الثانوية التأهيلية وادي الذهب
أصيلة

فرض محروس في علوم الحياة و الأرض

السنة 2 بك علوم الحياة و الأرض

أولا : استرداد المعارف : (5 ن)

تمرين 1 : (2.5 ن)

ضع علامة X على الحرف المكمل للمعنى الصحيح :

1- خلال دورة واحدة من حلقة كريبس :
أ- تتم الأكسدة الكاملة للغليكوز
ب- تتم تفاعلات إزالة الأوكسجين
ت- يتم إنتاج ADP
ث- يتم إنتاج $3\ NADH_2$ و $1FADH_2$

2- أثناء التقلص :
أ – تنزلق خيوط الميوزين بين خيوط الأكتين
ب – ينقص طول القرص الداكن
ت – لا ينقص طول العضلة
ث – ينقص طول القرص الفاتح

3- التخمر الكحولي :
أ – يتم في العضلة
ب – يطرح CO_2
ت- يتطلب وجود ميتكندريات
ث- يستهلك O_2

4- خلال الرعشة العضلية :
أ- لايتم طرح الحرارة الأولية في الظروف اللاهوائية
ب – لايتم طرح الحرارة الأولية في الظروف الهوائية
ت- تتم تفاعلات المسلك السريع لتجديد ATP
ث- تتم تفاعلات المسلك البطيء لتجديد ATP

5- التفسفر الأوكسيدي :
أ- مرحلة مشتركة بين التخمر و التنفس
ب- يتم في الغشاء الداخلي للمتكندري
ت- ينتج 38 ATP خلال أكسدة 1 غليكوز
ث- لا يتطلب O_2

6- الساركومير :
أ- يتوسطه القرص الفاتح
ب- يتواجد بين 2 من القرص الداكن
ت- يوجد في الليفات العضلية
ث – يوجد في الشبكة السركوبلازمية

تمرين 2 : (2.5 ن)

حدد العبارات الصحيحة و صحح الخاطئة منها :

1- تمكن أكسدة حمض بروفيك واحد داخل الميتكندري من إنتاج 15 ATP

2- خلال التخمر اللبني تنتج العضلة $2\ ATP + 2CO_2 + 2\ CH_3\ CHOH\ COOH$

3- خروج Ca^{2+} من الليف العضلي يؤدي إلى التقلص و عودته تؤدي إلى الارتخاء

4- يؤدي تركيب جزيئة ATP من طرف أنزيم ATPase إلى تخزين 30.5 Kj

5- الفوسفوكرياتين ينقل الطاقة ل ADP أثناء تجديد ATP خلال المسلك السريع

Moutamadris.ma

ثانيا : استثمار المعارف و المعطيات (16 ن)

تمرين 1 : (8 ن)

