

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2019
- الموضوع -

ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵎⴰⵔⴰⵏ
ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵙⴰⵎⴰⵔⴰⵏ
ⵏ ⵙⴰⵎⴰⵔⴰⵏ ⵏ ⵙⴰⵎⴰⵔⴰⵏ
ⵏ ⵙⴰⵎⴰⵔⴰⵏ ⵏ ⵙⴰⵎⴰⵔⴰⵏ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

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 ،) (ن 2)

1. خلال انحلال الكليكو يتم إنتاج: أ. حمض البيروفيك و CO_2 و ATP؛ ب. حمض البيروفيك و ATP و $NADH, H^+$ ؛ ج. حمض لبنى و CO_2 و ATP؛ د. حمض لبنى و ATP و $NADH, H^+$.	2. الشريط الفاتح للساركومير: أ. يتميز بتواجد خييطات الأكتين؛ ب. يتميز بتواجد خييطات الأكتين و خييطات الميوزين؛ ج. محدود بمنطقة H ؛ د. محدود بحزى Z .
3. على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري تتم : أ. أكسدة $NADH, H^+$ وتركيب ATP؛ ب. أكسدة $NADH, H^+$ وحلماة ATP؛ ج. اختزال $NADH, H^+$ وتركيب ATP؛ د. اختزال $NADH, H^+$ وحلماة ATP.	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.

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 الكليكو هي أربع جزيئات ATP.
ج	ينتج عن التخمر اللبني كل من الحمض اللبني وثنائي أكسيد الكربون.
د	يبقى طول الخييطات 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 2: التأثير
أ. تُفسفر 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 α مضاد التربيسين "AAT" (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	≤ 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 لتحليل هذه المورثة، أحدهما عادي والآخر مسؤول عن المرض. وتقدم الوثيقة 3 مستخلصاً لجدول الرمز الوراثي.

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

الوثيقة 2

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

الوثيقة 3

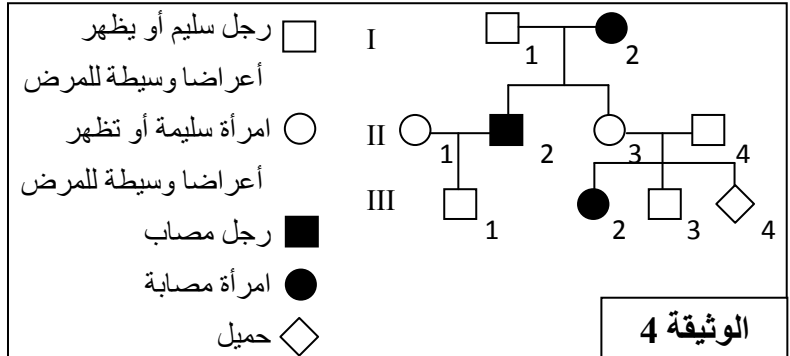
2. بالاعتماد على معطيات الوثيقتين 2 و3، أعط (ي) جزيئة ARNm ومتتالية الأحماض الأمينية الموافقة لكل من جزء التحليل العادي وجزء التحليل المسؤول عن المرض، ثم فسر (ي) الأصل الوراثي للمرض. (1.5 ن)

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.

II ₁	I ₂ ; II ₂	I ₁ ; II ₃ ; II ₄ ; III ₁	الأفراد
			الجيل العادي الجيل الممرض *

الممرض *: المسؤول عن المرض
الأشخاص I₁ ; II₃ ; II₄ ; III₁ يظهرون أعراضاً بسيطة للمرض

الوثيقة 5



الوثيقة 4

3. بالاعتماد على الوثيقتين 4 و5

أ. بين (ي) أن تحليلي المورثة المدروسة متساويي السيادة ومحمولين على صبغي لاجنسي، ثم أعط (ي) الأنماط الوراثية للأفراد I₂ و II₁ و II₃ و II₄.

(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 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 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. 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 للحليلين المسؤولين عن مظهر العيون ؛ N و n بالنسبة للحليلين 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 التصاعدي 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.

