

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2019
- الموضوع -

ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵜⴰⵖⴻⵔⵜ
ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵜⴰⵖⴻⵔⵜ ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ
ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵜⴰⵖⴻⵔⵜ ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ
ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵜⴰⵖⴻⵔⵜ ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

NS32

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. عرف (ي) المصطلحات التالية:

1. فائق معكوس.
2. سلسلة الاصطدام.

II. 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)

2. تتميز مناطق الطمر ببركانية أنديزيتية مرتبطة بانصهار جزئي للبريدوتيت:
أ. المميهة للصفحة المنغرزة؛
ب. غير المميهة للصفحة المنغرزة؛
ج. المميهة للصفحة الراكبة؛
د. غير المميهة للصفحة الراكبة.

1. مقارنة بالقشرة القارية، تتميز القشرة المحيطية بكونها:
أ. أكثر سمكا وأكثر كثافة؛
ب. أكثر سمكا وأقل كثافة؛
ج. أقل سمكا وأكثر كثافة؛
د. أقل سمكا وأقل كثافة.

4. تتميز مناطق الطمر بشذوذات حرارية :
أ. موجبة حسب مستوى بنيوف وسالبة في القوس البركاني؛
ب. موجبة حسب مستوى بنيوف و في القوس البركاني ؛
ج. سالبة حسب مستوى بنيوف و في القوس البركاني ؛
د. سالبة حسب مستوى بنيوف وموجبة في القوس البركاني.

3. الأفيوليت مركب صخري يتكون من السلسلة التالية:
أ. بيريدوتيت، أندزيت، عروق دوليريتية، بازلت؛
ب. أندزيت، غابرو، عروق دوليريتية، بازلت؛
ج. بيريدوتيت، غابرو، أندزيت، بازلت ؛
د. بيريدوتيت، غابرو، عروق دوليريتية، بازلت.

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

أ	تتشكل القشرة المحيطية من صخور الكرانيت والغابرو.
ب	تتوزع البؤر الزلزالية في مناطق الطمر وفق مستوى مائل تحت الصفحة الراكبة.
ج	تنتج سلسلة الطفو عن انغراز صفيحة محيطية تحت صفيحة قارية.
د	تنتج الطية الفالق عن فائق متبوع بطية.



IV. أنقل (ي) الأزواج (1 ،) ؛ (2 ،) ؛ (3 ،) ؛ (4 ،) على ورقة تحريرك ثم أكتب (ي) أمام كل رقم من أرقام المجموعة 1 الحرف المقابل له في المجموعة 2.

(1 ن)

المجموعة 2: الخصائص المميزة
أ. صخرة صهارية ذات بنية محببة تنتمي للقشرة المحيطية.
ب. مركب صخري ينتمي للغلاف الصخري المحيطي.
ج. صخرة صهارية، ذات بنية ميكروليتية، تميز مناطق الطمر.
د. صخرة صهارية ذات بنية محببة تنتمي للرداء العلوي.
هـ. صخرة صهارية ذات بنية محببة مميزة لمناطق الاصطدام.

المجموعة 1: الصخور
1. الأنديزيت
2. الأفيوليت
3. الغابرو
4. البريدوتيت

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

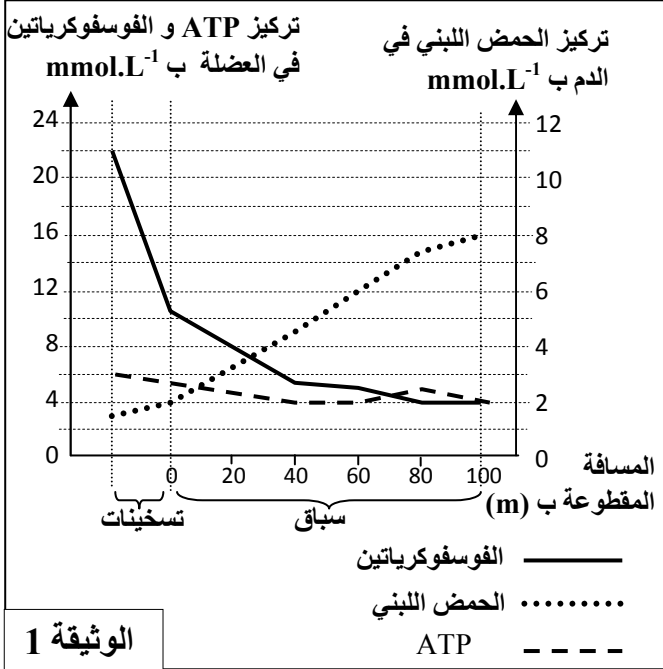
التمرين الأول (3.25 نقط)

عند القيام بتمرين رياضي ذو مدة وجيزة وشدة قوية كالجري السريع، يكون الجهد العضلي المبذول مهما، في هذه الحالة يرتبط تجديد ATP بمجموعة من التفاعلات الاستقلابية.

