

الصفحة	<h2 style="margin: 0;">الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</h2> <h3 style="margin: 0;">الدورة العادية 2021</h3> <p style="margin: 0;">- عناصر الإجابة -</p>		 <p style="font-size: small; text-align: center;"> الجمهورية المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات </p>
1	SSSSSSSSSSSSSSSSSSSS		NR 32

3h	مدة الإنجاز	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	قبول كل تعريف صحيح من قبيل: أ. تعريف الانقسام الخلوي غير المباشر: انقسام خلوي يمكن من تشكل خليتين بنتين متطابقتين وراثيا انطلاقا من خلية أم و تحملان نفس الخبر الوراثي للخلية الأم. ب. تعريف أنزيم الفصل: أنزيم يعمل على قطع جزيئة ADN في مواقع نوعية (معينة).	I
0.5		
4×0.5	(4 ، ج) (3 ، أ) (2 ، ب) (1 ، أ)	II
4×0.25	(د ، خطأ) (ج ، خطأ) (ب ، صحيح) (أ ، خطأ)	III
4×0.25	(4 ، أ) (3 ، ب) (2 ، د) (1 ، ج)	IV
المكون الثاني (15 نقطة)		
التمرين الأول (5.5 نقط)		
0.5	الوصف: + تغير تركيز O ₂ : - قبل إضافة حمض البيروفيك، كان تركيز O ₂ مستقرا في قيمة تناهز 90%. - بعد إضافة حمض البيروفيك (t ₁)، ينخفض تركيز O ₂ في البداية ليستقر بعد ذلك في قيمة تناهز 70%. - بعد إضافة ADP + Pi (في الزمن t ₂)، ينخفض تركيز O ₂ بسرعة ليصل قيمة تناهز 30%. + تغير تركيز ATP: - قبل إضافة حمض البيروفيك، كان تركيز ATP مستقرا في قيمة تناهز 37 UA. - بعد إضافة حمض البيروفيك (t ₁)، يرتفع تركيز ATP قليلا ليصل قيمة تناهز 50 UA. - بعد إضافة ADP + Pi (في الزمن t ₂)، يرتفع تركيز ATP بسرعة ليصل قيمة تتجاوز 90 UA. ملحوظة: يمكن قبول قيم قريبة من القيم المقترحة في عناصر الإجابة.	1
0.5	الاستنتاج: يعمل حمض البيروفيك و ADP + Pi على تنشيط استهلاك O ₂ و تركيب ATP في مستوى الميتوكوندي. (قبول: حمض البيروفيك و ADP + Pi ينشطان التفاعلات التنفسية الميتوكوندرية).	
0.5	- الوصف: - قبل حقن O ₂ ، كان تركيز H ⁺ في الوسط منعدما. - مباشرة بعد حقن O ₂ ، يرتفع تركيز H ⁺ بسرعة ليبلغ قيمة قصوى (تتجاوز 40.10 ⁻⁹ mol/L). - بعد ذلك يعود تركيز H ⁺ للانخفاض تدريجيا ليصل إلى قيمته الأصلية بعد 240s. - استنتاج تأثير حقن O ₂ على انتقال البروتونات H ⁺ : ينشط O ₂ خروج H ⁺ من الماتريس نحو الوسط الخارجي عبر الغشاء الداخلي للميتوكوندري.	2
0.5		
0.5	تفسير تغير تركيز O ₂ والبروتونات H ⁺ و ATP: إضافة حمض البيروفيك إلى عالق الميتوكوندريات ← هدم حمض البيروفيك في الماتريس ← اختزال نواقل الإلكترونات والبروتونات. ← أكسدة النواقل المختزلة في مستوى السلسلة التنفسية واختزال O ₂ ← استهلاك O ₂ . (شكل أ وثيقة 1)	3
0.5	← ضخ البروتونات H ⁺ من الماتريس إلى الحيز البيغشائي ← ارتفاع تركيز البروتونات H ⁺ في الحيز البيغشائي للميتوكوندري وتشكل ممال البروتونات من جهتي الغشاء الداخلي للميتوكوندري. (شكل ب وثيقة 2)	

