



المادة:	علوم الحياة والأرض	المعامل:	7
الشعب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز:	3 س

يسمح باستعمال الحاسبة غير القابلة للبرمجة

التمرين الأول (4 نقط)

يُفرَز هرمون النمو البشري hGH من طرف الغدة النخامية، ويؤدي عدم إنتاجه خلال مرحلة النمو إلى إصابة الشخص بالقزمية، حيث يبقى الفرد قزما رغم بلوغ سن الرشد. يقتضي تجنب ظهور حالات القزمية، المرتبطة بعدم إفراز هذا الهرمون، توفير كميات كبيرة منه باعتماد تقنيات الهندسة الوراثية. بعد تعريف الهندسة الوراثية، أعط مراحل تطبيقها لإنتاج هرمون النمو البشري بكميات كبيرة باستعمال بكتيريات. بين في عرضك: + أهمية اختيار البكتيريات في تقنيات الهندسة الوراثية؛ + المراحل الأساسية لإنتاج hGH بفضل الهندسة الوراثية (لا تتطرق في عرضك للمراحل المعتمدة في رصد البكتيريات المغيرة وراثيا).

التمرين الثاني (6 نقط)

من بين الأمراض الاستقلابية الوراثية، يوجد مرض ناتج عن نقص في نشاط أنزيم كليكوز 6 فوسفات مزيل الهدروجين (G6PD). يلعب هذا الأنزيم دورا أساسيا في استقلاب الكليكوز 6 فوسفات داخل الخلايا، وخاصة الكريات الحمراء. ينتج عن هذا النقص الإصابة بفقر الدم. لفهم أصل هذا المرض وطريقة انتقاله، نقترح دراسة المعطيات الآتية:

- توجد عدة أنواع من أنزيمات G6PD يختلف نشاطها حسب الحليل المسؤول عن تركيبها. تبين الوثيقة 1 جزء من متتالية نيكليوتيدات الخيط غير المستنسخ لتحليلين من حليلات مورثة G6PD، وتمثل الوثيقة 2 نشاط الأنزيمين المرموز إليهما بهذين الحليلين.

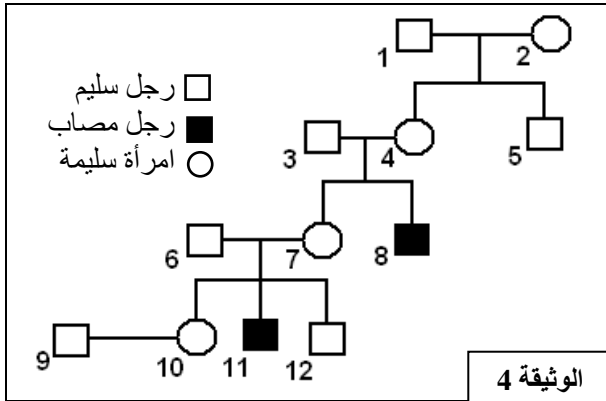
النشاط الأنزيمي بـ (%)	الحليل	رقم الوحدة الرمزية	الحليل
100	G6PD _B	...186 - 187 - 188 - 189 - 190...	G6PD _B
3	G6PD _M	...CAC ATC TCC TCC CTG...	G6PD _M
		...CAC ATC TTC TCC CTG...	

الوثيقة 1

الوثيقة 2

	U	C	A	G	
U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } بدون معنى UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } بدون معنى UGG } Trp	U C A G
C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } CAG } Gln	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
	AUU } Ile Met AUA } AUG }		AAU } Asn Lys	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	Val	Ala	GAU } Asp Glu	Gly	

الوثيقة 3



الوثيقة 4

باستعمال جدول الرمز الوراثي (الوثيقة 3)، حدد جزء
متتالية الأحماض الأمينية للأنزيمين $G6PD_M$ و $G6PD_B$
وقارن بينهما. (1,5)

(2) استنتج سبب الاختلاف في نشاط الأنزيمين،
والمسؤول عن ظهور المرض. (0.5 ن)

● تمثل الوثيقة 4 شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون
بهذا المرض.

