

## التمرين الأول (5 نقط)

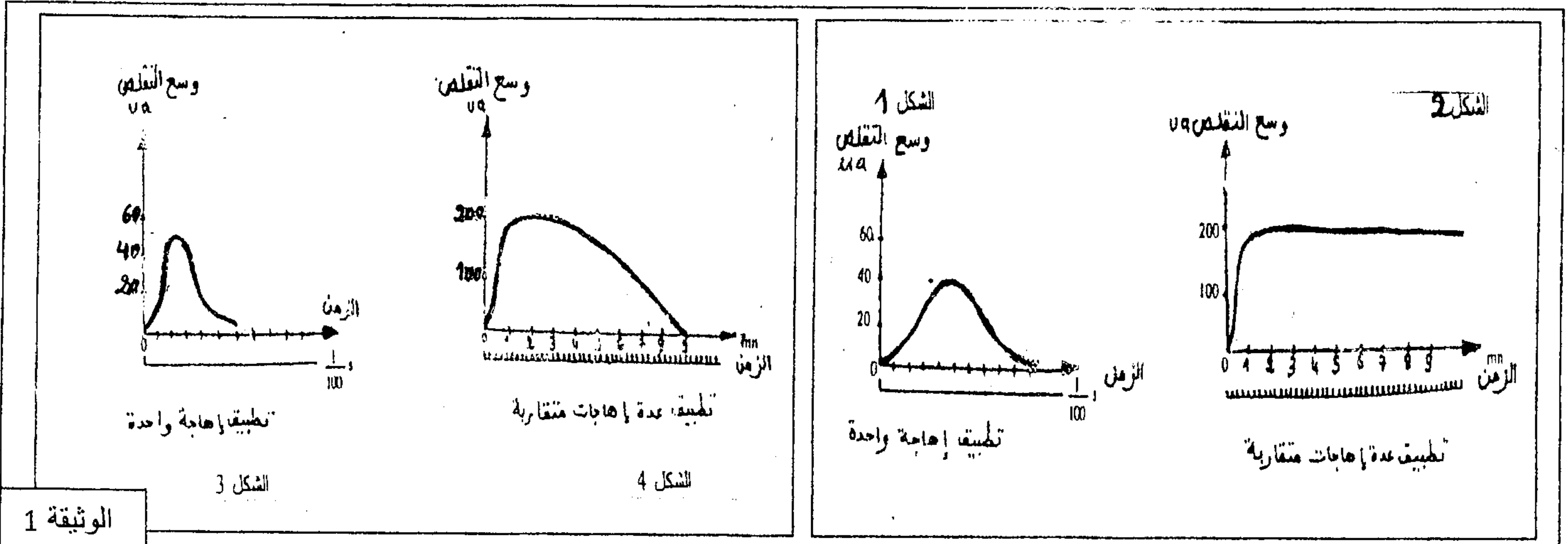
يُرافق التقلص العضلي ظواهر حرارية وظواهر كيميائية وطاقية، ورغم الاستعمال المستمر لجزيئات ATP في هذا التقلص، فإن تركيز هذه الجزيئات داخل الليف العضلي يبقى مستقرا، مما يدل على أنها تتجدد باستمرار. بين من خلال عرض واضح ومنظم:

- الظواهر الحرارية والظواهر الكيميائية والطاقية المرافقة للتقلص العضلي.
- الطرق الاستقلابية المستعملة في تجديد ATP، مع ربطها بالظواهر الحرارية والظواهر الكيميائية، مقتصرًا على التفاعلات الإجمالية لهذه الطرق الاستقلابية.

## التمرين الثاني (5 نقط)

تحتوي العضلات المخططة الهيكلية على أنواع مختلفة من الألياف العضلية بنسب متفاوتة لفهم العلاقة بين الخصائص البنيوية والكيميائية لنوعين من الألياف وبعض خصائصها الوظيفية نقتراح المعطيات التالية:

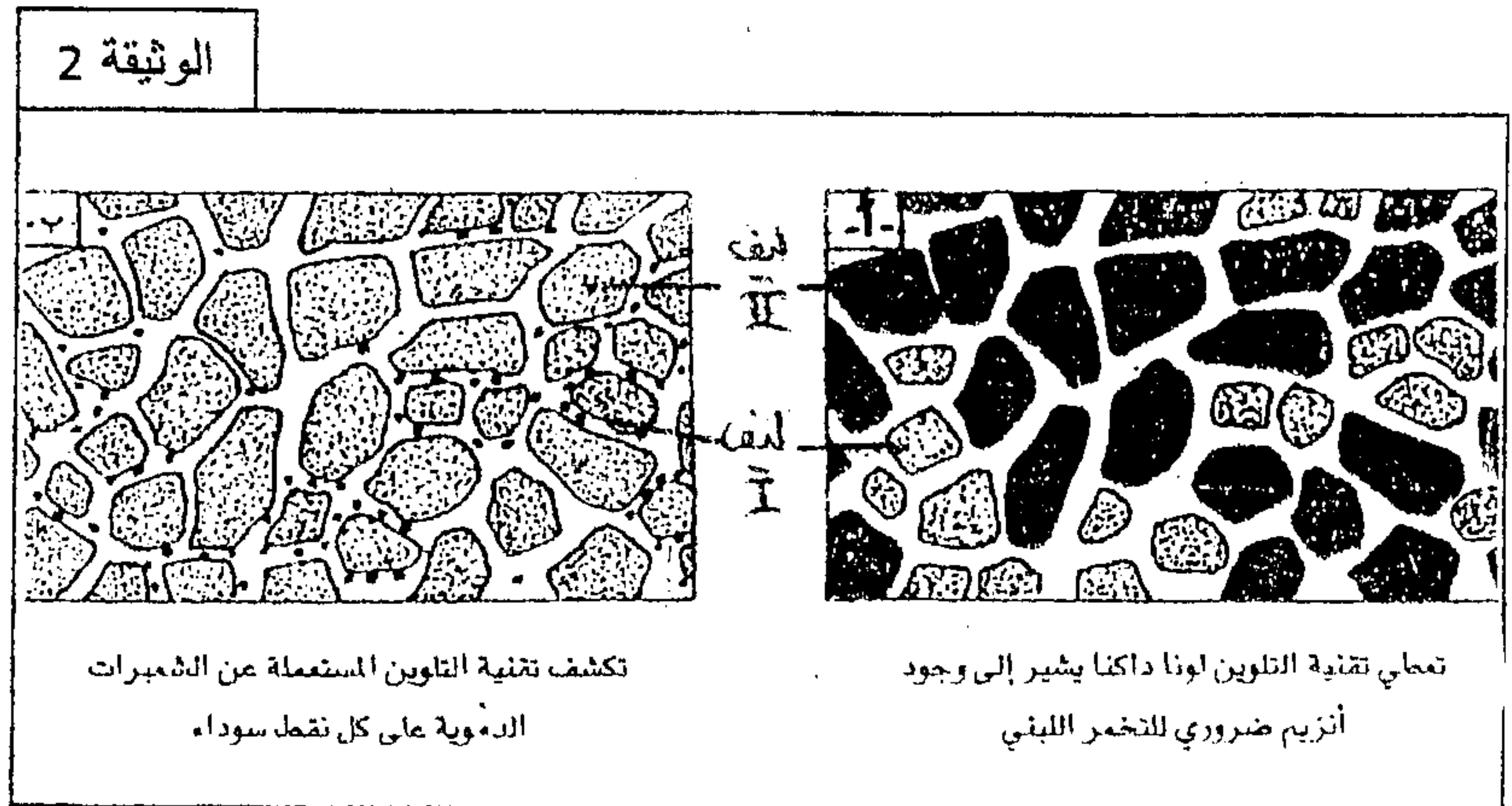
الوثيقة 1 : تقدم أشكال هذه الوثيقة تسجيلات عضلية تم الحصول عليها عند نوعين من الألياف الشكليين 1 و 2 بالنسبة للألياف من نوع 1 و الشكليين 3 و 4 بالنسبة للألياف من نوع 2 وذلك بعد تطبيق اهجات متساوية الشدة.



الوثيقة 2 : تقدم أشكال هذه الوثيقة رسمين تفسيريين لملاحظة مجهرية لنسج النسيج العضلي باستعمال تقنيتي تلوين مختلفتين تبيين بعض خصائص الليفيين العضليين 1 و 2.

الوثيقة 3 : يقدم جدول هذه الوثيقة تركيز بعض المواد في الليفيين العضليين 1 و 2.

الوثيقة 3	الألياف 1	الألياف 2	المواد
	++	++	الكليوجين
	+	+++	الدهنيات
	+	+++	الأنزيمات الضرورية للتفاعلات الحيوانية
	+++	+	الأنزيمات الضرورية للتفاعلات اللاهوائية
	+++	+	ATPase
	+ : كمية ضعيفة ++ : كمية متوسطة +++ : كمية مهمة		



1- قارن التسجيلات العضلية بين الليفيين في حالة تطبيق اهجة واحدة ثم في حالة تطبيق عدة اهجات متقاربة، ماذا يمكنك استنتاجه فيما يخص سرعة الاستجابة ومدة التقلص بالنسبة لليفيين؟ (2 ن)

2- بالاعتماد على الوثيقتين 2 و 3 استخرج خصائص كل نوع من الألياف ثم حدد نوع التفاعل الذي يسمح بتجديد الطاقة عند كل نوع من الألياف معللاجابتك. (1,5 ن)

