعنفة ذيلية عادية؛
- 6.5 % أسماك بعيون بارزة وزعنفة ذيلية كبيرة.

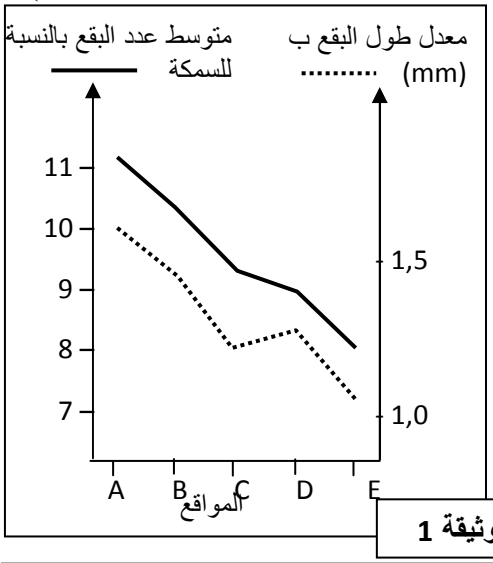
1. ماذا تستنتج (ين) من نتائج التزاوجين الأول والثاني؟ **(1 ن)**

للاستجابة لمتطلبات السوق والمتمثلة في الأسماك ذات عيون بارزة وزعنفة ذيلية كبيرة، قام مربي الأسماك بتزاوج بين أفراد من الجيل F_2 حيث زاوج أسماك بعيون بارزة وزعنفة ذيلية عادية بأسماك بعيون بارزة وزعنفة 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 وd بالنسبة للحليلين المسؤولين عن مظهر العيون ؛ N وn بالنسبة للحليلين المسؤولين عن قد الزعنفة الذيلية).

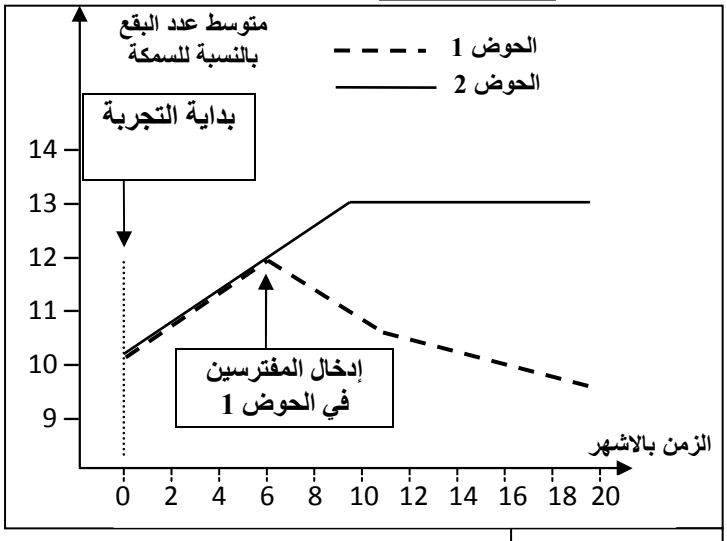
II. تثير أسماك الغابي Guppies اهتمام محبي أسماك الزينة حيث تتميز الذكور ببقع ذات ألوان فاقعة بأعداد وأحجام مختلفة. يجذب هذا المظهر المفترسين في الظروف الطبيعية.



الوثيقة 1

- تم أخذ مجموعات من أسماك الغابي من أنهار فنزويلا بمواقع مختلفة مرتبة من A إلى E حسب الدرجة التصاعدية 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 التلون 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 الغابي حسب المواقع. **(0.25 ن)**



الوثيقة 2

- تم نقل ذكور وإناث سمك الغابي المنحدرة من أنهار مختلفة إلى حوضين اصطناعيين 1 و2. 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 .