(3) علما أن الفرد 3 لا يحمل الحليل المسؤول عن المرض بين، معللا إجابتك، كيفية انتقال هذا المرض، وأعط
شبكة التزاوج تفسر بها انتقال حليلي هذه المورثة من الأبوين 3 و 4 إلى الإبنين 7 و 8. (استعمل A و a
للترميز إلى الحليلين). (2,5 ن)

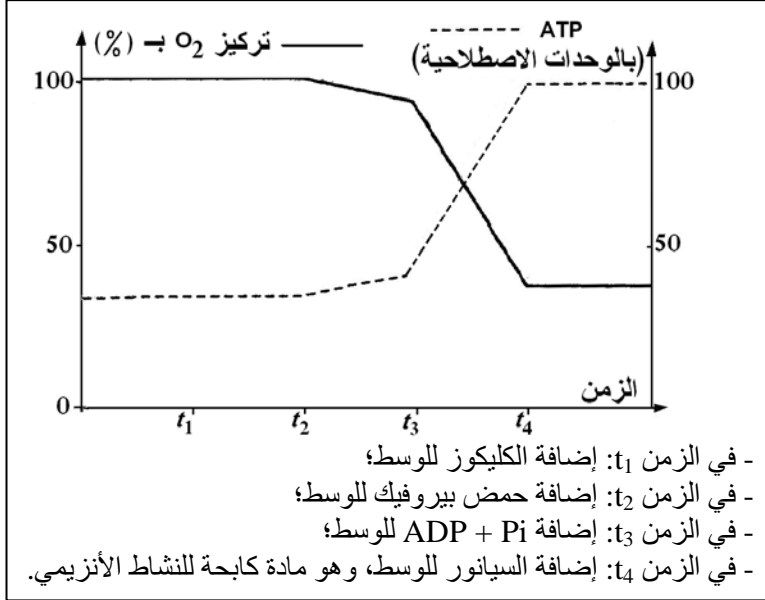
● يُعدّ النقص الوراثي في عمل $G6PD$ من بين الأمراض الأنزيمية الأكثر انتشارا، إذ يقدر عدد المصابين به
بحوالي 400 مليون فردا في العالم. نعتبر داخل ساكنة متوازنة تردد الحليل الطافر $G6PD$ هو $1/20$ ، وأن هذا
المرض مرتبط بحليل واحد.

(4) احسب تردد كل من الإناث والذكور المحتمل إصابتهم بالمرض. ماذا تستنتج؟ (1 ن)

(5) احسب تردد الإناث السليمات القادرات على نقل هذا المرض داخل هذه الساكنة؟ (0.5 ن)

التمرين الثالث (نقط)

تؤدي ظاهرة التنفس على مستوى الخلية الحية إلى استهلاك تام لجزيئة الكليكوز وإنتاج ATP. تتم هذه العملية عبر
سلسلة من تفاعلات أكسدة - اختزال داخل الجبلبة الشفافة وداخل الميتوكوندري.