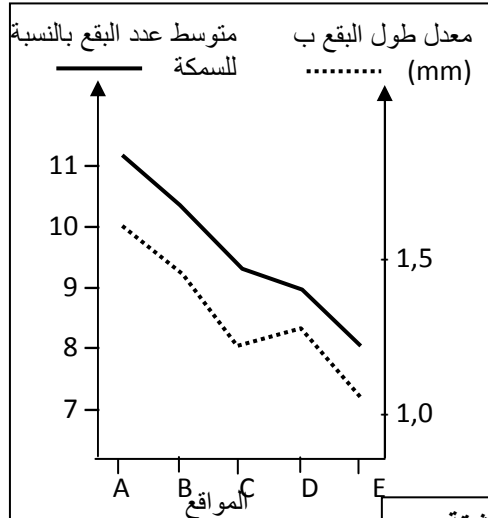
3. اقترح (ي) فرضية تفسر تغير المظهر الخارجي لذكور سمك الغابي حسب المواقع.

(0.25 ن)

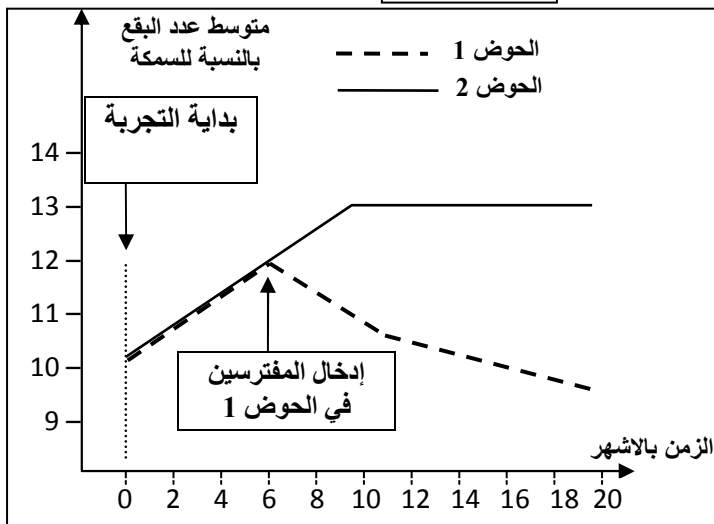
- تم نقل ذكور وإناث سمك الغابي المنحدرة من أنهار مختلفة إلى حوضين اصطناعيين 1 و 2. بعد ستة أشهر تم إدخال أسماك مفترسة في الحوض 1 بينما في الحوض 2 بقيت أسماك الغابي لوحدها. تبين الوثيقة 2 تغير متوسط عدد البقع الملونة لذكور أسماك الغابي في الحوضين قبل وبعد إدخال المفترسين في الحوض 1.

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 نقطة)