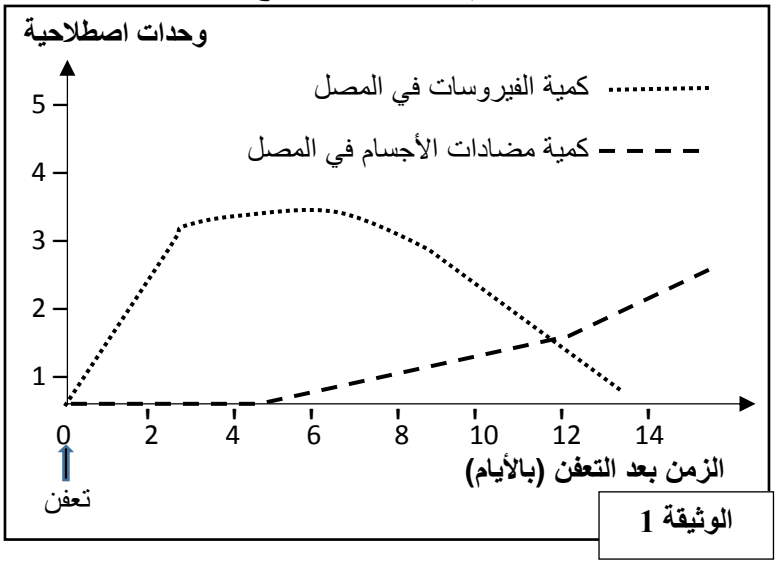
4. قارن (ي) تطور عدد البقع الملونة لذكور سمك الغابي بين الحوضين 1 و2 قبل وبعد إدخال المفترسين. **(0.5 ن)**

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)**

التمرين الثالث (3.5 نقط)

لإبراز 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 نرمز 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.

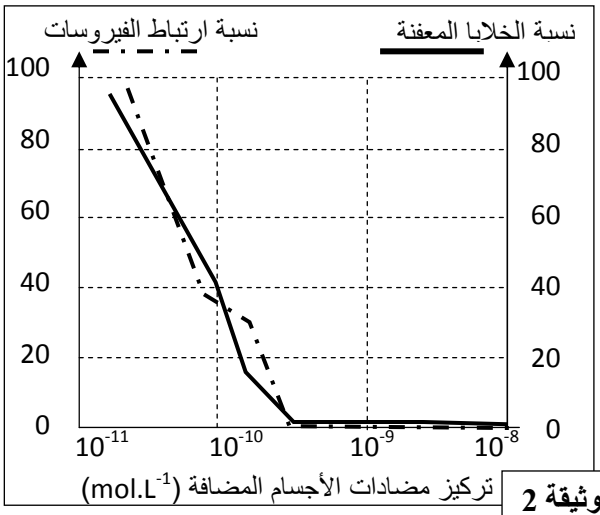


الوثيقة 1

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:

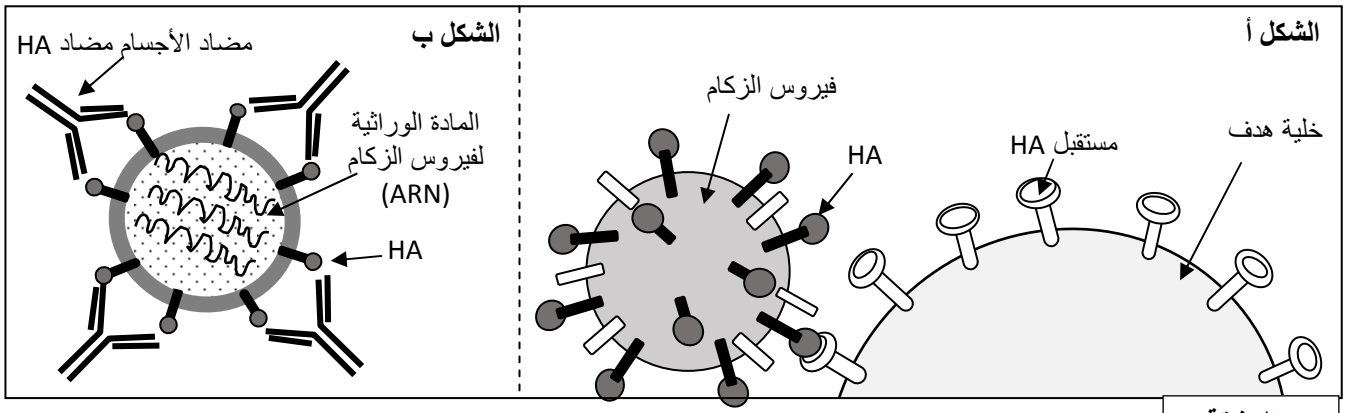
- تم تحضير أوساط زرع تحتوي على مضادات أجسام مضاد-HA بتراكيز متصاعدة أنتجت خلال تعفن بفيروس الزكام وبعد ذلك تم قياس نسبة ارتباط فيروس الزكام بخلاياه الهدف ونسبة الخلايا المعفنة بدلالة تركيز مضادات أجسام مضاد–HA . تقدم الوثيقة 2 النتائج المحصلة.



