المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2016

- الموضوع -

NS 34

★★★

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	المعامل	5

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

المكون الأول: استرداد المعارف (5 نقط)

I. عرِّف(ي) ما يلي : (1ن)

التحول - المعدن المؤشر.

II . 1 – **أُذكر(ي)** خاصيتين مميزتين لسلاسل الطمر. (0.5 ن)

2 – **أعط** خاصيتين يتميز بهما الكرانيت الأناتيكتي عن الكرانيت الإندساسي. (0.5 ن)

III. يوجد اقتراح صحيح بالنسبة لكل معطى من المعطيات التالية المرقمة من 1 إلى 4. أُنقل(ي) الأزواج الآتية على ورقة تحريرك، ثم أكتب(ي) داخل كل زوج الحرف المقابل للاقتراح الصحيح: (2 ن)

(1 ، ...) (2 ، ...) (3 ، ...) (4 ، ...)

1- تتشكل الصهارة الأنديزيتية نتيجة انصهار جزئي لِـ: **أ.** صخرة الإكلوجيت. **ب.** صخرة الطين. **ج.** صخرة البيريدوتيت. **د.** صخرة البازلت.	**2- تنتج سلاسل الاصطدام عن:** **أ.** تجابه صفيحتين محيطيتين تحت تأثير قوى انضغاطية. **ب.** تجابه كتلتين صخريتين قاريتين مسبوق بانغلاق محيط قديم. **ج.** قوى تكتونية تمددية مرتبطة بانغلاق محيط قديم. **د.** قوى تكتونية انضغاطية على مستوى الذروة المحيطية.
3 - المتتالية التحولية هي مجموعة: **أ.** صخور صهارية ناتجة عن تبريد نفس الصهارة. **ب.** صخور تعرضت لنفس درجة التحول. **ج.** معادن تعرضت لدرجة حرارة تصاعدية. **د.** صخور متحولة تنحدر من نفس الصخرة.	**4 - الميكماتيت:** **أ.** تنتمي لهالة تحولية. **ب.** ذات بنية مورقة وبنية محببة. **ج.** تنتج عن انصهار جزئي للبيريدوتيت. **د.** تنتج عن انصهار كلي للغنايس.

IV. أُنسب(ي) لكل عنصر من عناصر المجموعة 1 التعريف الذي يناسبه من بين تعاريف المجموعة 2 ، وذلك **بإتمام** الجدول الآتي بعد **نقله** على ورقة تحريرك. (1 ن)

أرقام عناصر المجموعة 1	1	2	3	4
الحرف المقابل في المجموعة 2	...	...	...	...

المجموعة 1: العناصر	المجموعة 2 : التعاريف
1 - البركانية الأنديزيتية	أ – بنية صخرية ناتجة عن تحول مرتبط بارتفاع هام لدرجة الحرارة والضغط.
2 - الأناتيكتية	ب – انصهار جزئي لصخور في أقصى درجات التحول.
3 - الغنايس	ج – ظاهرة جيولوجية تتمثل في تدفق اللافة على السطح في مناطق الطمر.
4 - سحنة التحول	د – مجموعة من المعادن تميز ظروف معينة للضغط ودرجة الحرارة.

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

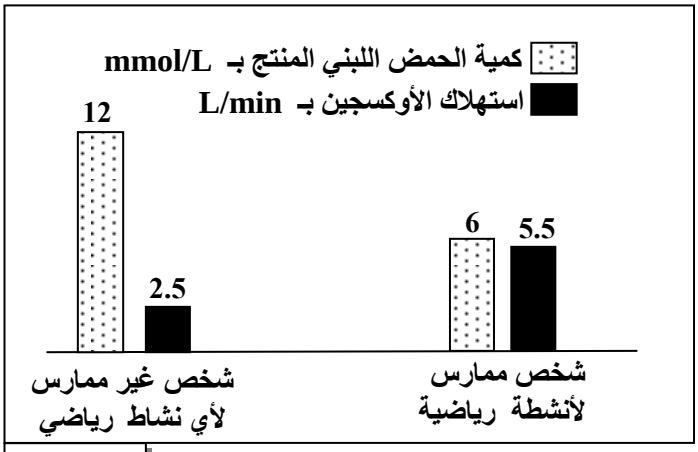
التمرين الأول (5 نقط)