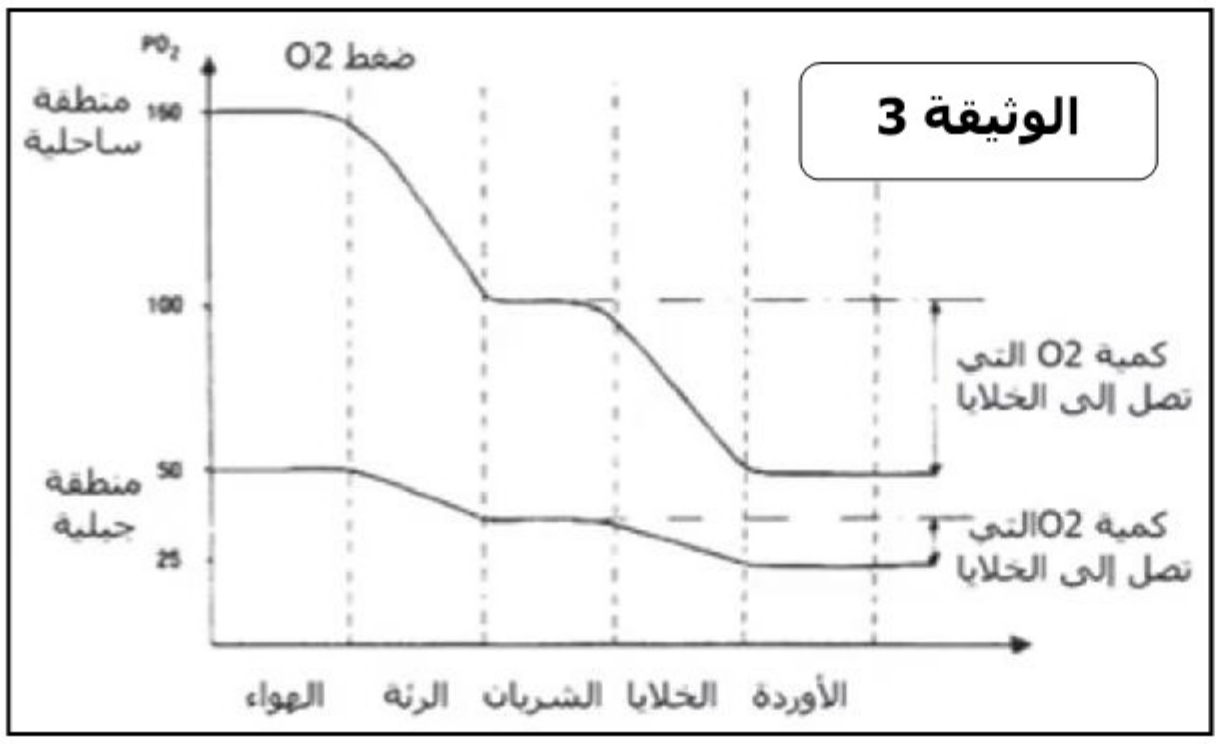
توجه فريق من عدائي المسافات الطويلة إلى منطقة جبلية للقيام بتداريب استعدادا لإحدى التظاهرات الرياضية، لكن عند إقامتهم بالمنطقة لاحظوا أن مردوديتهم الرياضية أصبحت ضعيفة مقارنة مع مـــــا كانت عليه بالمنطقة الساحلية التي يقيمون بها، وبعد أسبوعين تقريبا تحسنت مردوديتهم الرياضية جيدا.
لفهم و تفسير هذه الظاهرة نقوم بدراسة المعطيات التالية:
تتوفر العضلة الهيكلية على صنفين من الألياف العضلية تمثل الوثيقة 1 صنف الألياف المهيمنة عند كل نوع من العدائين:

الوثيقة 1		
الصنف	الألياف المهيمنة عند عدائي المسافات الطويلة	الألياف المهيمنة عند عدائي المسافات القصيرة
الألياف صنف I	**++++**	**+**
الألياف صنف II	**+**	**+++**

تمثل الوثيقة 2 بعض خصائص كل صنف من الألياف العضلية:

الوثيقة 2		
الخصائص	الألياف صنف I	الألياف صنف II
عدد الشعيرات الدموية المحيطة بالألياف	**+++**	**+**
كمية الكليكوجين	**+**	**+++**
عدد الميتوكندريات	**+++**	**+**
أنزيمات التخمر اللبني	**+**	**+++**
القابلية للعياء	**+**	**+++**