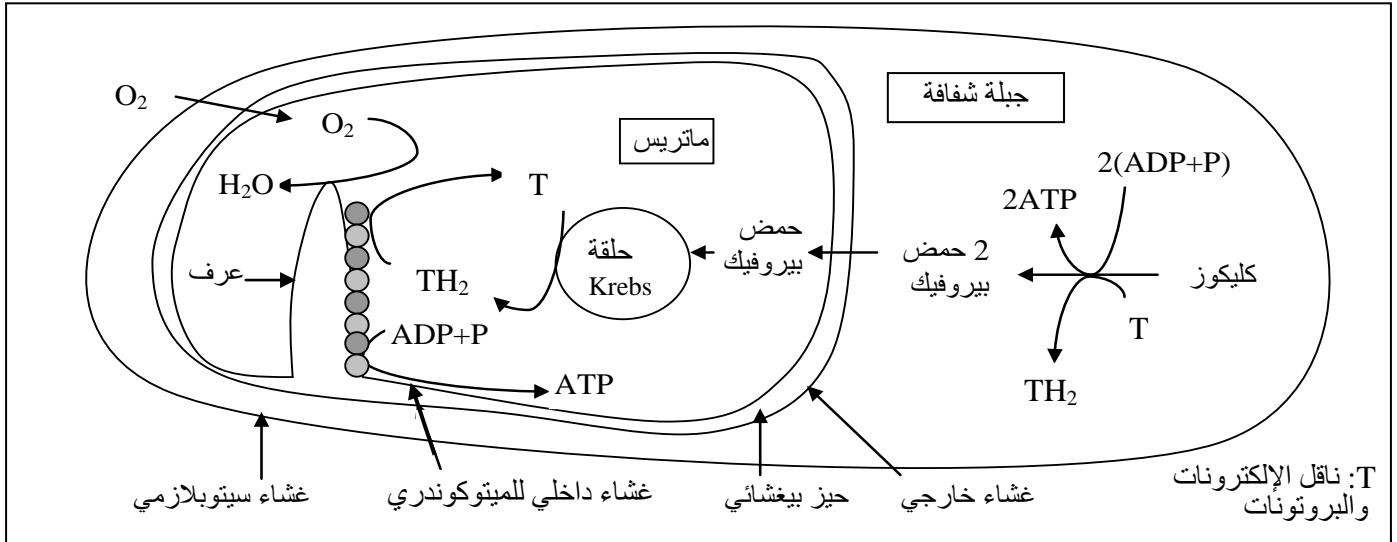


لفهم كيفية إنتاج ATP عن طريق هذه التفاعلات نقترح المعطيات الآتية:

- وُضِعَتْ ميتوكوندريات حية في وسط ملائم مشبع بثنائي الأوكسجين ذي $pH = 7,5$. بواسطة تقنية خاصة تم تتبع تطور تركيز كل من O_2 و ATP في هذا الوسط وذلك في الحالات المبينة في الوثيقة 1. وتبين هذه الوثيقة النتائج المحصل عليها.

الوثيقة 1

- تلخص الوثيقة 2 المراحل الأساسية لهدم الكليكويز خلال التنفس.



الوثيقة 2

- 1) انطلاقاً من الوثيقة 2، حدد داخل الخلية، موقع التفاعلات (تفاعلات هدم الكليكويز وإنتاج ATP) التي تتطلب O_2 وموقع التفاعلات التي لا تتطلب O_2 . (1 ن)
- 2) مستعينا بالوثيقة 2، فسر النتائج المحصل عليها في الوثيقة 1 في حالة إنتاج ATP عن طريق ظاهرة التنفس. (2 ن)

التمرين الرابع (4 نقط)

يُصاب بعض الأطفال بقصور مناعي نادر، فيتعرضون باستمرار لأمراض تعفننية: تنفسية وجلدية وإسهال ...

لفهم أسباب هذا القصور نقترح دراسة المعطيات الآتية:

الصفحة
4
5

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
(الدورة العادية 2008)
الموضوع