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

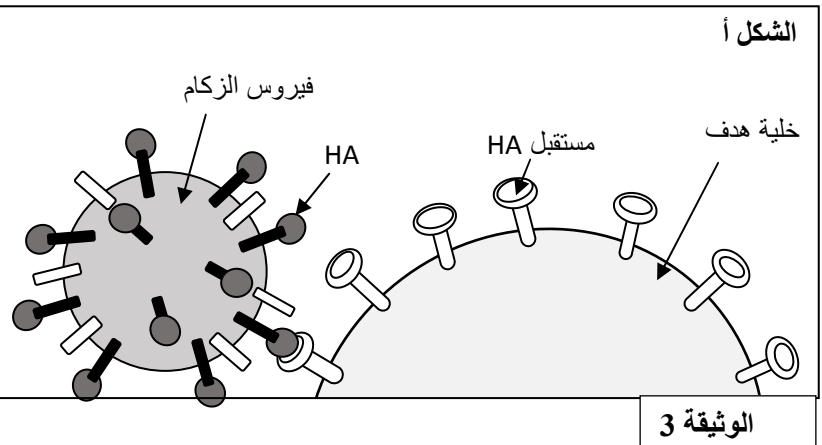
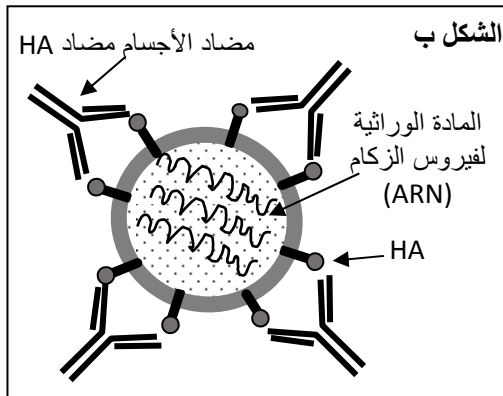
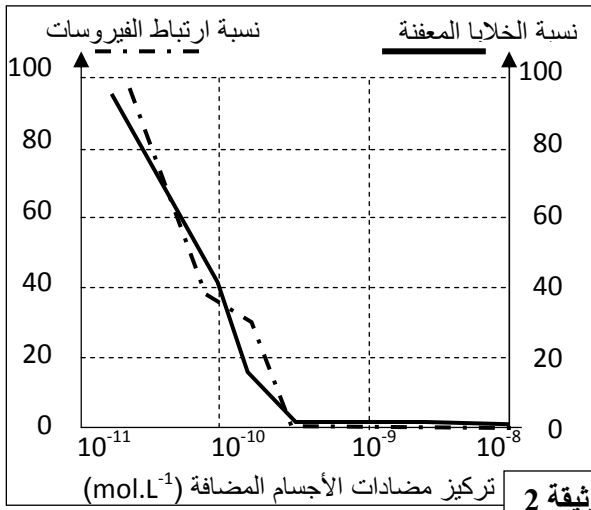
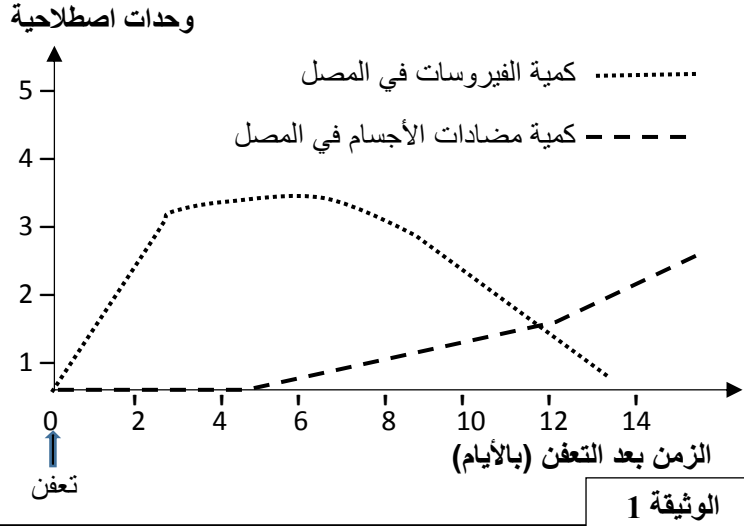
الزكام بتوفره على جزيئات غشائية من بينها جزيئات كليكوبروتينية تسمى Hémagglutinines نرمل لها ب HA. تسمح هذه الجزيئات بارتباط الفيروس بالخلايا الهدف وتكاثره على حسابها. تقدم الوثيقة 1 نتائج تتبع كمية كل من فيروس الزكام ومضادات الأجسام مضاد -HA، عند شخص أصيب بالزكام. **1. صف (ي) النتائج المحصلة، ثم استنتج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