الوثيقة 2

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.



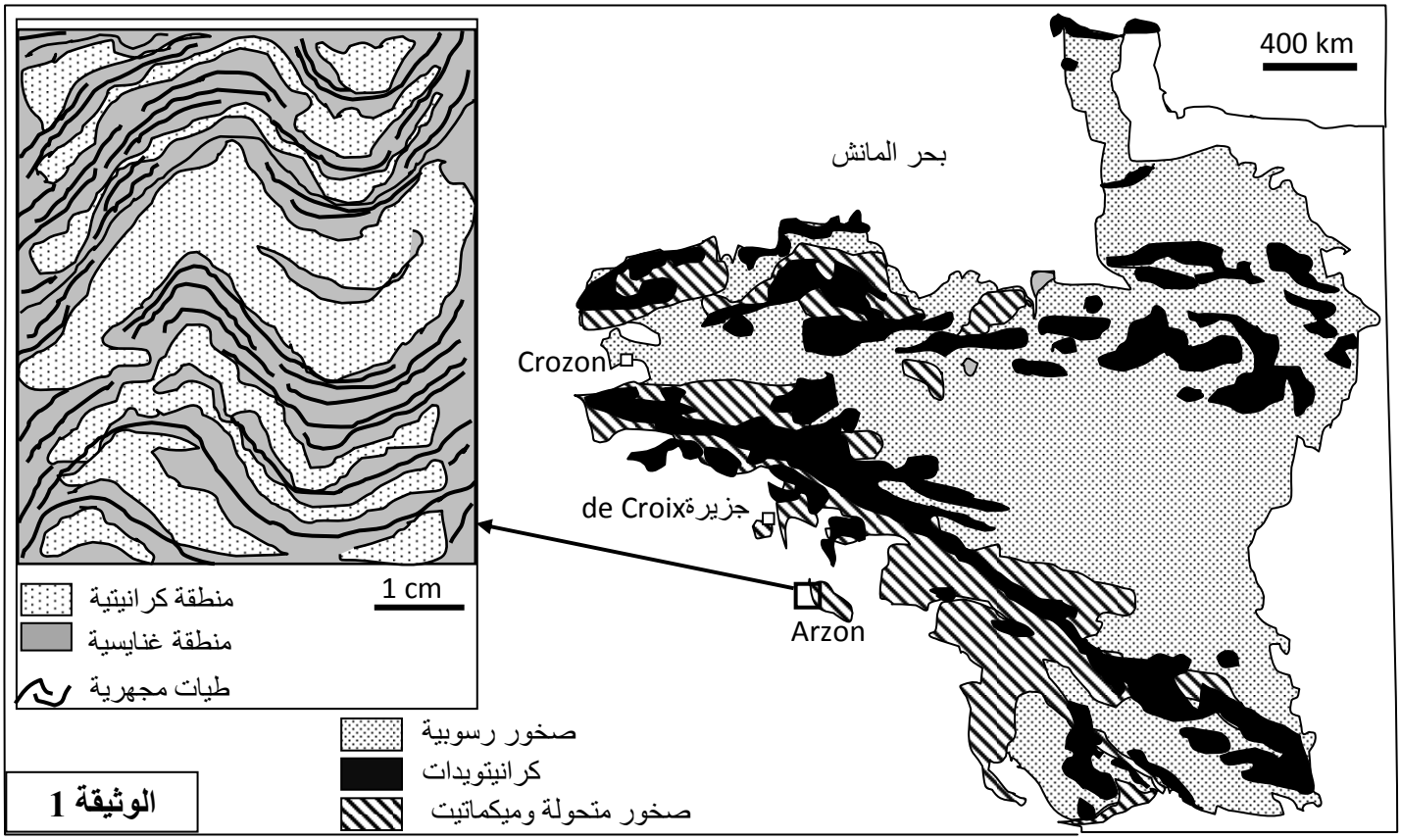
الوثيقة 3

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

التمرين الرابع (3 نقط)

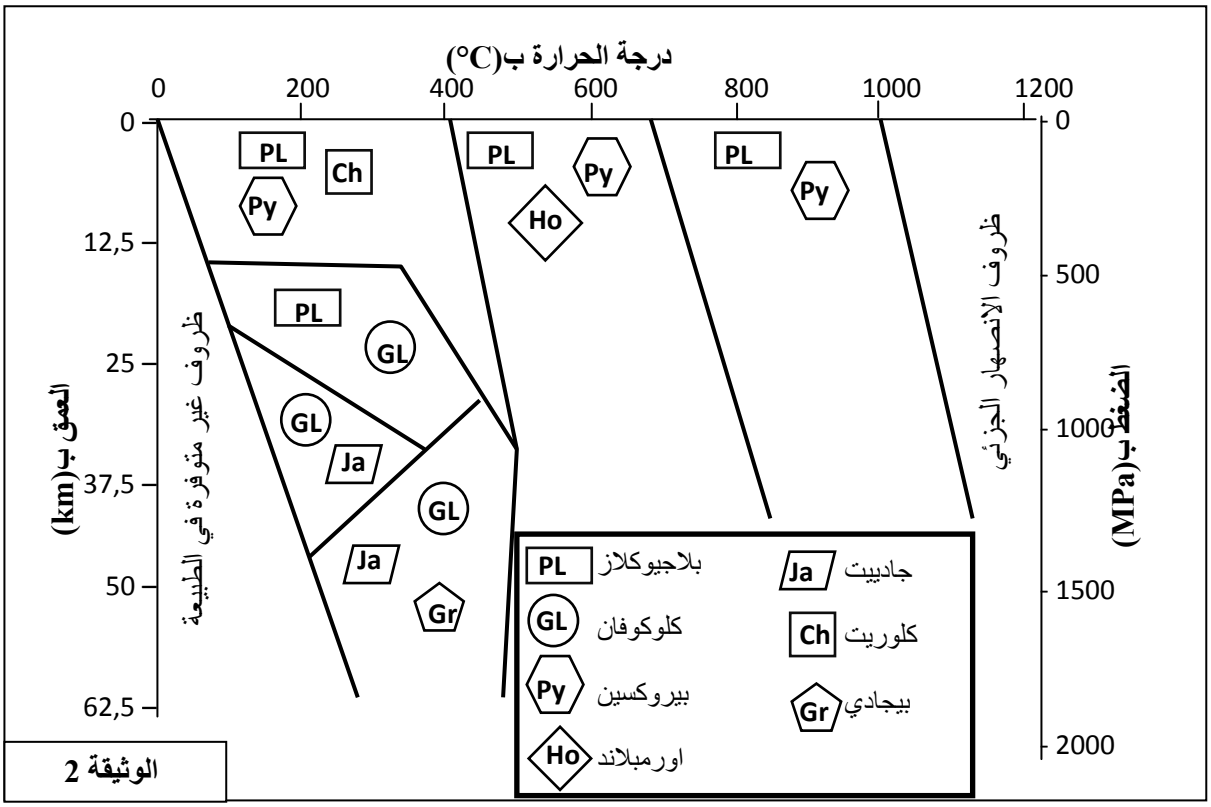
في إطار دراسة بعض الظواهر الجيولوجية المصاحبة لتشكل السلاسل الجبلية نقترح المعطيات الآتية: خضعت كتلة "Armoricain "، المتواجدة في الشمال الغربي لفرنسا، لمجموعة من الدراسات الجيولوجية التي بينت أن هذه الكتلة، ذات الارتفاع الضعيف، تشكل سلسلة جبلية. من أجل التأكد من هذه الخلاصة واسترداد بعض مظاهر التاريخ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