قصد دراسة تأثير عدم ممارسة الأنشطة الرياضية والتعاطي للتدخين على التفاعلات المسؤولة عن تحرير الطاقة على مستوى العضلة الهيكلية، نقترح دراسة المعطيات الآتية:

● يؤدي عدم ممارسة الأنشطة الرياضية عند الإنسان إلى ارتفاع القابلية للعياء. لتفسير ذلك، تمت مقارنة بعض خصائص الميتوكندريات عند شخصين، الأول ممارس لأنشطة رياضية والثاني غير ممارس لأي نشاط رياضي. تقدم الوثيقة 1 نتائج هذه المقارنة، وتبين الوثيقة 2 نتائج مقارنة إنتاج الحمض اللبني واستهلاك ثنائي الأوكسجين عند الشخصين المذكورين في حالة مجهود عضلي بنفس الشدة.

	شخص ممارس لأنشطة رياضية	شخص غير ممارس لأي نشاط رياضي
الحجم الإجمالي للميتوكندريات بالنسبة لحجم سيتوبلازم الخلية العضلية	11%	5%
النشاط الأنزيمي للميتوكندريات	مهم	ضعيف

الوثيقة 1



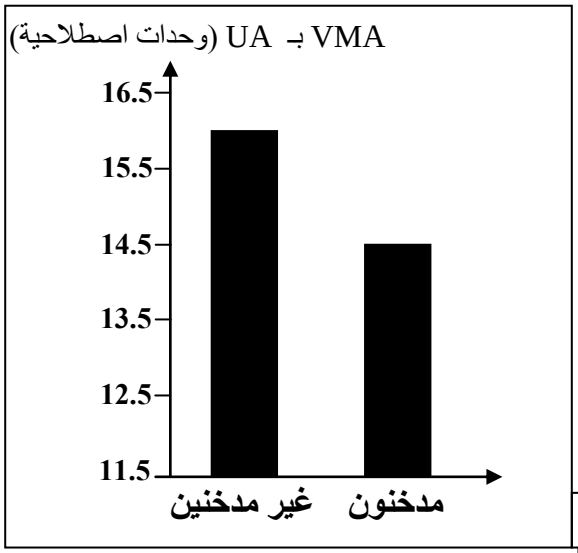
الوثيقة 2

- **ملحوظة :** ترتبط ظاهرة العياء العضلي بانخفاض مخزون ATP المنتج على مستوى الألياف العضلية.

1. باستغلالك لمعطيات الوثيقتين 1 و2، **فسر(ي)** ارتفاع قابلية العياء الملاحظة عند الشخص غير الممارس للرياضة. (1ن)

● للكشف عن تأثير التدخين على المجهود العضلي، تم إخضاع مجموعة من التلاميذ المدخنين لاختبار قدرة التحمل والذي يتمثل في الجري بسرعة تزداد تدريجيا (بمعدل 1km/h) كل دقيقتين، وذلك إلى غاية العياء التام. يُمَكِّن هذا الاختبار من تحديد سرعة الجري القصوية الهوائية VMA (Vitesse maximale aérobie) ، والتي تُعَبِّر عن حجم ثنائي الأوكسجين القصوي المستهلك من طرف الشخص المعني. تمثل الوثيقة 3 النتائج المحصلة بالمقارنة مع نتائج مجموعة شاهدة من التلاميذ غير المدخنين.