قصد فهم العلاقة بين هذه التفاعلات وتزويد الجسم بالطاقة في حالة الجري السريع، نقترح المعطيات الآتية:

• تم قياس تغير تركيز كل من ATP والفوسفوكرياتين في العضلة وتركيز الحمض اللبني في الدم عند عداء المسافات القصيرة خلال عملية التسخين وخلال سباق جري سريع لمدة 10 ثوان. تقدم الوثيقة 1 النتائج المحصلة.

1. صف (ي) تغير تركيز ATP والفوسفوكرياتين والحمض اللبني عند عداء المسافات القصيرة (الوثيقة 1)، ثم فسر (ي) مصدر ATP خلال هذا الإنجاز. (1 ن)



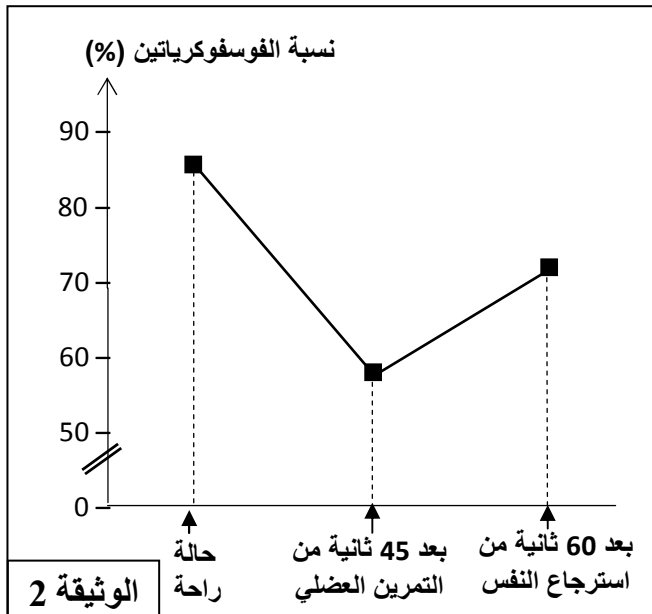
الوثيقة 1

• تم قياس تطور نسبة الفوسفوكرياتين في عينة من النسيج العضلي لرياضي، أخذت خلال فترة الراحة وبعد 45 ثانية من تمرين عضلي شديد القوة ومؤدي إلى التعب، ثم بعد 60 ثانية من استرجاع النفس (récupération). تقدم الوثيقة 2 النتائج المحصلة.

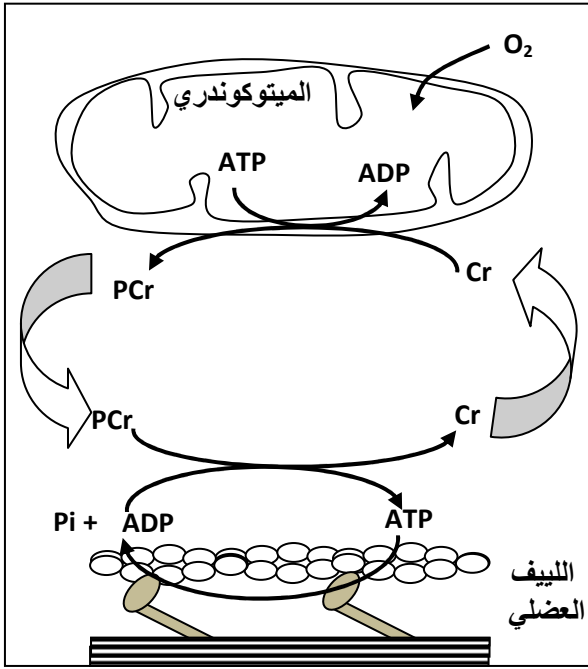
2. علما أن استرجاع النفس يرتبط بتزويد الخلايا بثنائي الأوكسجين المنقول بواسطة الدم، اقترح (ي) فرضية تفسر تطور الفوسفوكرياتين بعد 60 ثانية من استرجاع النفس (الوثيقة 2). (0.25 ن)

• قصد التحقق من الفرضية نقترح دراسة الوثيقتين 3 و4.

تقدم الوثيقة 3 نتائج تتبع تركيز ثلاثة مركبات فوسفاتية (ATP والفوسفوكرياتين « PCr » والفوسفات غير العضوي « Pi ») قبل مجهود عضلي وخلال مجهود عضلي ذو مدة قصيرة وبعد مرحلة استرجاع النفس. وتوضح الوثيقة 4 العلاقة بين ATP والفوسفوكرياتين.