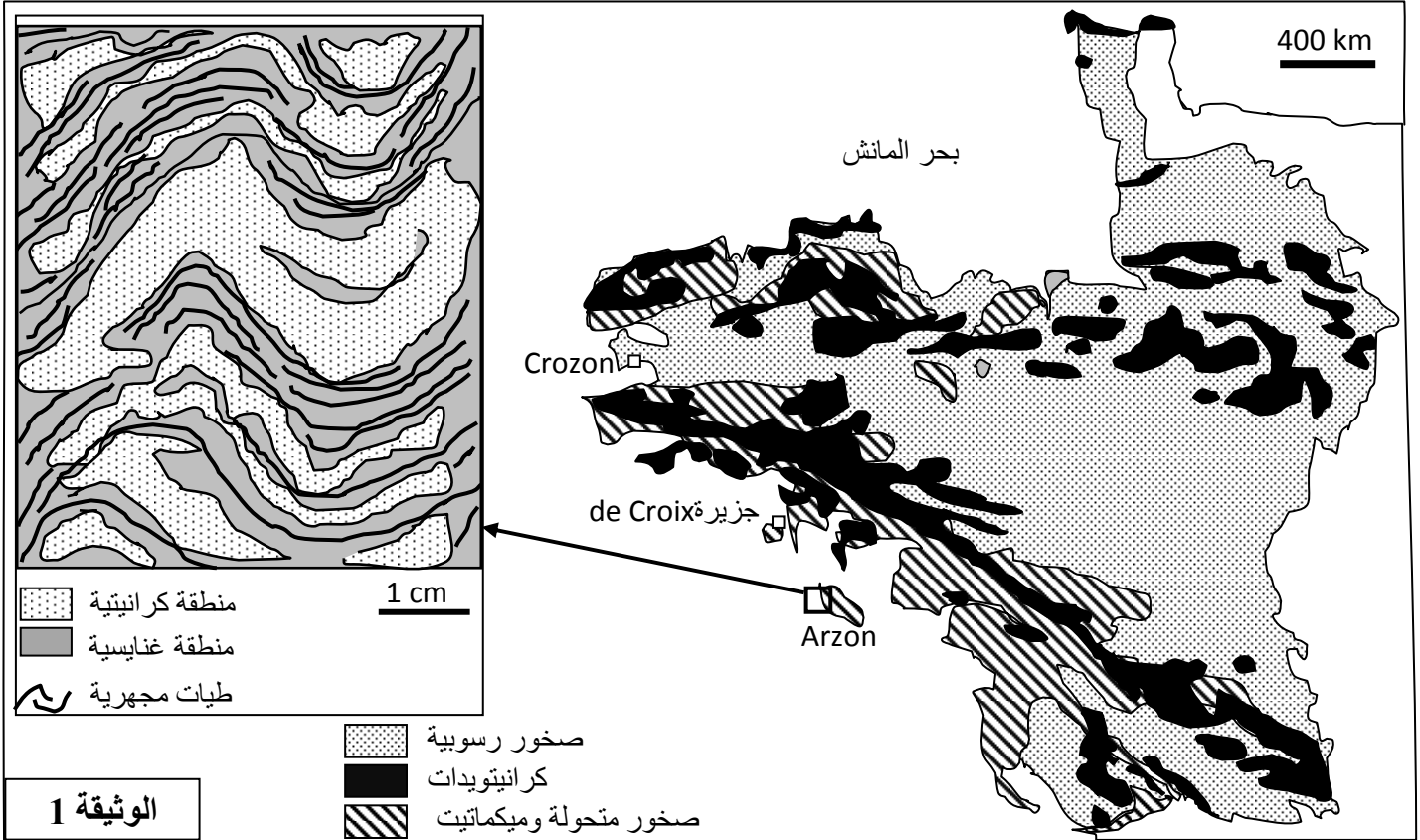


3. بالاعتماد على جوابك على السؤال 2 وعلى معطيات الوثيقة 3، فسر (ي) كيف يتم إقصاء فيروس الزكام. (1 ن)

التمرين الرابع (3 نقط)