2. باعتمادك على الوثيقة 3، **قارن(ي)** قدرة التحمل عند كل من التلاميذ المدخنين والتلاميذ غير المدخنين. (0.5 ن)

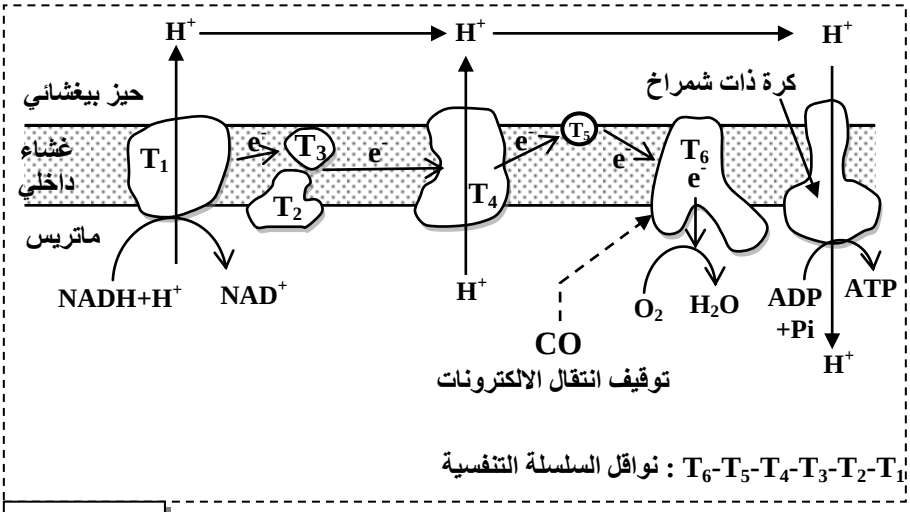


الوثيقة 3

● يحتوي دخان السجائر على أحادي أوكسيد الكربون (CO) الذي يَتَثَبَّت على نفس موقع تثبيت ثنائي الأوكسجين على مستوى الخضاب الدموي. تمثل الوثيقة 4 نتائج قياس كمية أحادي أوكسيد الكربون المنقول في الدم من جهة، وكمية ثنائي الأوكسجين المثبت على الخضاب الدموي من جهة ثانية عند تلاميذ مدخنين وآخرين غير مدخنين. كما تبين الوثيقة 5 موقع تأثير أحادي أوكسيد الكربون على مستوى السلسلة التنفسية.

	كمية ثنائي الأوكسجين بـ mL لكل g من الخضاب الدموي	كمية أحادي أوكسيد الكربون بـ mL في كل 100mL من الدم
غير المدخنين	1.328	0.280
مدخنون	1.210	2.200

الوثيقة 4



الوثيقة 5

ملحوظة: الخضاب الدموي بروتين يتواجد داخل الكريات الحمراء، ويلعب دورا هاما في نقل ثنائي الأوكسجين إلى خلايا الجسم.

3. من خلال **استغلالك** لمعطيات الوثيقتين 4 و 5، **فسر(ي)** كيف يؤثر أحادي أوكسيد الكربون على عمل السلسلة التنفسية، وبالتالي تفاعلات تحرير الطاقة على مستوى ميتوكندريات التلاميذ المدخنين. (1.5ن)

• في الغالب يشكو المدخنون من كثرة التشنجات العضلية. لتفسير ذلك تم قياس تركيز الحمض اللبني و pH على مستوى الدم الوريدي الذي يغادر العضلة قبل مجهود عضلي وبعده عند تلاميذ مدخنين وآخرين غير مدخنين. تقدم الوثيقة 6 نتائج القياسات المنجزة.

	قبل المجهود	بعد المجهود	
		غير مدخنين	مدخنون
الحمض اللبني الدموي	50 mg/L	150 mg/L	500 mg /L
pH الدم الوريدي	7.4	7.38	7.35