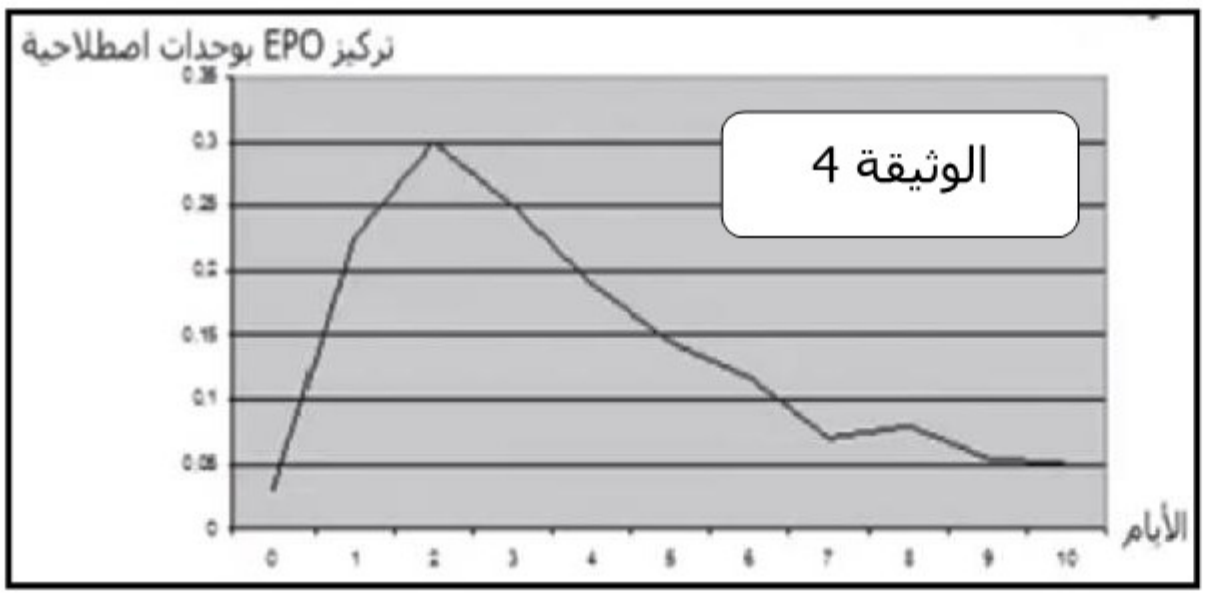
1- **باستغلالك** لمعطيات الوثيقتين 1 و 2، **حدد معللا جوابك** المسلك الإستقلابي المعتمد أساسا عند كل نوع من العدائين لتجديد ATP أثناء تمرين رياضي. (2 ن)



تمثل الوثيقة 3 تغير الضغط الجزئي للأكسجين من الهواء إلى الأوردة الدموية بمنطقتين مختلفتين، وعلاقته بكمية الأوكسجين التي تصل إلى الخلايا.
2- **قارن** كمية الأوكسجين التي تصل إلى الخلايا بكل من المنطقة الجبلية و المنطقة الساحلية. **ماذا تستنتج**؟ (1 ن)

3-**اعتمادا** على معطيات الوثيقة 3 و على جوابك على السؤال 1**فسر** انخفاض مردودية العدائين عند بداية التداريب بالمنطقة الجبليـــة ؟(2.5 ن)

Moutamadris.ma



EPO أو **erythropoetine** هرمون تنتجه خلايا متخصصة توجد بالكلية، تمثل الوثيقة 4 تطور تركيز هذا الهرمون في البلازما عند عينة أشخاص خلال إقامتهم لمدة عشرة أيام في منطقة جبلية ذات ارتفاع يساوي 4300 متر.
و تمثل الوثيقة 5 نتائج تجارب أنجزت على شخص عادي و آخر بعد حقنه يومين ب EPO.

الوثيقة 5

العنصر الدموي	شخص عادي	شخص عادي بعد مرور يومين على حقنه ب EPO
عدد الكريات الحمراء بكل لتر من الدم	4.9×10^{12}	6×10^{12}
عدد الكريات البيضاء بكل لتر من الدم	7×10^{9}	7×10^{9}
عدد الصفائح الدموية بكل لتر من الدم	300×10^{9}	300×10^{9}
معدل حجم الكريات ب UA	120	120
الخضاب الدموي ب g/l	150	200