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



1. بالاعتماد على الوثيقة 1، **استخرج (ي)** المؤشرات الدالة على أن المنطقة خضعت لتحول إقليمي متبوع بانصهار جزئي (أناتيكتية). **(0.75 ن)**

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



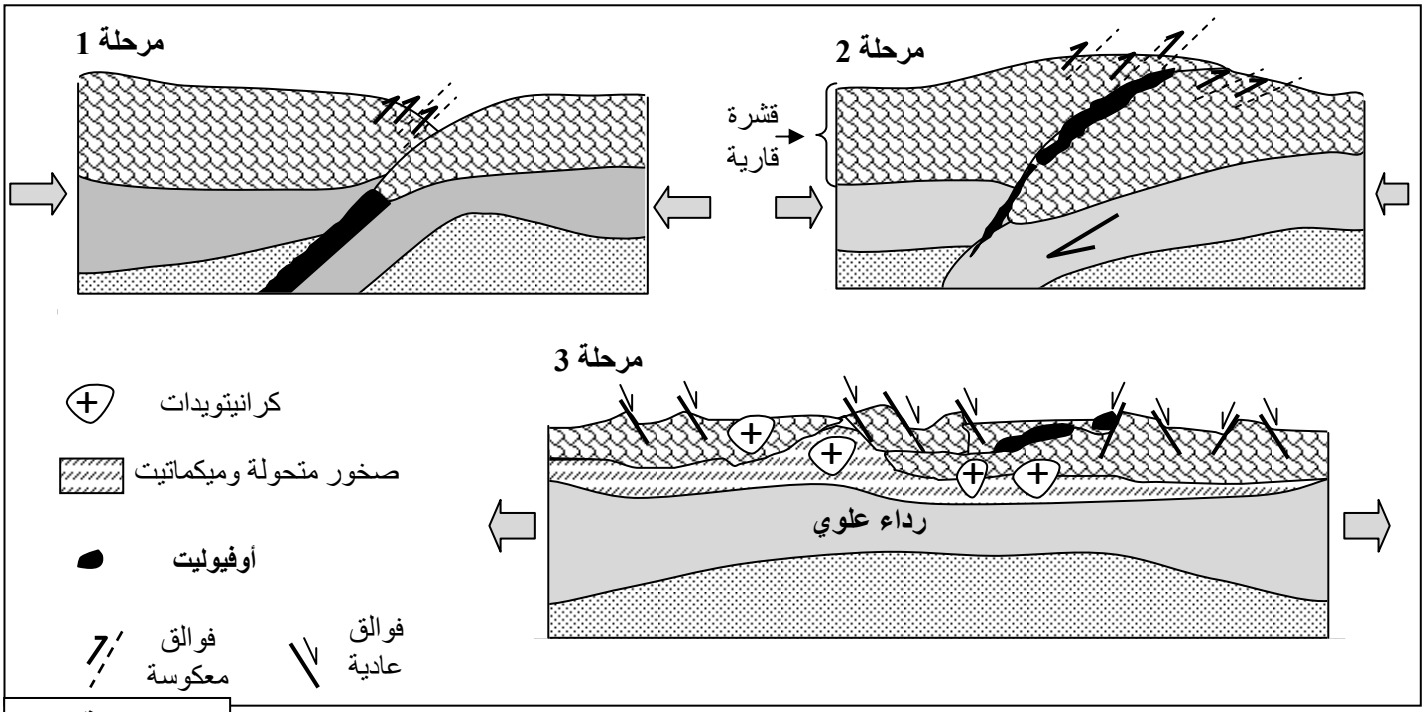
الوثيقة 2

2. بالاعتماد على الوثيقة 2:

أ. حدد (ي) ظروف تشكل صخور جزيرة De Croix. **(0.75 ن)**

ب. استنتج (ي) نوع التحول الذي خضعت له هذه الصخور ثم **حدد(ي)** المجال الجيوديناميي الذي كان سائدا في هذه المنطقة. **(0.75 ن)**

تمثل أشكال الوثيقة 3 نماذج لثلاث مراحل لتطور سلسلة اصطدام.