المادة : علوم الحياة والأرض

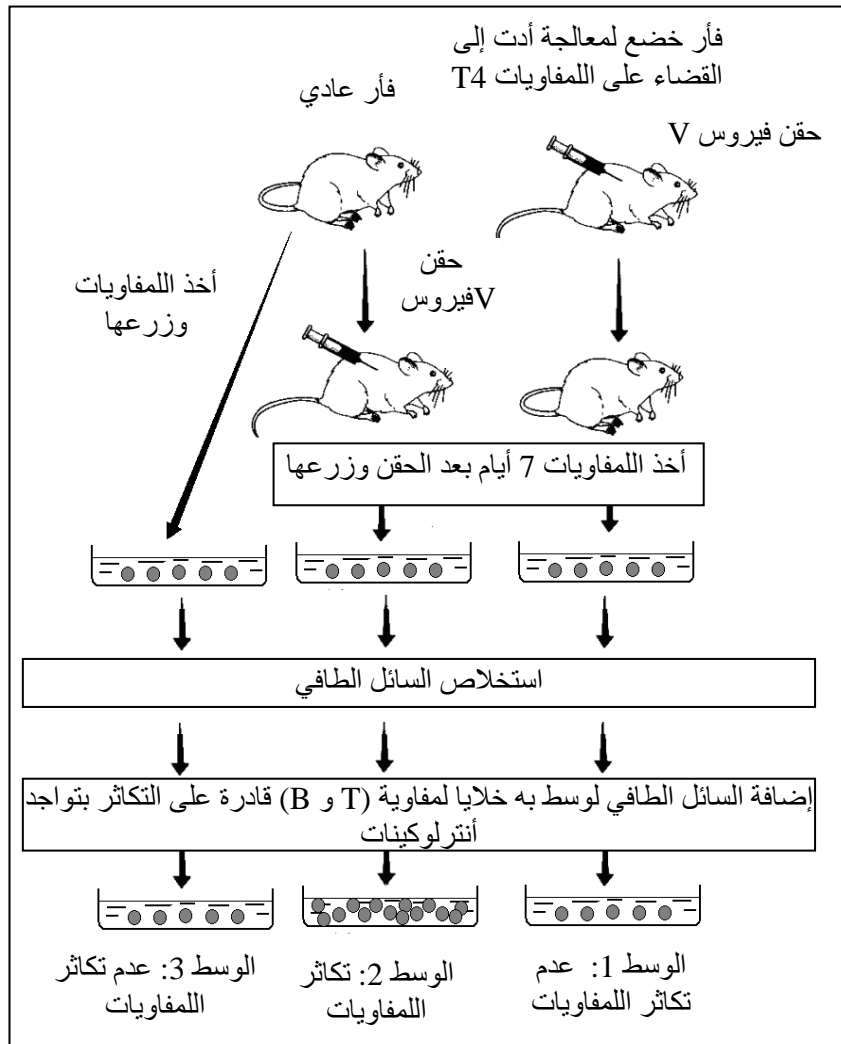
الشعب(ة):
شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض

C: NS32

- تم قياس تركيز بعض العناصر المناعية في الدم عند طفل مصاب بالقصور المناعي المدروس وعند طفل آخر سليم. تبين الوثيقة 1 نتيجة هذا القياس.

عند طفل مصاب بالقصور المناعي	عند طفل سليم	اللمفاويات ومضادات الأجسام في الدم
0	من 200 إلى 4000	عدد اللمفاويات T في كل μL ($\text{LT} / \mu\text{L}$)
1250	من 1000 إلى 2000	عدد اللمفاويات B في كل μL ($\text{LB} / \mu\text{L}$)
0	أكثر من 400	تركيز مضادات الأجسام (mg/dL)

الوثيقة 1



الوثيقة 2

- كيف تفسر غياب مضادات الأجسام عند الطفل المصاب؟ (1 ن)
- تبين الوثيقة 2 ظروف ونتائج تجارب أنجزت على الفئران:
- وضح لماذا تتكاثر الخلايا اللمفاوية في الوسط 2، ولا تتكاثر في الوسطين 1 و 3. (1,5 ن)
- مستعينا بالمعطيات السابقة وبمعلوماتك، فسر لماذا تظهر الأمراض التعفنفة عند الطفل المصاب بالقصور المناعي المذكور. (1,5 ن)

التمرين الخامس (3 نقط)

يفترض الجيولوجيون أن سلسلة جبال الألب ناتجة عن انغلاق محيط قديم إثر تجابه صفيحتين صخريتين. للتأكد من صحة هذه الفرضية نقترح المعطيات الآتية:

• تمثل الوثيقة 1 مقطعا تركيبيا مبسطا لجبال الألب الفرنسية الإيطالية.