الوثيقة 2



بعد مرحلة استرجاع النفس	خلال المجهود العضلي	قبل المجهود العضلي	
+	+++	+	Pi
++	++	++	ATP
+++	++	+++	PCr
+: تركيز ضعيف؛ ++: تركيز متوسط؛ +++: تركيز مرتفع			

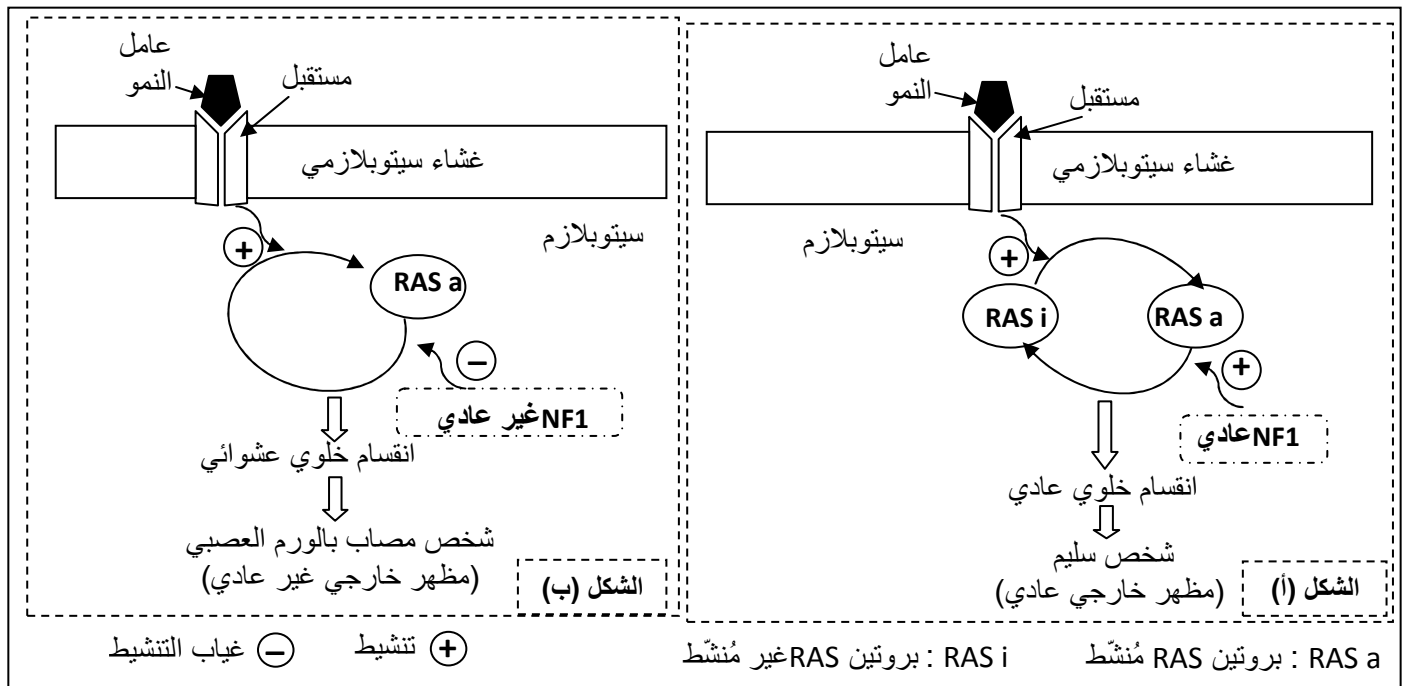
الوثيقة 3

3. ما هي المعلومات التي يمكنك استخراجها من جدول الوثيقة 3 ؟
(0.75 ن)
4. بالاستعانة بإجابتك على السؤال 3 وباستثمار الوثيقة 4،
وضح (ي) العلاقة بين المركبات الفوسفاتية الثلاث عند عداء
المسافة القصيرة خلال المجهود وبعد استرجاع النفس ثم تحقق
(ي) من الفرضية المقترحة جوابا على السؤال 2.
(1.25 ن)

الوثيقة 4

التمرين الثاني (4.75 نقطة)

- الورم العصبي من الصنف الأول "La neurofibromatose de type 1" مرض وراثي، من بين أعراضه ظهور بقع بنية اللون على الجلد مع إمكانية تشكل أورام حميدة وظهور أورام عصبية بالإضافة إلى تشوهات على مستوى الهيكل العظمي. من أجل تحديد الأصل الوراثي لهذا المرض نقدم المعطيات الآتية:
- يرتبط مرض الورم العصبي من الصنف الأول ببروتين يسمى نوروفبرومين 1 (neurofibromine1) نرسم له ب (NF1)، يتحكم هذا البروتين في نشاط بروتين آخر يسمى RAS مسؤول عن تنظيم انقسام وتكاثر الخلايا. يوجد البروتين NF1 في شكلين: شكل عادي وشكل غير عادي. يقدم شكلا الوثيقة 1 العلاقة بين البروتين NF1 ونشاط RAS وطبيعة الانقسام الخلوي عند شخص سليم (الشكل أ) وعند شخص مصاب بمرض الورم العصبي من الصنف الأول (الشكل ب).



الوثيقة 1

1. باستغلال الوثيقة 1 قارن (ي) تأثير NF1 على البروتين RAS بين الشخص العادي والشخص المريض ثم وضح (ي) العلاقة بروتين - صفة.

- يتحكم في تركيب بروتين NF1 مورثة تسمى (NF1) توجد في شكل حليلين. تقدم الوثيقة 2 جزء من الحليل العادي (الولب المنسوخ) عند الشخص السليم وجزء من الحليل غير العادي (الولب المنسوخ) عند شخص مصاب بمرض الورم العصبي من الصنف الأول. تمثل الوثيقة 3 مستخرجا من جدول الرمز الوراثي.