الوثيقة 6

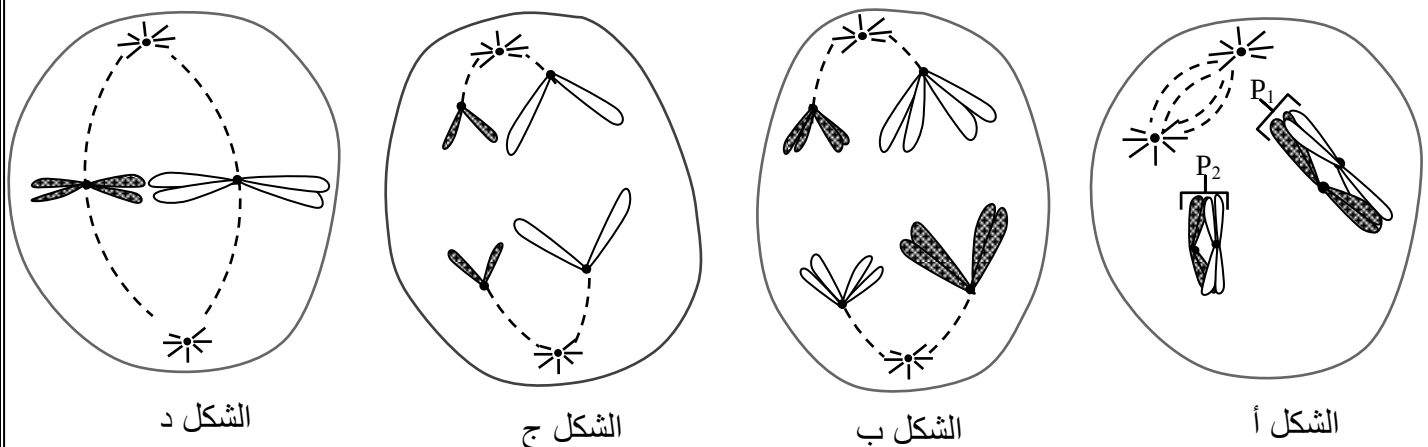
4. بتوظيفك لمعطيات الوثيقة 6 وإجاباتك السابقة، **فسِّر(ي)** ضعف قدرة التحمل وكثرة التشنجات العضلية عند التلاميذ المدخنين.(2ن)

التمرين الثاني (5 نقط)

لإبراز تأثير بعض الظواهر البيولوجية على نقل الخبر الوراثي أثناء تشكل الأمشاج عند الكائنات ثنائية الصيغة الصبغية، نقترح استثمار المعطيات الآتية:

I. تمثل أشكال الوثيقة أسفله بعض أطوار ظاهرة بيولوجية عند خلية حيوانية صيغتها الصبغية $2n = 4$.

P_1 و P_2 : زوجان من الصبغيات المتماثلة



1. تَعرَّف(ي)، معللا إجابتك، المراحل الممثلة بأشكال الوثيقة السابقة، ثم **استنتج (ي)** اسم الظاهرة المعنية.(1.5ن)
2. أنجز(ي) رسما تخطيطيا للاحتمال الثاني للمرحلة الممثلة في الشكل ب من الوثيقة السابقة، ثم **استنتج(ي)** اسم الظاهرة المسؤولة عن الاحتمالين **مُبْرِزاً(ةً)** تأثيرها على نقل الخبر الوراثي.(1ن)

II. لدراسة كيفية انتقال صفتين وراثيتين عند ذبابة الخل، تم إنجاز التزاوجين الآتيين:
- **التزاوج الأول** : تَمَّ بين إناث لها عيون حمراء وأجنحة قائمة (P_1) وذكور لهم عيون أرجوانية وأجنحة منحنية (P_2)، فتم الحصول على جيل F_1 مُكوَّن من ذبابات خل كلها بعيون حمراء وأجنحة قائمة.
ملحوظة : يعطي التزاوج العكسي للتزاوج الأول نفس النتائج.

- **التزاوج الثاني** : تَمَّ بين ذكور (P_2) بعيون أرجوانية وأجنحة منحنية وإناث من الجيل F_1، فتم الحصول على خلف F_2 مكون من 1000 ذبابة تتوزع مظاهرها الخارجية كالآتي:
- 390 ذبابة بعيون حمراء وأجنحة قائمة؛
- 380 ذبابة بعيون أرجوانية وأجنحة منحنية؛
- 120 ذبابة بعيون حمراء وأجنحة منحنية؛
- 110 ذبابة بعيون أرجوانية وأجنحة قائمة.