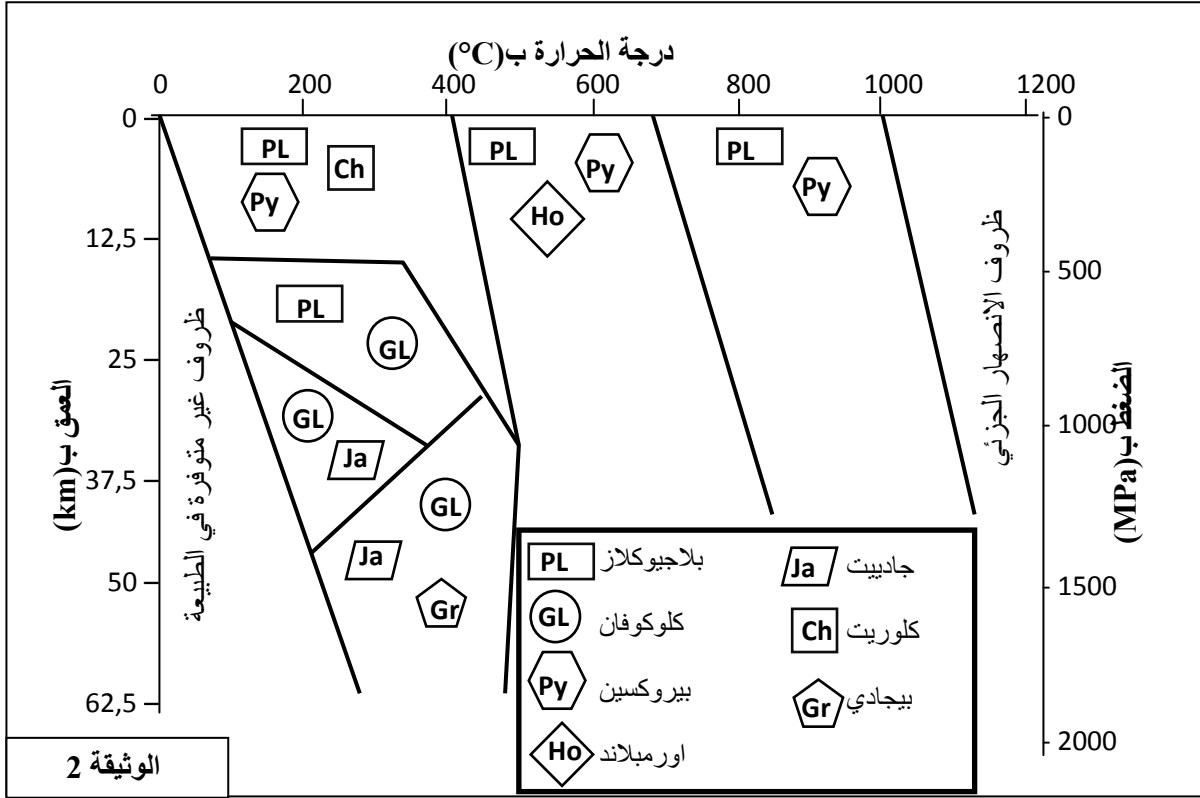
في إطار دراسة بعض الظواهر الجيولوجية المصاحبة لتشكل السلاسل الجبلية نقترح المعطيات الآتية: خضعت كتلة "Armorica"، المتواجدة في الشمال الغربي لفرنسا، لمجموعة من الدراسات الجيولوجية التي بينت أن هذه الكتلة، ذات الارتفاع الضعيف، تشكل سلسلة جبلية. من أجل التأكد من هذه الخلاصة واسترداد بعض مظاهر التاريخ الجيولوجي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