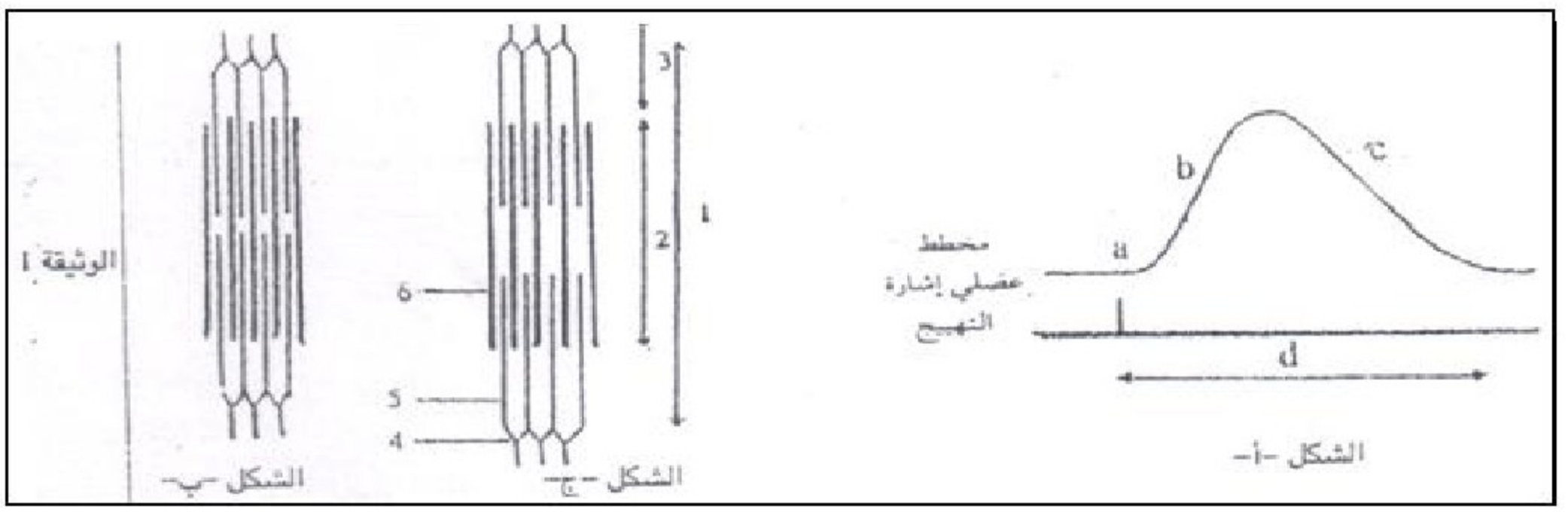
4- باستغلالك لمعطيات الوثيقتين 4 و 5 **فسر** تحسن مردودية العدائين بعد أسبوع من إقامتهم بالمنطقة ثم **استنتج** الهدف من إجراء تداريب رياضية بالمناطق الجبلية قبل التظاهرات الرياضية الكبرى.(2.5 ن)

تمرين 2 : (7 ن)

لمعرفة بعض الظواهر المرتبطة بنشاط العضلة الهيكلية و باستعمالها للطاقة نقترح المعطيات التالية :

- ✓ تم تسجيل النشاط الميكانيكي للعضلة و الملاحظة المجهرية لليفات عضلية كما تبين الوثيقة 1:

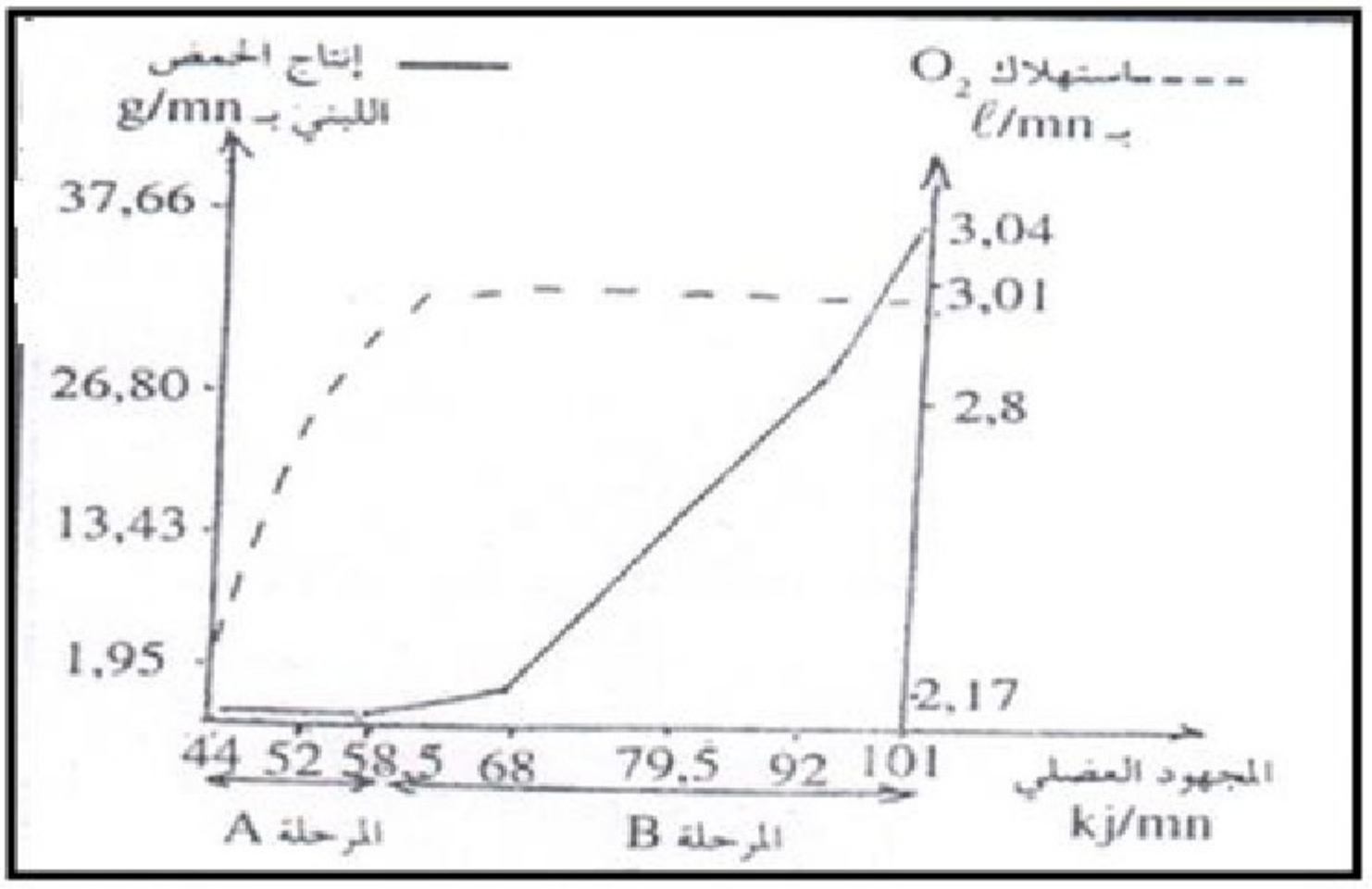
1- أعط أسماء الأشكال و العناصر المبينة في الوثيقة 1 ؟ (2 ن)



2- أنسب مع التعليل، لكل من المرحلتين b و c من الشكل أ الشكل الذي يناسبها من الشكلين ب و ج ؟ (1 ن)

Moutamadris.ma

لإبراز بعض طرق تجديد ATP خلال المجهود العضلي ، تمت معايرة نسبة ثنائي الأوكسجين المستهلك و نسبة الحمض اللبني المنتج خلال مجهود عضلي عند شخص يزن 70 Kg ، و تمثل الوثيقة 2 النتيجة المحصل عليها :



الوثيقة 2

3- **حلل** مبيان الوثيقة 2 و **استنتج** الظواهر المستعملة لتجديد ATP خلال كـــل من المـرحلة A و المرحلة B ؟ (2 ن)

4- **أعط تفسيرا** للظواهر المستعملة لتجديد ATP خلال **المرحلة B** ؟ (2 ن)