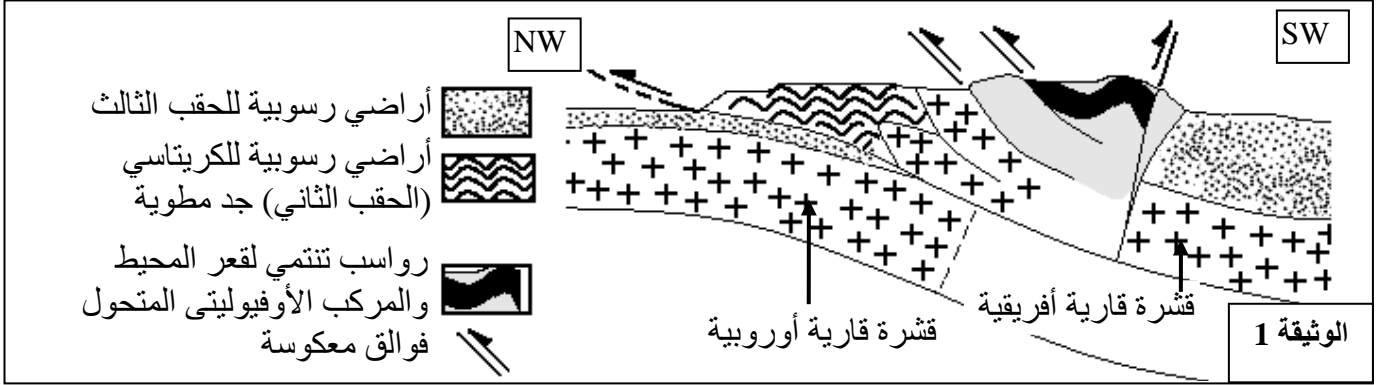
الصفحة
5
5

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
(الدورة العادية 2008)
الموضوع

C: NS32

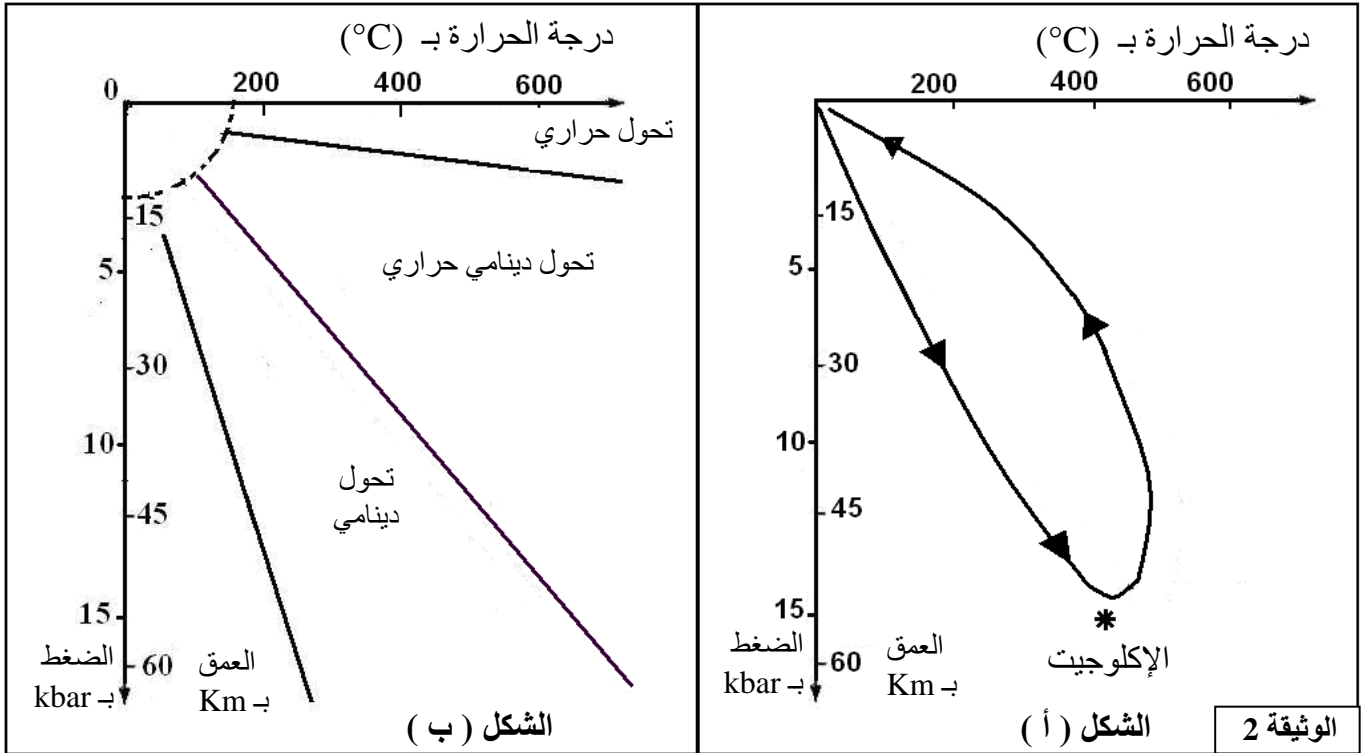
المادة : علوم الحياة والأرض

الشعب(ة): شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض



(1) استخرج من هذا المقطع كل ما يدل عن انغلاق محيط قديم وتجابه صفيحتين صخريتين. (1 ن)