رقم الثلاثية	6536	6535	6534	6533	6532	6531
جزء الحليل العادي	GAA	TAG	CTG	AAA	ACG	AAA
جزء الحليل غير العادي	AAC	AGG	TGT	AAC	ACG	AAA

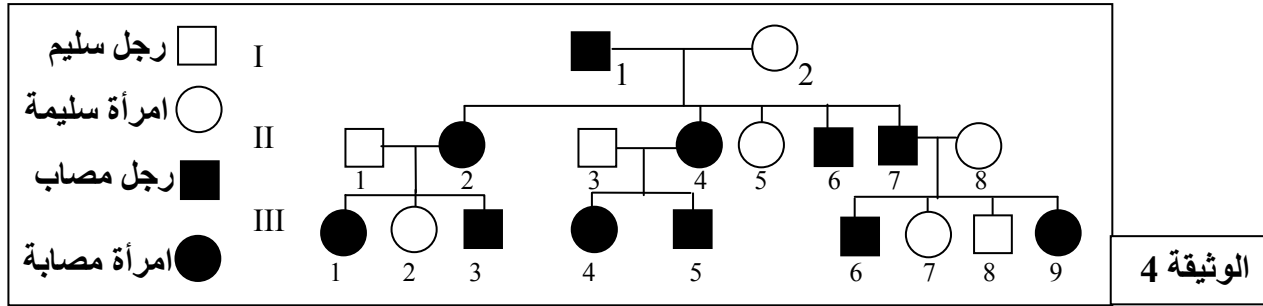
منحى القراءة →

الوثيقة 2

الوحدات الرمزية	UUU	UGU	CUU	GAU	AUU	ACA	UCU	UAA
	UUC	UGC	UUG	GAC	AUC	ACG	UCC	UAG
الأحماض الأمينية	Phe	Cys	Leu	ac.Asp	Ile	Thr	Ser	بدون معنى

الوثيقة 3

2. بالاعتماد على الوثيقتين 2 و3، أعط (ي) متتالية ARNm ومنتالية الأحماض الأمينية المقابلة لكل من الحليل العادي والحليل غير العادي، ثم فسر (ي) الأصل الوراثي لمرض الورم العصبي من الصنف الأول.
- تقدم الوثيقة 4 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض الورم العصبي من الصنف الأول.



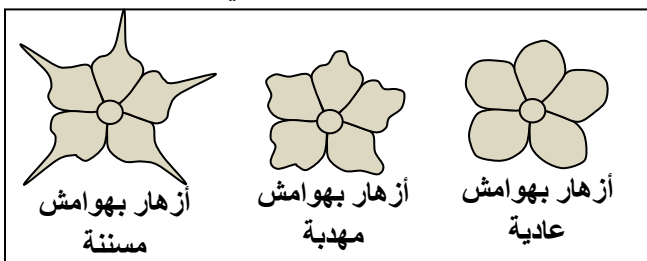
الوثيقة 4

3. بالاعتماد على الوثيقة 4، وعلمنا أن الشخص I₂ متشابه الاقتران:
- أ. بين (ي) أن الحليل المسؤول عن المرض سائد ومحمول على صبغيات لاجنسية. (0.5 ن)
- ب. حدد (ي) احتمال إنجاب طفل سليم من طرف الزوج II₁ و II₂. علل (ي) إجابتك بالاستعانة بشبكة التزاوج (0.75 ن)
- (استعمل (ي) الرمز M بالنسبة للحليل السائد، والرمز m بالنسبة للحليل المتنحي).
- يعتبر مرض الورم العصبي من الصنف الأول من الأمراض الوراثية واسعة الانتشار، في إحدى الساكنات يصيب هذا المرض فردا واحدا من بين كل 3500. باعتبار هذه الساكنة خاضعة لقانون Hardy-Weinberg.
4. أ. احسب (ي) تردد الحليل المسؤول عن المرض وتردد الحليل العادي. (0.5 ن)
- ب. احسب (ي) تردد الأفراد مختلفي الاقتران. (0.5 ن)

ملحوظة: اقتصر (ي) في التطبيق العددي على رقمين بعد الفاصلة.

التمرين الثالث (3.25 نقط)

الفلوكس Phlox نباتات عشبية تتميز بتنوع كبير للأزهار من حيث اللون والشكل مما يكسبها أهمية في مجال البستنة.



- في إطار دراسة انتقال صفتي لون وشكل الأزهار عند نبات الفلوكس نقترح المعطيات الآتية:
- يمكن لأزهار الفلوكس أن تأخذ لونا أبيضاً أو أصفرًا شاحباً.
- تتميز بتلات أزهار الفلوكس بهوامش ذات أشكال متنوعة (عادية أو مهدبة أو مسننة) كما هو مبين في الوثيقة جانبه.