بالتوفيق

Moutamadris.ma

عناصر الإجابة و سلم التنقيط

الجواب	النقطة
أولا استرداد المعارف:	
التمرين 1 :	
تحديد الحروف الصحيحة لكل اقتراح :	
1 - ث 2 - ث 3 - ب 4 - ت 5 - ب 6 – ت	2.5
التمرين 2 :	
1- صحيح	
2- خطأ : خلال التخمر اللبني تنتج العضلة 2 ATP + 2 CH_3 CHOH COOH	0.5
3- خطأ : خروج Ca^{2+} من الشبكة الساركوبلازمية يؤدي إلى التقلص و عودته تؤدي إلى الارتخاء	0.5 0.5
4- خطأ : يؤدي تركيب جزيئة ATP من طرف أنزيم ATPsynthase إلى تخزين 30.5 Kj :	0.5
5- صحيح	0.5
ثانيا استثمار المعارف و المعطيات :	
التمرين 1 :	
1- عند عداء المسافة الطويلة تسود الألياف I الغنية بالشعيرات الدموية مصدر O_2 و بالميتكندريات موقع الأكسدة التنفسية	0.5 0.5
يعتمد عداء المسافة الطويلة على الأكسدة التنفسية لتجديد ATP	0.5
عند عداء المسافة القصيرة تسود الألياف II الفقيرة للميتكندريات و الغنية بأنزيمات التخمر اللبني	0.5
يعتمد عداء المسافة القصيرة على التخمر اللبني لتجديد ATP	
2- في المنطقة الساحلية الضغط الجزئي ل O_2 مرتفع فتصل للخلايا كمية مرتفعة من O_2 أما في المنطقة الجبلية فالضغط الجزئي ل O_2 منخفض و بالتالي تصل للخلايا كمية ضعيفة من O_2	0.25 0.25
نستنتج أن الخلايا في المنطقة الجبلية تعاني من نقص في كمية O_2	0.5
3- الألياف من نوع I الغنية بالميتكندريات عند العدائين تعتمد على الأكسدة التنفسية لتجديد ATP فتحتاج إلى كمية كبيرة من O_2 لا توفرها للخلايا المنطقة الجبلية	1.5
يصبح نشاط الميتكندريات ضعيف لا ينتج كمية كبيرة من ATP و بالتالي ضعف مردودية العدائين عند بداية التدريب	1
4- يؤدي الوصول إلى المنطقة الجبلية إلى زيادة مهمة في إفراز هرمون EPO	0.25
هذه الزيادة تؤدي إلى ارتفاع عدد الكريات الدموية و ارتفاع نسبة الخضاب	0.25
هذا الارتفاع يعوض النقص الحاصل في كمية O_2 بالمناطق الجبلية	0.5
يصبح نشاط الميتكندريات مهم يجدد ATP بسرعة في الألياف I فتتحسن مردودية العدائين	0.5
الهدف من إجراء التداريب بالمناطق الجبلية هو رفع عدد الكريات الحمراء و كمية الخضاب الدموي بها ، فتحصل الميتكندريات على كبيرة من O_2 ترفع مردوديتها الطاقية ، فتوفر للعضلة كمية كبيرة من ATP	1
تمرين 2 :	
1- أسماء العناصر :	
a – مدة الانتظار b – مرحلة التقلص c – مرحلة الارتخاء d –رعشة عضلية	1
1- ساركومير 2- قرص داكن 3- قرص فاتح 4- حز Z 5 – أكتين 6- ميوزين	1

Moutamadris.ma

2- b يناسبها الشكل ب لتضيق المنطقة H بسبب ازلاق خيوط الأكتين بين الميوزين C يناسبها الشكل ج لأن المنطقة H واسعة بسبب الارتخاء	0.5 0.5
3- خلال المرحلة A تزداد تدريجيا كمية الأوكسجين المستهلكة مع زيادة المجهود العضلي ، إلى أن تستقر في قيمة قصوى أما نسبة الحمض اللبني فتكون ثابتة في أدنى قيمة خلال المرحلة B تبقى كمية الأكسجين المستهلكة ثابتة في القيمة القصوى رغم زيادة شدة التمرين أما نسبة الحمض اللبني فتتزايد مع زيادة شدة المجهود خلال المرحلة Aيتم تجديد ATP على حساب الأكسدة التنفسية خلال المرحلة B يتم تجديد ATP على حساب الأكسدة التنفسية و التخمر اللبني	0.25 0.25 0.25 0.25 0.5 0.5
4- زيادة النشاط العضلي تحتاج إلى كمية كبيرة من ATP لا تستطيع الأكسدة التنفسية توفيرها لأن نشاط الميتكندريات تحدده كمية الأوكسجين التي يوفرها الدم فتستعين العضلة بالتخمر اللبني كمصدر إضافي ل ATP	2

Moutamadris.ma