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



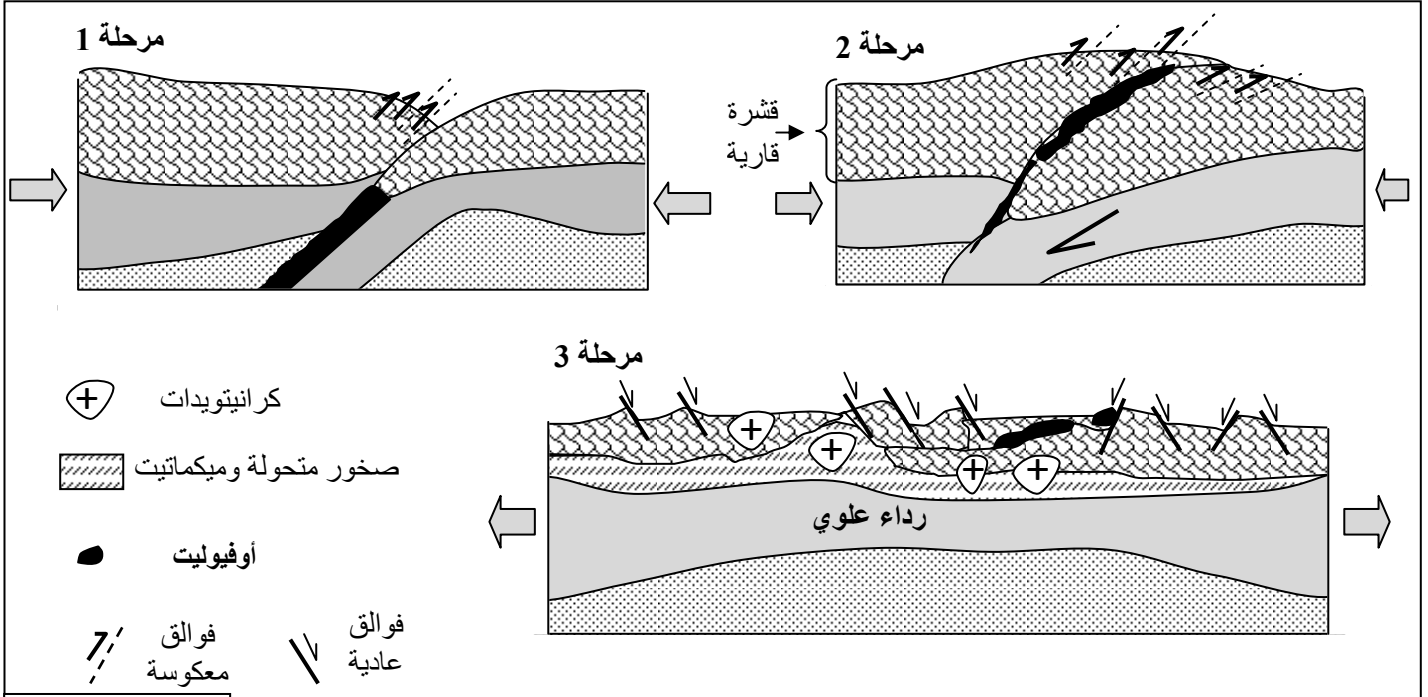
1. بالاعتماد على الوثيقة 1، استخرج (ي) المؤشرات الدالة على أن المنطقة خضعت لتحول إقليمي متنوع بانصهار جزئي (أناتيكسية).

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.



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، استردد (ي) التاريخ الجيولوجي لتشكل كتلة "Armorica".