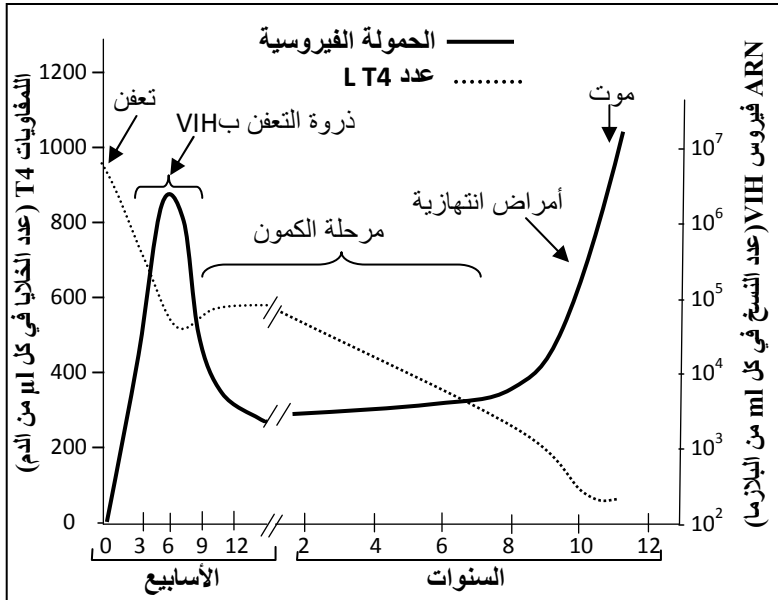
يبين الجدول الآتي نتائج بعض التزاوجات التي أنجزت عند هذا النبات:

التزاوجات	التزاوج I	التزاوج II
الآباء $P_1 \times P_2$	بين نباتات بأزهار ذات لون أبيض ونباتات بأزهار ذات لون أصفر شاحب	بين نباتات بأزهار ذات هوامش عادية ونباتات بأزهار ذات هوامش مسننة
الجيل الأول F_1	نباتات بأزهار ذات لون أبيض	نباتات بأزهار ذات هوامش مهدبة

1. ماذا تستنتج (ين) انطلاقا من نتائج التزاوجين I و II؟ (1 ن)

- التزاوج III: أنجز بين نباتات من سلالتين نقيتين، الأولى بأزهار ذات لون أبيض وهوامش عادية والثانية بأزهار ذات لون أصفر شاحب وهوامش مسننة. تم الحصول في الجيل الأول F_1 على نباتات كلها بأزهار بيضاء ذات هوامش مهدبة.
- 2. علما أن المورثتين المسؤولتين عن الصفتين المدروستين مستقلتين:
- أ. أعط (ي) النمط الوراثي لنباتات الجيل F_1 الناتجة عن التزاوج III.
- ب. حدد (ي) النتائج المنتظرة في الجيل F_2 الناتج عن تزاوج نباتات الجيل F_1 فيما بينها، علل (ي) إجابتك بالاستعانة بشبكة التزاوج.
- يرغب بستاني في إنتاج نباتات بأزهار ذات لون أصفر شاحب وهوامش مهدبة لكونها تسوق جيدا.
- 3. أ. أعط (ي) النمط الوراثي للنباتات التي يرغب المزارع في الحصول عليها.
- ب. انطلاقا من الأنماط الوراثية المحصلة في الجيل F_2 اقترح (ي) معطلا (مغللة) إجابتك التزاوج الذي يمكن من الحصول على أكبر نسبة من المظهر الخارجي المرغوب فيه.
- استعمل (ي) الرموز التالية: - B و b بالنسبة للتحليلين المسؤولين عن لون الأزهار.
- C أو c بالنسبة للتحليل المسؤول عن الشكل المسنن للهوامش.
- N أو n بالنسبة للتحليل المسؤول عن الشكل العادي للهوامش.

التمرين الرابع (3.75 نقط)



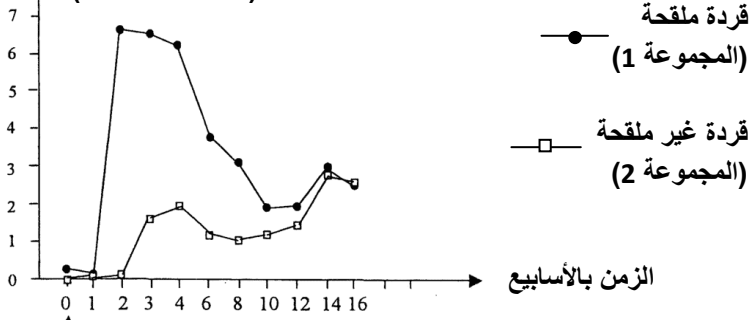
تمر الإصابة بفيروس فقدان المناعة المكتسب (VIH) عبر مجموعة من المراحل، تعتبر السيدا المرحلة الأخيرة من التعفن وتتميز بظهور الأمراض الانتهازية.

- تسمح معرفة آليات الاستجابة المناعية ودراسة رد فعل المصابين بـ VIH، للباحثين من التفكير في إيجاد لقاح ضد هذا الفيروس. تقدم الوثيقة 1 تطور عدد اللمفاويات T4 والحمولة الفيروسية نتيجة للتعفن بـ VIH.
- ملحوظة: تمثل الحمولة الفيروسية تركيز الفيروس في الدم ويتم التعبير عنها بعدد نسخ ARN الفيروس في كل ml من البلازما.