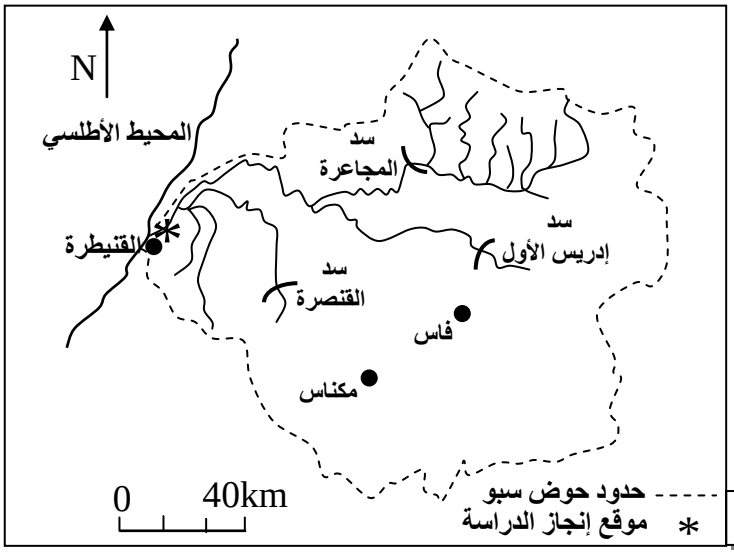
اِستعمل(ي) الرمزين r وَ R بالنسبة لصفة لون العيون والرمزين d وَ D بالنسبة لشكل الأجنحة.

3. من خلال **توظيفك** لنتائج كل من التزاوجين الأول والثاني، **استخلص(ي)** كيفية انتقال الصفتين المدروستين. (1.5 ن)
4. أنجز(ي) التفسير الصبغي للتزاوج الثاني. (0.5 ن)
5. أنجز(ي) الخريطة العاملية للمورثتين المدروستين **مُبيِّنا(ةً)** الخطوات المتبعة لإنجازها. (0.5 ن)

التمرين الثالث (5 نقط)

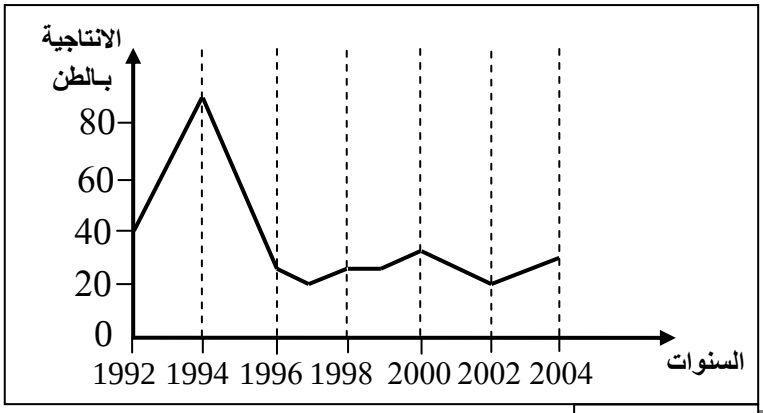
يشكل نهر سبو وروافده أحد مساكن سمك الأنكليس (Anguille) في المغرب. في السنوات الأخيرة أصبحت مياه هذا النهر مهددة بتلوث مرتبط ببعض الأنشطة البشرية. لإبراز تأثير هذا التلوث على تكاثر سمك الأنكليس، نقترح استثمار نتائج دراسة أنجزت على مياه حوض سبو في الموقع المشار إليه في الوثيقة 1 .

• تبرز الوثيقة 2 تطور إنتاجية سمك الأنكليس بنهر سبو خلال الفترة الممتدة من 1992 إلى 2004.



الوثيقة 1

1. صف(ي) تطور إنتاجية سمك الأنكليس الممثلة في الوثيقة 2 . (1.5ن)
لتفسير التغير الملاحظ في إنتاجية الأنكليس من 1994 إلى 1997، اقترح أحد المهتمين بعلم البيئة الفرضيتين التاليتين:
فرضية 1: التغير الملاحظ مرتبط بتشييد السدود في المنطقة المعنية.
فرضية 2 : التغير الملاحظ راجع إلى تلوث مياه نهر سبو بمواد ناتجة عن أنشطة الوحدات الصناعية المجاورة للنهر المدروس.