الصفحة	NR 32	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة - مادة: علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض
2	4	
0.5		← عودة البروتونات H^+ نحو الماتريس (انخفاض تركيز بروتونات H^+ في الوسط الخارجي) عبر الكرات ذات شمراخ ← تفسر ADP و تركيب ATP. (شكل ب وثيقة 1)
1	4	تفسير الاختناق الناتج عن التعرض لـ HCN: التعرض لحمض السيانيديريك (HCN) يؤدي إلى كبح الناقل T_6 ← منع وصول الإلكترونات إلى المتقبل النهائي O_2 (عدم اختزال O_2) مما يفسر توقف استهلاك O_2 ← توقف التنفس المؤكسد مما يفسر توقف تركيب ATP, \Rightarrow عدم قدرة الخلايا على استعمال O_2 رغم وجوده في الوسط مما يؤدي إلى الاختناق.
التمرين الثاني (6.5 نقط)		
0.25	1	العلاقة بروتين-صفة: - عند الفرد السليم: أنزيم (HEX-A) وظيفي ← هدم مادة GM2 لتعطي GM3 و GNA ← غياب تراكم GM2 داخل ليزوزومات الخلايا العصبية ← خلايا عصبية عادية ← فرد سليم
0.25		- عند الفرد المصاب: أنزيم (HEX-A) غير وظيفي ← عدم هدم مادة GM2 ← تراكم GM2 داخل ليزوزومات الخلايا العصبية ← تسمم ثم ضمور الخلايا العصبية ← فرد مصاب بمرض Tay-Sachs
0.25		كل التغيير في البروتين (أنزيم HEX-A) يؤدي إلى تغيير في المظهر الخارجي للفرد (فرد سليم أو مصاب بالمرض). ومن تم هناك علاقة بروتين صفة.
0.25	2	متتالية ARNm و متتالية الأحماض الأمينية المقابلة لجزء الحليل العادي و لجزء الحليل غير العادي - جزء الحليل العادي: CGU- AUA- UCC- UAU- GCC- CCU-GAC متتالية ARNm: Arg - Ile - Ser - Tyr - Ala - Pro - Ac.asp متتالية الأحماض الأمينية: - جزء الحليل غير العادي: CGU-AUA-UCU-AUC-CUA-UGC-CCC-UGA-C متتالية ARNm: Arg - Ile - Ser - Ile - Leu - Cys - Pro
0.5		تفسير الأصل الوراثي للمرض: طفرة إضافة لأربع نوكلوتيدات في مستوى الخيط غير المنسوخ من ADN ← تغيير ترتيب النوكلوتيدات (تغيير إطار القراءة) ← تركيب ARNm مغاير لـ ARNm العادي يتضمن وحدة رمزية قف ← تركيب بروتين غير عادي ← أنزيم (HEX-A) غير وظيفي ← أعراض مرض Tay-Sachs
		قبول طفرة واحدة صحيحة من قبيل: - إضافة TCTA بين النيكلوتدين 1275 و 1276. - إضافة TATC بين النيكلوتدين 1273 و 1274. - إضافة TATC بين النيكلوتدين 1277 و 1278. - إضافة CTAT بين النيكلوتدين 1276 و 1277.
0.25	3	كيفية انتقال المرض: (قبول كل إجابة منطقية) - الحليل المسؤول عن المرض متنحي
0.25		التعليل: لأن الأبوين I_1 و I_2 (II_4 و II_5) سليمان ولهم بنت مصابة II_3 (ابن مصاب III_3)
0.25		- المورثة المسؤولة عن المرض محمولة على صبغي لا جنسي.
0.25		التعليل: المرض متنحي و البننت II_3 مصابة وأبوها I_2 سليم.

أ - الأنماط الوراثية للأفراد مع التعليل:

الأفراد	الأنماط الوراثية	التعليل
I ₂	N//n	رجل سليم له بنت مصابة
II ₂	N//n أو N//N	امراة سليمة وتنحدر من ابوين مختلفا الاقتران
III ₃	n//n	لأنه مصاب

ب - احتمال إنجاب الزوج II₄ و II₅ لطفل سليم:

الأبوان: [N] × [N]
النمط الوراثي: N//n × N//n
الأمشاج: ½ n / و ½ N/

أمشاج الأبوين	½ N/	½ n/
N/ ½	¼ N//N [N]	¼ N//n [N]
n/ ½	¼ N//n [N]	¼ n//n [n]

احتمال إنجاب طفل سليم من طرف الزوج II₄ و II₅ هو ¾ .