1. بالاعتماد على الوثيقة 1، صف (ي) تطور عدد اللمفاويات

- T4 والحمولة الفيروسية. ثم استنتج (ي) تأثير التعفن بـ VIH على الاستجابة المناعية.
- (1.25 ن)
- يتفق الباحثون حاليا على أن فعالية أي لقاح ضد بـ VIH ترتبط بقدرته على تنشيط الاستجابة المناعية النوعية.
- لإيجاد لقاح ضد هذا الفيروس أنجزت الدراسة الآتية:
- لتجريب اللقاح تم الاعتماد على مجموعتين من القرود غير المصابة بـ VIH:
- + المجموعة 1: حقنت خمس مرات باللقاح المراد تجريبه.

نسبة LT8 النوعية ضد VIH
(وحدات اصطلاحية)



حقن VIH

الوثيقة 2

+ المجموعة 2: لم تخضع لأي حقن؛

بعد ذلك حقنت قردة المجموعتين بـ VIH.

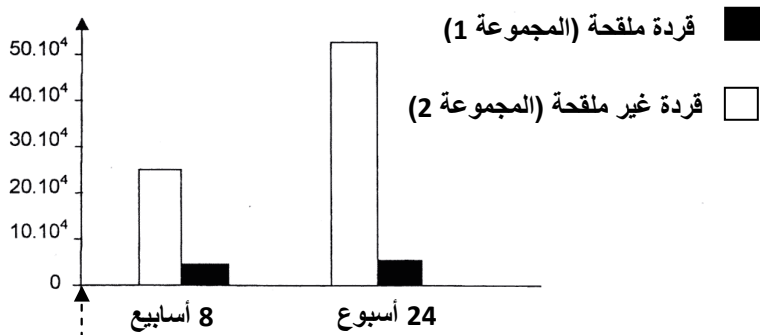
- تم قياس نسبة اللمفاويات T8 النوعية للفيروس في دم قردة المجموعتين. تقدم الوثيقة 2 النتائج المحصلة.

2. قارن (ي) تطور نسب اللمفاويات T8

النوعية لـ VIH بين القردة الملقحة والقردة غير الملقحة خلال الأسابيع الثلاث الأولى، ثم استنتج (ي) خاصية الاستجابة المناعية التي تفسر الاختلاف الملاحظ. (0.75 ن)

- تم قياس الحمولة الفيروسية عند قردة المجموعتين 1 و 2 بعد مرور ثمانية أسابيع ثم بعد مرور 24 أسبوعا من التعرض لفيروس VIH وتقدم الوثيقة 3 النتائج المحصلة.

الحمولة الفيروسية (عدد نسخ ARN في mL من البلازما)



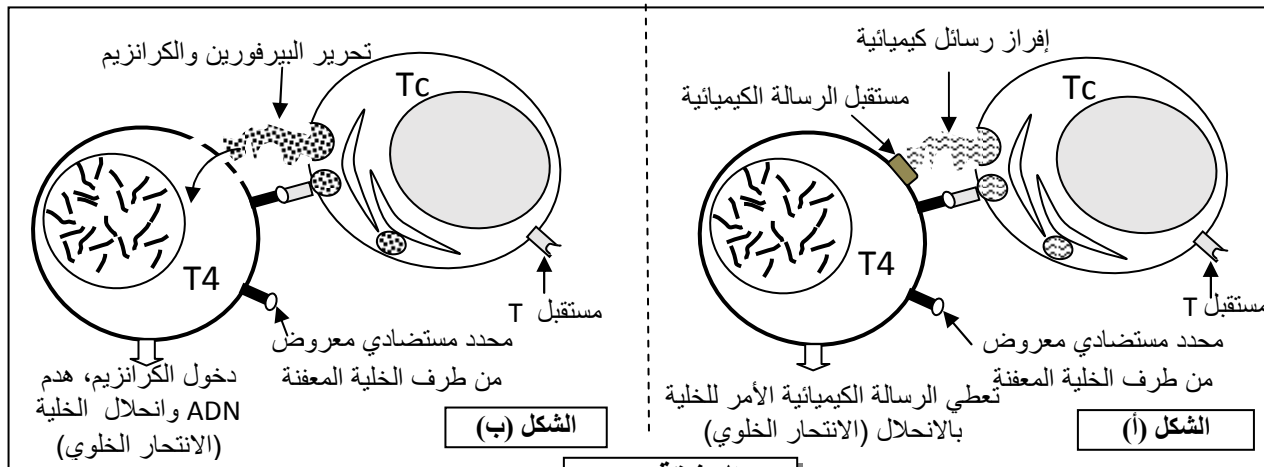
حقن VIH

الوثيقة 3

3. قارن (ي) الحمولة الفيروسية بين القردة الملقحة والقردة غير الملقحة، ثم استنتج (ي) تأثير اللقاح المجرب على الحمولة الفيروسية. (0.75 ن)

• مكنت دراسة آليات هدم اللمفاويات T4 المعفنة بفيروس VIH بواسطة اللمفاويات Tc القاتلة من تحديد آليتين لتدمير الخلايا الهدف. وتقدم الوثيقة 4 هاتين الآليتين.