الوثيقة 2

• للتأكد من مدى صحة الفرضيتين المقترحتين، نقدم المعطيات الآتية :
- تؤدي أنشطة الوحدات الصناعية المنتشرة في حوض سبو إلى تلوث عضوي للمياه: يعود مصدر 70% من الملوثات العضوية المطروحة في مياه هذا النهر إلى وحدات إنتاج السكر والورق وزيت الزيتون، كما يعود مصدر 100% من المعادن الثقيلة المطروحة في هذه المياه إلى الأنشطة الصناعية.

- يُعبِّر جدول الوثيقة 3 عن نتائج قياس تركيز ثلاثة معادن ثقيلة (Cd, Pb, Hg) في أعضاء سمك الأنكليس الذي يعيش في نهر سبو خلال الفترة الممتدة من 1994 إلى 1997، إضافة إلى التركيزات العادية لنفس المعادن المحددة من طرف منظمة الصحة العالمية.

المعادن الثقيلة	Hg	Pb	Cd
التركيز في أعضاء الأنكليس الذي يعيش في نهر سبو(بـ µg في كل g من المادة الطرية)	0.58	0.51	0.16
التركيزات العادية حسب منظمة الصحة العالمية (بـ µg في كل g من المادة الطرية)	0.5	0.4	0.1

الوثيقة 3

2. اعتمادا على المعطيات السابقة وعلى الوثيقة 3:
أ. **قارن(ي)** تركيز المعادن الثقيلة في أعضاء سمك الأنكليس الذي يعيش في مياه نهر سبو، ثم **فسر(ي)** الاختلاف الملاحظ.(1.5ن)
ب. ما الفرضية التي تم التأكد من صحتها؟ **علل(ي)** إجابتك.(1 ن)
3. اقترح(ي) تدبيرين ملائمين يمكنان من الحد من التغير الملاحظ في إنتاجية سمك الأنكليس في مياه نهر سبو.(1 ن)

★★★

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني

ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
ⵜⴰⵎⴰⵡⴰⵙⵜ ⵏ ⵓⵙⴳⵎⵉ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ
ⴰ ⵙⵓⵔⴰⵏ ⴰⵣⵣⴰⵍ

المركز الوطني للتقويم
والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2016

- عناصر الإجابة -

NR 34

المادة	علوم الحياة والأرض	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	المعامل	5

السؤال	عناصر الإجابة	النقطة
	المكون الأول (5 نقط)	
I	- **التحول :** ظاهرة جيولوجية تؤدي إلى تغير كل من التركيب العيداني وبنية صخور في حالتها الصلبة تحت تأثير تغير ظروف الضغط ودرجة الحرارة.....	0.5 ن
	- **المعدن المؤشر:** معدن يمكن من تحديد ظروف الضغط ودرجة الحرارة السائدة أثناء تشكل الصخرة التي تحتوي عليه.	0.5 ن
II	**ذِكْر خاصيتين من قبيل:** **1- سلاسل الطمر:** وجود حفر محيطية – حدوث بركانية أنديزيتية – توزيع مائل للبؤر الزلزالية – متتالية صخرية تحولية (الشيست الأخضر – الشيست الأزرق – الاكلوجيت)	0.5 ن
	2- الكرانيت الأناتيكتي: مساحته شاسعة – يتشكل في عمق كبير – حدوده غير واضحة مع الصخور المتحولة – مرتبط بالتحول الدينامي الحراري	0.5 ن
III	**-الاختيار من المتعدد:** ..... (0.5 ن ×4) (1 ؛ ج) ؛ (2 ؛ ب) ؛ (3 ؛ د)؛ (4 ؛ ب)	2 ن
IV	**المزاوجة:** ..... (0.25 ن×4)	1ن

أرقام عناصر المجموعة 1	1	2	3	4
الحرف الذي يشير إلى التعريف	ج	ب	أ	د

	المكون الثاني (15 ن)	
	التمرين الأول(5 نقط)	
1	مقارنة مع الشخص الممارس لأنشطة رياضية، يلاحظ عند الشخص غير الممارس لأي نشاط رياضي:	
	• انخفاض في الحجم الإجمالي للميتوكندريات وضعف نشاطها الأنزيمي؛	0.25 ن
	• ارتفاع كمية الحمض اللبني المنتج وانخفاض استهلاك ثنائي الأوكسجين	0.25 ن
	التفسير: الشخص غير الممارس لأي نشاط رياضي يوظف أساسا المسلك اللاهوائي كمصدر لتجديد ATP، مما يجعل إنتاجية ATP ضعيفة، وهذا ما يفسر ارتفاع قابليته للتعب.....	0.5 ن