أ. تردد كل من الحليل N والحليل n داخل هذه الساكنات:

بما أن الساكنات تخضع لقانون H-W فإن: $f(n/n) = q^2 = 1/3600$
وبالتالي: - تردد الحليل n: $f(n) = q = \sqrt{1/3600} = 0.0166$
- تردد الحليل N: $f(N) = p = 1 - q = 0.9834$

ملحوظة: تقبل كذلك طريقة احتساب التردد الآتية:

$f(n/n) = q^2 = 1/3600 = 0.0002$
 $f(n) = q = \sqrt{0.0002} = 0.0141 \rightarrow p = 1 - q = 0.9859$

ب. استنتاج:
النمط الوراثي للأفراد السليمين الناقلين هو (N//n) ← وبالتالي ترددهم داخل الساكنات المدروسة هو:
 $f(N//n) = 2pq = 2 \times 0.0166 \times 0.9834 \approx 0.0326$

ملحوظة: تقبل كذلك طريقة احتساب التردد الآتية:
 $2pq = 2 \times 0.0141 \times 0.9859 = 0.0278$

التمرين الثالث (3 نقط)

1 انطلاقا من التزاوجين الأول والثاني نستنتج ما يلي:

- + الأباء من سلالات نقية في كل من التزاوجين.
- + سيادة الحليل المسؤول عن اللون الأسود R على الحليل المسؤول عن اللون الأشقر r.
- + سيادة الحليل المسؤول عن المظهر الموحد B على الحليل المسؤول عن المظهر المبقع b.
- + المورثتان المدروستان غير مرتبطين بالجنس.

2 المورثتان المدروستان مستقلتان:
لأن التزاوج الثاني عبارة عن تزاوج اختباري وأعطى أربعة مظاهر خارجية مختلفة وبنسب متساوية.

3 أ. الأب ذو المظهر الخارجي السائد هجين R//r B//b.
التعليل: لأن التزاوج أعطى خلفا يضم أفرادا بمظهر خارجي ثنائي التنحي.
- الأب ذو المظهر الخارجي زغب أشقر ومظهر موحد متشابه الاقتران بالنسبة لموثة لون الزغب ومختلف الاقتران بالنسبة لمورثة مظهر الزغب: r//r B //b.
التعليل: لأن الأب له مظهر خارجي أشقر مرتبط بحليل متنحي والتزاوج أعطى خلفا بمظهر مبقع.

ب. تفسير النتائج:

المظاهر الخارجية :

الأنماط الوراثية :

الأمشاج:

$[r, B] \times [R, B]$

$r/r B//b$

$\frac{1}{2} r/B/ ; \frac{1}{2} r /b/$

$R //r B//b$

$\frac{1}{4} R/B/ ; \frac{1}{4} r/b/$

$\frac{1}{4} R/b/ ; \frac{1}{4} r/B/$

0.25

0.25

شبكة التزاوج:

$\frac{1}{4} r/B/$	$1/4 R/b/$	$\frac{1}{4} r/b/$	$\frac{1}{4} R/B/$	الأمشاج
$r/r B//B$	$R//r B//b$	$r/r B//b$	$R//r B//B$	$\frac{1}{2} r/B/$
$1/8 [r, B]$	$1/8 [R, B]$	$1/8[r, B]$	$1/8 [R, B]$	
$r/r B//b$	$R//r b//b$	$r/r b//b$	$R//r B//b$	$\frac{1}{2} r /b/$
$1/8 [r, B]$	$1/8 [R, b]$	$1/8 [r, b]$	$1/8 [R, B]$	

0.25

$1/8 [r, b]$

$1/8 [R, b]$

$3/8 [r, B]$

$3/8 [R, B]$ النتائج النظرية:

0.25

النتائج النظرية توافق النتائج التجريبية.