ملحوظة: رغم تدمير اللمفاويات T4 المعفنة بفيروس VIH يستمر جسم القردة بإنتاج لمفاويات T4 سليمة.



الوثيقة 4

4. بالاعتماد على الوثيقة 4، وعلى إجابتك على السؤالين 2 و 3. فسر (ي) آلية عمل اللقاح المجرب عند القردة المدروسة. (1 ن)

§ انتهى §

الصفحة		1		4		♦♦♦		٢٥		NR32		الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة العادية 2019 - عناصر الإجابة -		المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه		الجمهورية المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي	
3		مدة الاجاز		7		المعامل		علوم الحياة والارض		شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض		المادة		الشعبة أو المسلك			
النقطة		عناصر الإجابة		رقم السؤال													

التمرين الثاني (4.75 ن)

0.25	مقارنة : - عند الشخص السليم يتدخل البروتين NF1 العادي في تنشيط تحول RASa إلى RASi بينما عند الشخص المصاب لا يتمكن NF1 غير العادي من تنشيط هذا التحول - عند الشخص السليم يتم، إثر هذا التنشيط، حدوث انقسام خلوي عادي وبالتالي مظهر خارجي سليم بينما عند الشخص المصاب، في غياب التنشيط، يحدث انقسام خلوي عشوائي وبالتالي ظهور أعراض المرض..... العلاقة مورثة-بروتين : التغير على مستوى البروتين NF1 (NF1 غير عادي) ← تغير في المظهر الخارجي للصفة المدروسة (انقسام خلوي عشوائي وظهور المرض) وبالتالي هناك علاقة بروتين -صفة.....	1						
0.25	ARNm و سلسلة الأحماض الأمينية : - بالنسبة للتحليل العادي : :ARNm UUU UGC UUU GAC AUC CUU Phe - Cys - Phe - ac.Asp - Ile - Leu سلسلة الأحماض الأمينية : - بالنسبة للتحليل غير العادي :	2						
0.25	ARNm : UUU UGC UUG ACA UCC UUG Phe - Cys - Leu - Thr - Ser - Leu سلسلة الأحماض الأمينية : تفسير الأصل الوراثي للمرض : طفرة على مستوى ADN ← ضياع النوكليوتيد A من الثلاثية 6533 ← تغيير في متتالية النيكليوتيدات ← تركيب بروتين NF1 غير عادي ← لا يتم تحويل RASa إلى RASi ← تنشيط مستمر ل RASa ← انقسام خلوي عشوائي ← أعراض مرض الورم العصبي من الصنف الأول.....	3						
0.25	أ. - التحليل المسؤول عن المرض سائد (تعلييل صحيح من قبيل): - البنات II ₄ مصابة وتنحدر من أم سليمة متشابهة الاقتران I ₂ إذن فهي مختلفة الاقتران. - كل فرد مريض يكون أحد أبويه مريضا - ظهور المرض في جميع الأجيال. - التحليل المسؤول عن المرض محمول على صبغي لا جنسي (تعلييل صحيح من قبيل): - التحليل غير محمول على الصبغي الجنسي Y لوجود إناث مصابات. - التحليل غير محمول على الصبغي الجنسي X: - إنجاب ابن مصاب من أم سليمة والمرض سائد. - إنجاب بنت سليمة من أب مصاب والمرض سائد. ب. احتمال إنجاب الزوج II ₁ و II ₂ لطفل سليم:	3						
0.25	$\begin{array}{c} [m] \delta II_1 \quad \times \quad II_2 \text{ } \varnothing [M] \\ m//m \quad \times \quad M//m \\ 1 m/ \quad 1/2 M/ \quad 1/2 m/ \end{array}$ <table border="1"><tr><td>$\gamma \varnothing$</td><td>M/ 1/2</td><td>m/ 1/2</td></tr><tr><td>$\gamma \delta$</td><td>M//m 1/2 [M]</td><td>m//m 1/2 [m]</td></tr></table>	$\gamma \varnothing$	M/ 1/2	m/ 1/2	$\gamma \delta$	M//m 1/2 [M]	m//m 1/2 [m]	3
$\gamma \varnothing$	M/ 1/2	m/ 1/2						
$\gamma \delta$	M//m 1/2 [M]	m//m 1/2 [m]						
0.25	احتمال إنجاب طفل سليم هو 1/2..... أ. حساب تردد الحليلات: لدينا: $f([M]) = f(M//m) + f(m//m) = p^2 + 2pq = 1/3500$ إذن: $f([m]) = f(m//m) = q^2 = 3499/3500$ وبالتالي : $f(m) = q = 0.99$ إذن: $f(M) = p = 0.01$ ب. تردد الأفراد مختلفي الاقتران : لدينا $p+q=1$ و $f(M//m) = 2pq = 2 \times 0.99 \times 0.01 = 0.01$.	4						