الوثيقة 3

3. بالاستعانة بالوثيقة 3، **استردد (ي)** التاريخ الجيولوجي لتشكل كتلة "Armoricain ". **(0.75 ن)**

----------§ انتهى §----------

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2019
- عناصر الإجابة -

RR32

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

رقم السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
	المكون الأول (5 نقط)	
I	(1 ، ب) , (2 ، أ) , (3 ، أ) , (4 ، ج)	0.5 × 4
II	**1.** خاصيتان بنيويتان تميزان بنية الغشاء الداخلي للميتوكوندري من قبيل: غني بالبروتينات، له امتدادات داخل الماتريس، يتوفر على أعراف، غني بمركبات السلسة التنفسية والكرات ذات شمراخ).. 0.5 **2.** خاصيتان تميزان التخمر من قبيل: النواتج عبارة عن حثالة عضوية- لا تحتاج لوجود O_2..... 0.5	
III	(أ ، صحيح) , (ب ، خطأ) , (ج ، خطأ) , (د ، صحيح)	0.25 × 4
IV	(1 ، ب) , (2 ، ج) , (3 ، د) , (4 ، أ)	0.25 × 4
	المكون الثاني (15 نقطة)	
	التمرين الأول (4.5 نقط)	
1	**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..... 0.25 - الأسناخ الرئوية مرتخية والرئة منتفخة عند الشخص المصاب مقارنة مع الشخص السليم الذي لا يعاني من هذه الأعراض..... 0.25 **العلاقة بين البروتين AAT والمرض:** تركيز ضعيف من البروتين AAT ←ارتفاع نسبة البروتياز ← ارتخاء الأسناخ الرئوية ←انتفاخ الرئتين ← الإصابة بالمرض. 0.5	
2	**ARNm و سلسلة الأحماض الأمينية :** - بالنسبة للحليل العادي: ARNm: ..... ACC AAU AUC UUC UUC UCC CCA 0.25 سلسلة الأحماض الأمينية : .....Thr –Asn – Ile– Phe – Phe – Ser – Pro 0.25 - بالنسبة للحليل الممرض: ARNm: ..... ACC AAU AUC UUC UCC CCA 0.25 سلسلة الأحماض الأمينية : ..... Thr –Asn – Ile– Phe – Ser – Pro 0.25 **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..... 0.25

المورثة المسؤولة عن المرض محمولة على صبغي لا جنسي: الفردان I_1 و II_4 ذكران يتوفران على الحليل الممرض والحليل العادي..... 0.25

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

ب. احتمال إنجاب طفل سليم لا يظهر أية أعراض للمرض من طرف الزوج II_4 وII_3 3

♀ **II_3** x **II_4** ♂ 0.5

M//N x M//N

♀ γ / ♂ γ	**M/ 1/2**	**N/ 1/2**
M/ 1/2	**M//M 1/4**	**M//N 1/4**
N/ 1/2	**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)

استنتاج:

- الجيل الأول F_1 متجانس إذن الأبوين من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل 0.25
- 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)..... 0.5
- خلف الجيل الثاني يتكون من أربعة مظاهر خارجية بالنسب الآتية:

[N ; D] 57 % (≈ 9/16) ; [N ; d] 19.5% (≈ 3/16)

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

إذن يتعلق الأمر بمورثتين مستقلتين..... 0.25

1

المظاهر الخارجية [d ; n] × [d ; N]

الأنماط الوراثية (d//d n//n) (d//d N//n)

الأمشاج d/ n/ (**1**) d/ N/ (**1/2**) ; d/ n/ (**1/2**) 0.25

شبكة التزاوج:

♂ \ ♀	d/ N/ (**1/2**)	d/ n/ (**1/2**)
d/ n/ (**1**)	(d//d N//n) [d ; N] (**1/2**)	(d//d n//n) [d ; n] (**1/2**)

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

- 50% من الأسماك ذوو عيون بارزة وزعنفة ذيلية عادية. 1

2

3 الفرضية: قبول كل فرضية منطقية تربط تغير المظهر الخارجي لأسماك الغابي بوجود المفترسين في الوسط. 0.25

4

- قبل إدخال المفترسين: ارتفاع تدريجي لمتوسط عدد البقع الملونة لذكور سمك الغابي بنفس الوتيرة في الحوضين 1 و2. ..... 0.25
- 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

5	**عامل التغير الذي يؤثر على المظاهر الخارجية لسمك الغابي هي:** الانتقاء الطبيعي ..... **التعليل:** أسماك الغابي ذات بقع ملونة كبيرة ومتعددة ← أكثر عرضة للافتراس ..... أسماك الغابي ذات بقع ملونة صغيرة وقليلة ← أوفر حظا للتخفي في وسط العيش من المفترسين ← أكثر قدرة على التوالد والتكاثر..... **مناقشة الفرضية** التي تربط العلاقة بين المظهر الخارجي لأسماك الغابي ووجود المفترسين في الوسط	0.25 0.25 0.25 0.25
	التمرين الثالث (3.5 نقط)	
1	**وصف النتائج المحصلة:** - 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 لتنعدم في اليوم الرابع عشر..... - تركيز مضادات الأجسام كان منعدما خلال الخمسة أيام الأولى من بداية التعفن ثم ارتفع بشكل تدريجي ليصل تقريبا إلى 3UA ..... **استنتاج:** يتعلق الأمر باستجابة مناعية نوعية ذات وسيط خلطي.....	0.5 0.5 0.25
2	**الوصف:** - في البداية، مع تركيز ضعيف لمضادات الأجسام (10^{-11})، كانت نسبة ارتباط الفيروسات كبيرة (100% تقريبا) ثم انخفضت بشكل ملحوظ لتنعدم عندما فاقت كمية مضادات الأجسام 10^{-10} mol /L..... - نسبة الخلايا المعفنة عرفت تقريبا نفس تطور نسبة ارتباط الفيروسات حسب تركيز مضادات الأجسام..... **استنتاج:** مضادات الأجسام تمنع ارتباط فيروس الزكام على الخلايا الهدف وبالتالي تحول دون تعفنها.....	0.5 0.5 0.25
3	**تفسير:** 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.	1
	التمرين الرابع (3 نقط)	
1	**المؤشرات:** - الكرانيتويدات المجاورة للصخور المتحولة؛ - صخور متحولة واسعة الانتشار؛ - وجود الميكماتيت.	0.25×3
2	**أ. شروط تشكل صخور جزيرة De Croix:** - درجة حرارة بين 200°C ≈ و 500°C ≈؛..... - ضغط يتجاوز 900 MPa وعمق يفوق 30 km..... **ب. استنتاج نوع التحول والإطار الجيوديناميي لتشكله:** يتعلق الأمر بتحول دينامي لكون الضغط مرتفع ودرجة الحرارة منخفضة نسبيا ..... امجال الجيوديناميي : منطقة الطمر.....	025 0.5 0.5 0.25
3	**مراحل تشكل هذه السلسلة الجبلية:** - المرحلة 1: - طمر الغلاف الصخري المحيطي تحت الغلاف الصخري القاري إثر قوى انضغاطية (تحول دينامي) واختفاء المجال المحيطي ..... - المرحلة 2: - تجابه الهامشين القاريين مع تشكل خياطة أوفيوليتية وتشوه الصخور ← تشكل السلسلة الجبلية لكتلة armoricain. ..... - المرحلة 3: - تناقص علو السلسلة الجبلية وتشكل الصخور الصهارية والصخور المتحولة والميكماتيت إثر القوي التمددية.	0.25 0.25 0.25