2	عند التلاميذ غير المدخنين، تقدر VMA بـ 15.8UA في حين عند التلاميذ المدخنين لا تتجاوز VMA قيمة 14.5UA . وبالتالي فقدرة التحمل عند المدخنين أقل من نظيرتها لدى غير المدخنين.....	0.5 ن
3	•مقارنة مع التلاميذ غير المدخنين، يلاحظ عند التلاميذ المدخنين انخفاض حجم ثنائي الأوكسجين (O_2) المثبت على الخضاب الدموي وارتفاع حجم أحادي أكسيد الكربون (CO) المنقول بواسطة الدم. ..... • ارتباط CO بالمركب T_6 ← توقيف تدفق الالكترونات عبر مركبات السلسلة التنفسية إلى ثنائي الأوكسجين ← عدم ضخ بروتونات H^+ من الماتريس إلى الحيز البيغشائي← عدم تشكل ممال H^+ ← توقف نشاط الكرة ذات شمراخ وعدم تركيب ATP.....	0.5ن 1ن
4	عند التلاميذ المدخنين، يلاحظ ارتفاع كبير لتركيز الحمض اللبني وانخفاض لـ pH بالدم الوريدي المغادر للعضلة بعد القيام بمجهود عضلي. ..... •يؤدي التدخين إلى تزويد العضلات بكمية مهمة من CO (بدل O_2) ← يثبت CO على الناقلة T_6 للسلسلة التنفسية ← انخفاض تركيب ATP عبر المسلك الحيهوائي ← توظيف العضلة للتخمر اللبني ← انتاج الحمض اللبني يؤدي إلى انخفاض pH الدم المغادر للعضلة ← انخفاض نشاط أنزيمات الاستقلاب الطاقي ← انتاج كمية ضعيفة من ATP ← الإصابة بالعياء وكثرة التشنجات.....	0.5 ن 1.5 ن
	التمرين الثاني (5 نقط)	
1	الشكل أ : التمهيدية الأولى ← تشكل رباعيين ..... الشكل ب: الانفصالية الأولى ← حدوث هجرة للصبغيات المتماثلة دون انشطار الجزيء المركزي..... الشكل ج: الانفصالية الثانية ← حدوث هجرة للصبغيات بعد انشطار الجزيء المركزي. . الشكل د: الاستوائية الثانية ← الصفيحة الاستوائية مكونة من n صبغي مضاعف..... **استنتاج:** يتعلق الأمر بظاهرة الانقسام الاختزالي.	0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن 0.5 ن
2	انجاز رسم تخطيطي صحيح للاحتمال الثاني للانفصالية الأولى. ..... الظاهرة المسؤولة عن الاحتمالين هي ظاهرة الافتراق المستقل للحليلات (التخليط البيصبغي) التي تؤدي إلى تنويع الخبر الوراثي للخلايا البنات (الأمشاج) الناتجة عن الانقسام الاختزالي وبالتالي تؤدي إلى التنويع الوراثي للأفراد.....	0.5 ن 0.5 ن
3	**استثمار نتائج التزاوج الأول:** - الهجونة ثنائية: دراسة انتقال صفتين وراثيتين ..... - السيادة تامة (مطلقة) للحليلين المسؤولين عن عيون حمراء R و أجنحة قائمة D على الحليلين المتنحيين المسؤولين عن عيون أرجوانية r وأجنحة منحنية d.← التعليل: أفراد الجيل الأول لهم مظهر أبوي عيون حمراء وأجنحة قائمة ..... - F_1 متجانس ← الأباء من سلالتين نقيتين حسب القانون الأول لماندل ..... - التزاوج العكسي يعطي نفس النتيجة ← وراثة غير مرتبطة بالجنس ..... **استثمار نتائج التزاوج الثاني:** - يتعلق الأمر بتزاوج راجع (فرد من F1 مع أب ثنائي التنحي) أعطى خلفا يتضمن 4	0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن 0.25 ن