التمرين الثالث (3.25 نقط)

0.25 0.25	استنتاج التزاوج I: - الجيل F_1 متجانس - الأبوان من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماتدل. - التحليل المسؤول عن اللون الأبيض للأزهار سائد (B) على التحليل المسؤول عن اللون الأصفر الشاحب (b).....	1																														
0.25 0.25	التزاوج II: - الجيل F_1 متجانس - الأبوان من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماتدل. - حالة تساوي السيادة بين التحليل المسؤول عن أزهار بهوامش عادية والتحليل المسؤول عن أزهار بهوامش مسننة نظرا لكون أفراد الجيل الناتج عن هذا التزاوج يتميزون بمظهر خارجي وسيط أي بأزهار ذات هوامش مهدبة.....																															
0.25 0.25 0.25	أ. النمط الوراثي لنباتات الجيل F_1 الناتجة عن التزاوج III : (B//b, N//C) ب. النتائج المنتظرة في الجيل F_2 الناتج عن التزاوج بين نباتات الجيل F_1 : - المظهر الخارجي: [B, NC] - النمط الوراثي: B//b N//C - الأمشاج: B/N/ ¼ ; B/C/ ¼ b/N/ ¼ ; b/C/ ¼ شبكة التزاوج:	2																														
0.75	<table border="1"><tr><th>γ^{δ}</th><th>B/N/ ¼</th><th>B/C/ ¼</th><th>b/N/ ¼</th><th>b/C/ ¼</th></tr><tr><th>γ^{ϕ}</th><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>B/N/ ¼</td><td>B//B N//N [B,N] 1/16</td><td>B//B N//C [B,NC] 1/16</td><td>B//b N//N [B,N] 1/16</td><td>B//b N//C [B,NC] 1/16</td></tr><tr><td>B/C/ ¼</td><td>B//B C//N [B,NC] 1/16</td><td>B//B C//C [B,C] 1/16</td><td>B//b N//C [B,NC] 1/16</td><td>B//b C//C [B,C] 1/16</td></tr><tr><td>b/N/ ¼</td><td>B//b N//N [B,N] 1/16</td><td>B//b N//C [B,NC] 1/16</td><td>b//b N//N [b,N] 1/16</td><td>b//b N//C [b,NC] 1/16</td></tr><tr><td>b/C/ ¼</td><td>B//b N//C [B,NC] 1/16</td><td>B//b C//C [B,C] 1/16</td><td>b//b N//C [b,NC] 1/16</td><td>b//b C//C [b,C] 1/16</td></tr></table>	γ^{δ}	B/N/ ¼	B/C/ ¼	b/N/ ¼	b/C/ ¼	γ^{ϕ}					B/N/ ¼	B//B N//N [B,N] 1/16	B//B N//C [B,NC] 1/16	B//b N//N [B,N] 1/16	B//b N//C [B,NC] 1/16	B/C/ ¼	B//B C//N [B,NC] 1/16	B//B C//C [B,C] 1/16	B//b N//C [B,NC] 1/16	B//b C//C [B,C] 1/16	b/N/ ¼	B//b N//N [B,N] 1/16	B//b N//C [B,NC] 1/16	b//b N//N [b,N] 1/16	b//b N//C [b,NC] 1/16	b/C/ ¼	B//b N//C [B,NC] 1/16	B//b C//C [B,C] 1/16	b//b N//C [b,NC] 1/16	b//b C//C [b,C] 1/16	
γ^{δ}	B/N/ ¼	B/C/ ¼	b/N/ ¼	b/C/ ¼																												
γ^{ϕ}																																
B/N/ ¼	B//B N//N [B,N] 1/16	B//B N//C [B,NC] 1/16	B//b N//N [B,N] 1/16	B//b N//C [B,NC] 1/16																												
B/C/ ¼	B//B C//N [B,NC] 1/16	B//B C//C [B,C] 1/16	B//b N//C [B,NC] 1/16	B//b C//C [B,C] 1/16																												
b/N/ ¼	B//b N//N [B,N] 1/16	B//b N//C [B,NC] 1/16	b//b N//N [b,N] 1/16	b//b N//C [b,NC] 1/16																												
b/C/ ¼	B//b N//C [B,NC] 1/16	B//b C//C [B,C] 1/16	b//b N//C [b,NC] 1/16	b//b C//C [b,C] 1/16																												
0.25	النتائج النظرية للجيل F_2 : [B, NC] 6/16 ؛ [B, N] 3/16 ؛ [B, C] 3/16 ؛ [b,NC] 2/16 ؛ [b, C] 1/16 ؛ [b,N] 1/16																															
0.25 0.25 0.25	أ. النمط الوراثي للنباتات التي يرغب المزارع في الحصول عليها: (b//b, N//C)..... ب. التزاوج الذي يمكن من الحصول على أكبر نسبة من المظهر الخارجي المرغوب فيه [b,NC] هو: b//b, N//N [b,N] × [b, C] b//b, C//C التعليل: (التفسير الصبغي للتزاوج) يعطي التزاوج 100% [b,NC]	3																														