• يحتوي المركب الأوفيووليتي المتحول على صخرة الإكلوجيت، وهي صخرة ناتجة عن تحول صخرة الغابرو. يعطي مبيان الضغط / درجة الحرارة (P/T) الممثل بالشكل (أ) في الوثيقة 2 مسار تطور الصخور المنتمية للمركب الأوفيووليتي مع ظروف تكون الإكلوجيت. ويبين الشكل (ب) من نفس الوثيقة مجالات التحول في الطبيعة.



(2) اعتمادا على الوثيقة 2، حدد ظروف الضغط ودرجة الحرارة ونمط التحول لتكون الإكلوجيت، وحدد المنطقة المناسبة لتكون هذه الصخرة. (1 ن)

(3) بناء على معطيات الوثيقتين 1 و 2 وعلمًا أن الغابرو هو صخرة صهارية تكونت في مستوى الذروة المحيطية، أعط تسلسل الأحداث التي أدت إلى تشكل جبال الألب. (1 ن)

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
-الدورة العادية 2008-
عناصر الإجابة

7	المعامل:	علوم الحياة والأرض	المادة:
3	مدة الإنجاز:	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	الشعب(ة):

السؤال	عناصر الإجابة التمرين الأول (4 نقط)	سلم التنقيط
	تعريف صحيح للهندسة الوراثية يتضمن: - تقنية تعتمد على التغيير الوراثي - تتم بفضل نقل المورثات من خلايا معطية إلى خلايا مستقبلية (بكتريات...) - توظيف المورثة في إنتاج المادة المرغوبة	0.75
	أهمية اختيار البكتيريات في هذه التقنية. - تكاثر سريع. - التوفر على بلاسميدات سريعة التكاثر. - بلاسميدات قادرة على الانتقال من بكتيرية إلى أخرى.	0.75
	مراحل: - نقل المورثة: + عزل المورثة المطلوبة (قبول كل تقنية تمكن من هذا العزل خصوصا تدخل أنزيمات الفصل) + إدماج المورثة المعزولة في البلاسميد باستعمال أنزيمات الربط..... + إدخال البلاسميد المغير في البكتيرية قصد التكاثر..... - زرع البكتيريات في وسط ملائم..... - رصد الخلايا التي أدمجت المورثة..... - زرعها قصد إنتاج كائنات معدلة وراثيا وتسخيرها في إنتاج المادة المرغوب فيها.....	2,5

السؤال	عناصر الإجابة التمرين الثاني (6 نقط)	سلم التنقيط
1	تحديد متتالية الأحماض الأمينية: His-Ile-Ser-Ser-Leu :G6PD _B His-Ile-Phe-Ser-Leu :G6PD _M المقارنة: الاختلاف الملاحظ بين متتالية الحليل G6PD _B ومتتالية الحليل G6PD _M على مستوى الوحدة الرمزية 188 حيث تم استبدال النيكليوتيد G بالنكليوتيد A (يمكن قبول استبدال C بـ T) نجم عنه تعويض الحمض الأميني Ser بالحمض الأميني Phe على مستوى متتالية الأحماض الأمينية.....	0,5 0,5
2	أدت الطفرة إلى تغيير في المورثة ترتب عنه أنزيم غير نشيط.	0.5