مظاهر خارجية بنسب متباينة : 77% مظاهر أبوية و 23% مظاهر جديدة التركيب ← الورثتان المدروستان مرتبطتان (ارتباط غير مطلق نتج عنه حدوث ظاهرة العبور الصبغي)..... 0.5 ن

4 التفسير الصبغي للتزاوج الثاني:

F_1 × P_2

المظهر الخارجي: [R, D] [r, d]

النمط الوراثي للآباء: $\frac{R\ D}{r\ d}$ $\frac{r\ d}{r\ d}$

الأمشاج: $\underline{R\ D}$; $\underline{R\ d}$; $\underline{r\ D}$; $\underline{r\ d}$ $\underline{r\ d}$

39% 12% 11% 38% 100%

0.25 ن

شبكة التزاوج: 0.25 ن

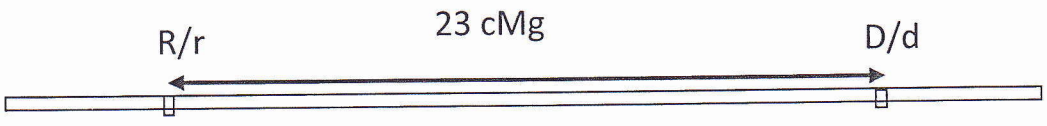
♀F_1 / ♂P_2	$\frac{R\ D}{39\%}$	$\frac{R\ d}{12\%}$	$\frac{r\ D}{11\%}$	$\frac{r\ d}{38\%}$
$\frac{r\ d}{100\%}$	$\frac{R\ D}{r\ d}$ [R, D] 39%	$\frac{R\ d}{r\ d}$ [R, d] 12%	$\frac{r\ D}{r\ d}$ [r, D] 11%	$\frac{r\ d}{r\ d}$ [r, d] 38%

5 حساب نسبة المظاهر جديدة التركيب TR:

TR= (230/1000)x100 = 23%

المسافة الفاصلة بين المورثتين هي: 23 cMg ..... 0.25 ن

تمثيل خريطة عاملية صحيحة. ..... 0.25 ن



التمرين الثالث (5 نقط)

1 - من 1992 إلى 1994، نلاحظ ارتفاعا ملحوظا في إنتاجية الأنكليس حيث تمر من القيمة 30 طن إلى 83 طن. ..... 0.5 ن

- من 1994 إلى 1997، نسجل انخفاضا كبيرا لإنتاجية الأنكليس حيث تصل إلى قيمة 20 طن. ..... 0.5 ن

- ابتداء من 1997، نلاحظ شبه استقرار في إنتاجية هذا النوع من الأسماك حيث تتراوح الكمية المنتجة ما بين 20 طن و 30 طن. ..... 0.5 ن

2	أ- **المقارنة** : مقارنة مع التركيزات العادية لمنظمة الصحة العالمية، يلاحظ ارتفاع تركيز المعادن الثقيلة الثلاث في أعضاء سمك الأنكليس. **التفسير**: يرجع ارتفاع تركيز المعادن الثقيلة في أعضاء سمك الأنكليس مقارنة بالتركيزات العادية المحددة من طرف منظمة الصحة العالمية إلى كون هذا السمك يعيش في مياه ملوثة بملوثات ناجمة عن الأنشطة الصناعية. ..... ب- الفرضية التي تم التأكد منها هي الفرضية 2 . **التعليل** : انخفاض إنتاجية سمك الأنكليس خلال فترة الدراسة راجع إلى تلوث مياه نهر سبو بملوثات مصدرها النشاط الصناعي.....	0.5 ن 1 ن 0.25 ن 0.75 ن
3	اقتراح تدبيرين من قبيل: - معالجة النفايات السائلة الناتجة عن الأنشطة الصناعية قبل طرحها في مياه نهر سبو. - إنشاء الوحدات الصناعية بعيدا عن مجرى مياه نهر سبو.....	0.5ن 0.5 ن