§ انتهى §

0.25	0.25	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.....	3																										
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>II_4</td> <td>II_3</td> <td>II_1</td> <td>I_2</td> <td>الأفراد</td> </tr> <tr> <td>M//N</td> <td>M//N</td> <td>N//N</td> <td>M//M</td> <td>النمط الوراثي</td> </tr> </table> ب. احتمال إنجاب طفل سليم لا يظهر أية أعراض للمرض من طرف الزوج II_3 و II_4 $\varnothing II_3 \times II_4 \sigma$ M//N $\times$ M//N <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">$\gamma \varnothing$</td> <td style="width: 40%;">$M/ 1/2$</td> <td style="width: 40%;">$N/ 1/2$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$\gamma \sigma$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">$M/ 1/2$</td> <td></td> <td>$M//M \quad 1/4$</td> <td>$M//N \quad 1/4$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">$N/ 1/2$</td> <td></td> <td>$M//N \quad 1/4$</td> <td>$N//N \quad 1/4$</td> </tr> </table> احتمال إنجاب طفل سليم لا يظهر أية أعراض للمرض هو $1/4$.	II_4	II_3	II_1	I_2	الأفراد	M//N	M//N	N//N	M//M	النمط الوراثي		$\gamma \varnothing$	$M/ 1/2$	$N/ 1/2$		$\gamma \sigma$			$M/ 1/2$		$M//M \quad 1/4$	$M//N \quad 1/4$	$N/ 1/2$		$M//N \quad 1/4$	$N//N \quad 1/4$	
II_4	II_3	II_1	I_2	الأفراد																									
M//N	M//N	N//N	M//M	النمط الوراثي																									
	$\gamma \varnothing$	$M/ 1/2$	$N/ 1/2$																										
	$\gamma \sigma$																												
$M/ 1/2$		$M//M \quad 1/4$	$M//N \quad 1/4$																										
$N/ 1/2$		$M//N \quad 1/4$	$N//N \quad 1/4$																										
1		التمرين الثاني (4 ن)																											
0.25	0.5	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: $[N ; D] 57 \% (\approx 9/16) ; [N ; d] 19.5 \% (\approx 3/16)$ $[n ; D] 18 \% (\approx 3/16) [n ; d] 6,5 \% (\approx 1/16)$	1																										
0.25		إذن يتعلق الأمر بمورثتين مستقلتين.....																											
0.25		المظاهر الخارجية الأنماط الوراثية الأمشاج شبكة التزاوج: $[d ; N] \times [d ; n]$ $(d//d \quad N//n) \quad (d//d \quad n//n)$ $d/ N/ (1/2) ; d/ n/ (1/2) \quad d/ n/ (1)$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">$\varnothing$</td> <td style="width: 40%;">$d/ N/ (1/2)$</td> <td style="width: 40%;">$d/ n/ (1/2)$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>σ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">$d/ n/ (1)$</td> <td></td> <td>$(d//d \quad N//n)$</td> <td>$(d//d \quad n//n)$</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$[d ; N] (1/2)$</td> <td>$[d ; n] (1/2)$</td> </tr> </table> النسب: - 50% من الأسماك ذات عيون بارزة وزعنفة ذيلية كبيرة . - 50% من الأسماك ذوو عيون بارزة وزعنفة ذيلية عادية.		$\varnothing$	$d/ N/ (1/2)$	$d/ n/ (1/2)$		σ			$d/ n/ (1)$		$(d//d \quad N//n)$	$(d//d \quad n//n)$			$[d ; N] (1/2)$	$[d ; n] (1/2)$	2										
	$\varnothing$	$d/ N/ (1/2)$	$d/ n/ (1/2)$																										
	σ																												
$d/ n/ (1)$		$(d//d \quad N//n)$	$(d//d \quad n//n)$																										
		$[d ; N] (1/2)$	$[d ; n] (1/2)$																										
1																													
0.25		الفرضية: قبول كل فرضية منطقية تربط تغير المظهر الخارجي لأسماك الغابي بوجود المفترسين في الوسط.	3																										
0.25	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.....	4																										

0.25	عامل التغير الذي يؤثر على المظاهر الخارجية لسمك الغابي هي: الانتقاء الطبيعي	5
0.25	التعليق:	
0.25	أسماك الغابي ذات بقع ملونة كبيرة ومتعددة ← أكثر عرضة للاقتراض	
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:	1
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	
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:	
	يتعلق الأمر باستجابة مناعية نوعية ذات وسيط خلطي	
0.5	الوصف:	2
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	
0.25	- 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	
1	تفسير:	3
	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	
التمرين الرابع (3 نقط)		
0.25×3	المؤشرات:	1
	- الكرانيتويدات المجاورة للصخور المتحولة؛	
	- صخور متحولة واسعة الانتشار؛	
	- وجود الميكمايت.	
0.25	أ. شروط تشكل صخور جزيرة De Croix:	2
0.5	- درجة حرارة بين 200°C و 500°C؛	
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	
	امجال الجيودينامي : منطقة الطمر	
0.25	مراحل تشكل هذه السلسلة الجبلية:	3
0.25	- المرحلة 1: - طمر الغلاف الصخري المحيطي تحت الغلاف الصخري القاري إثر قوى انضغاطية (تحول دينامي) واختفاء المجال المحيطي	
0.25	- المرحلة 2: - تجابه الهامشين القاريين مع تشكل خياطة أوفيوليتية وتشوه الصخور ← تشكل السلسلة الجبلية لكتلة armoricain	
0.25	- المرحلة 3: - تناقص علو السلسلة الجبلية وتشكل الصخور الصحارية والصخور المتحولة والميكمايت إثر القوى التمددية.	