0.5	3	- التحليل المسؤول عن المرض متنح : إنجاب أبوين سليمين (3 و 4) لطفل ذكر مصاب..... التحليل المسؤول عن المرض محمول على صبغي جنسي : في حالة كون التحليل المسؤول عن المرض محمولا على صبغي لا جنسي وكونه متنحيا فهذا يفترض أن يكون الفرد 8 ثنائي التنحي أي أنه ورث من أبيه 3 التحليل الممرض الشيء الذي يتنافى مع المعطيات التي تؤكد أن هذا الأب لا يحمل التحليل المسؤول عن المرض، وبالتالي فإن هذا التحليل محمول على صبغي جنسي.....																
0.5		- التحليل المسؤول عن المرض، وبالتالي فإن هذا التحليل محمول على صبغي جنسي..... التحليل محمول على الصبغي X وليس على Y: في حالة كون التحليل المسؤول عن المرض محمولا على الصبغي Y فإن الفرد 8 المصاب سيرث هذا التحليل من أبيه (الفرد 3) الشيء الذي يتعارض مع المعطيات لأن هذا الأب غير حامل للمرض.....																
0.5		(قبول كل استدلال صحيح)																
1		النمط الوراثي للأب 3 هو: $X_A Y$ (لكونه سليم والمورثة مرتبطة بالصبغي X). النمط الوراثي للأم 4 هو: $X_a X_A$ (الأم سليمة ونقلت المرض لابنها 8). التفسير الصبغي لانتقال هذه المورثة للإبنين 7 و 8 بواسطة شبكة التزاوج:																
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>♂</td> <td>X_A</td> <td>Y</td> </tr> <tr> <td>♀</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X_A</td> <td></td> <td>$X_A X_A$ [A] ♀</td> <td>$X_A Y$ [A] ♂</td> </tr> <tr> <td>X_a</td> <td></td> <td>$X_A X_a$ [A] ♀</td> <td>$X_a Y$ [a] ♂</td> </tr> </table>		♂	X_A	Y	♀				X_A		$X_A X_A$ [A] ♀	$X_A Y$ [A] ♂	X_a		$X_A X_a$ [A] ♀	$X_a Y$ [a] ♂
	♂	X_A	Y															
♀																		
X_A		$X_A X_A$ [A] ♀	$X_A Y$ [A] ♂															
X_a		$X_A X_a$ [A] ♀	$X_a Y$ [a] ♂															
1	4	سيكون الذكر مصابا في حالة حملة للتحليل الممرض، إذن تردد المصابين سيكون مساويا لتردد التحليل الممرض: $f(X_a Y) = q = 1/20$ سنتكون الأنثى مصابة إذا كانت ثنائية التنحي: $f(X_a X_a) = q^2 = 1/400$ إذن تردد احتمال ظهور المرض عند الذكور مرتفع جدا بالمقارنة مع تردد احتمال ظهوره عند الإناث																
0.5	5	تردد النساء الناقلات للمرض (مختلفات الاقتران): $f(X_A X_a) = 2pq = 2q(1 - q) = 0,095 \approx 1/10$																

عناصر الإجابة		
النقطة	التمرين الثالث (3 ن)	السؤال
1	- التفاعلات التي لا تتطلب ثنائي الأوكسجين تتم في مستوى الجبلة الشفافة. - التفاعلات التي تتطلب ثنائي الأوكسجين تتم في مستوى الميتوكوندري.	1

2	توظيف تتالي التفاعلات التنفسية الممثلة في الوثيقة 2 لتفسير النتائج التجريبية المحصل عليها الممثلة في الوثيقة 1:
0.5	- في الزمن t_1 : إضافة الكليكوز لم تصحب باستهلاك O_2 وإنتاج ATP لكون الكليكوز لا يستعمل مباشرة من طرف الميتوكوندري بل يتم انحلاله في الجبلة الشفافة.
0.5	- في الزمن t_2 : يعود تزامن إضافة حمض البيروفيك واستهلاك O_2 وإنتاج ضعيف لـ ATP، إلى انطلاق الأكسدة التنفسية ولكن كون كمية $ADP + Pi$ محدودة جعل تطور تركيز هاتين المادتين ضعيفا.
0.5	- في الزمن t_3 : يعود الانخفاض السريع لتركيز O_2 إلى استهلاكه إثر تفاعلات الأكسدة التنفسية التي تتجلى في إعادة أكسدة مستقبلات الإلكترونات والبروتونات المقترنة بالتفسر المؤكسد الذي يسمح بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في هذه المستقبلات إلى طاقة كامنة في ATP انطلاقا من $ADP + Pi$. وهذا يفسر الارتفاع السريع لتركيز ATP.
0.5	- في الزمن t_4 : يفسر توقف استهلاك O_2 وتوقف إنتاج ATP بعد إضافة السيانور بتوقف تفاعلات الأكسدة التنفسية الضرورية لنقل الإلكترونات إلى الأوكسجين (المتقبل النهائي للإلكترونات)، وبما أن تركيب ATP مقترن بالأكسدة التنفسية فإن توقف هذه الأخيرة يؤدي إلى توقف تركيب ATP.

النقطة	عناصر الإجابة	السؤال
	التمرين الرابع (4 نقط)	
1 ن	بالرغم من توفر الطفل المصاب على LB بكمية عادية، فإنه غير قادر على إنتاج مضادات الأجسام، وذلك راجع إلى غياب LT التي تعتبر أساسية لتنشيط LB	1
0.5	في الوسط 1: رغم تواجد مولد المضاد الفيروسي V ، فإن غياب للمفاويات T_4 المسؤولة عن إفراز الأنترلوكينات في السائل الطافي أدى إلى عدم تنشيط وتكاثر الخلايا للمفاوية	2
0.5	في الوسط 3: رغم تواجد للمفاويات T_4 فإن غياب مولد المضاد الفيروسي V حال دون تحسيس وتنشيط T_4 لإفرازها للأنترلوكينات في السائل الطافي مما أدى إلى عدم تكاثر الخلايا للمفاوية	
0.5	في الوسط 2: أدى حقن مولد المضاد الفيروسي V إلى تنشيط LT_4 وإفرازها للأنترلوكينات في السائل الطافي مما نتج عنه تكاثر الخلايا للمفاوية	
0.5	- غياب LT عند الطفل المصاب حال دون حدوث تعاون خلوي (التماس وإفراز الأنترلوكينات) وبالتالي عدم تسبب استجابة مناعية نوعية.....	3
0.5	- غياب LT_4 عند الطفل المصاب أدى إلى عدم تنشيط LT_8 رغم تواجدها بكمية عادية وعدم إنتاج وإفراز مضادات الأجسام من طرف اللمفاويات B.....	
0.5	- عدم قدرة الطفل المصاب على تسبب الاستجابتين المناعيتين الخلوية والخلوية جعلته عرضة لظهور الأمراض التعنقية الملاحظة عنده	

عناصر الإجابة

النقطة	السؤال
1	<p>التمرين الخامس (3 نقط)</p> <p>المعطيات التي تدل عن انغلاق محيط قديم وتجابه صفيحتين صخريتين: - وجود رواسب تنتمي لقرع المحيط ؛ - وجود الأوفيوليت وهو مركب ينتمي للقشرة المحيطية؛ - وجود فوالق معكوسة وطيات تدل عن قوى تقصيرة؛ - وجود أراضي قديمة (تنتمي للحقب الثاني) تتركب أراضي حديثة (تنتمي للحقب الثالث) في اتجاه الشمال الغربي؛</p>
0.5	<p>ينكون الإكلوجيت تحت درجة حرارة تناهز 400°C وضغط يناهز 15kbar. تتناسب هذه الظروف مع منطقة التحول الدينامي. المنطقة الملائمة لهذه الظروف هي منطقة الطمر.</p>
1.5	<p>تسلسل الأحداث: - تكون الأوفيوليت المكون للقشرة المحيطية في مستوى الذروة وتوضعت عليه الصخور الرسوبية؛ - تقارب القارة الإفريقية والقارة الأوروبية. - انغراز القشرة المحيطية للصفحة الأوروبية تحت الصفحة الإفريقية (أو ظاهرة الطمر) فتعرضت صخور المركب الأوفيوليني لشدة تحول دينامي ترتب عنه تكون صخرة الإكلوجيت؛ - التقاء الهامشين القاريين لإفريقيا وأوروبا إثر الاصطدام مع تكون طيات وفوالق وتراكب في اتجاه الشمال الغربي؛ - رفع الصخور من الأعماق الكبيرة إلى الأعلى عبر الظواهر الجيولوجية المصاحبة لتكون سلاسل الاصطدام؛ - تعرض الصخور للحت مع استسطاح صخور الأوفيوليت.</p>