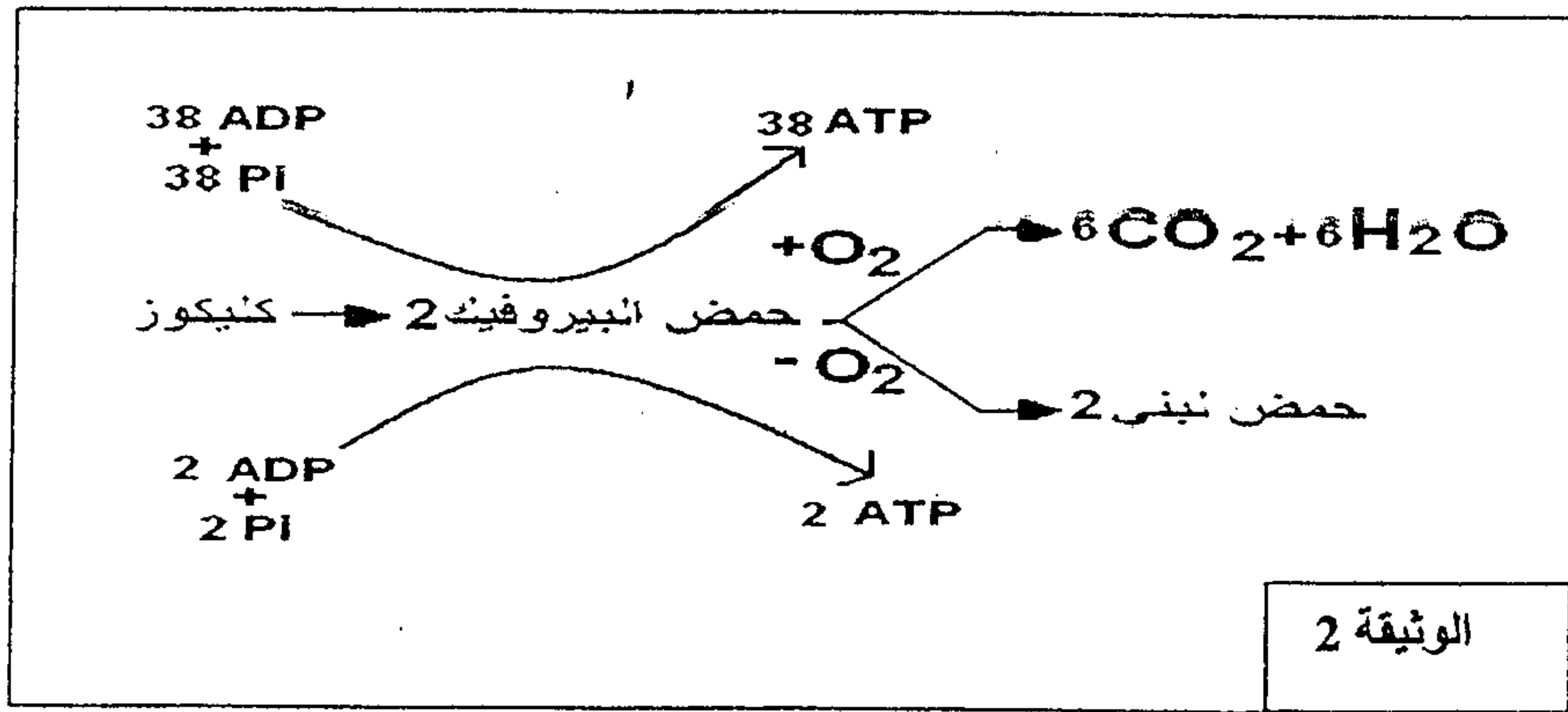
3- مستعينا بالوثيقتين 2 و 3 فسر الاختلاف الملاحظ بين نوعي الألياف فيما يخص سرعة الاستجابة ومدة التقلص؟ (1,5 ن)

## الموضوع الثالث ( 5 نقط )

تستهلك العضلات خلال نشاطها كميات مهمة من جزيئات ATP ، إلا أن مخزون العضلات من هذه الجزيئات جد محدود مما يتطلب تجديدها باستمرار . للكشف عن بعض الطرق الاستقلابية المتدخلة في تجديد ATP داخل العضلات تم قياس نسب كل من ثنائي الأوكسجين و ثنائي أكسيد الكربون و الكليكوز و الحمض اللبني في الدم الشرياني و الدم الوريدي لعضلة هيكلية خلال نشاطها و تمثل الوثيقة 1 النتائج المحصل عليها، كما توضح الوثيقة 2 بعض التفاعلات التي تحدث على مستوى الساركوبلازم .

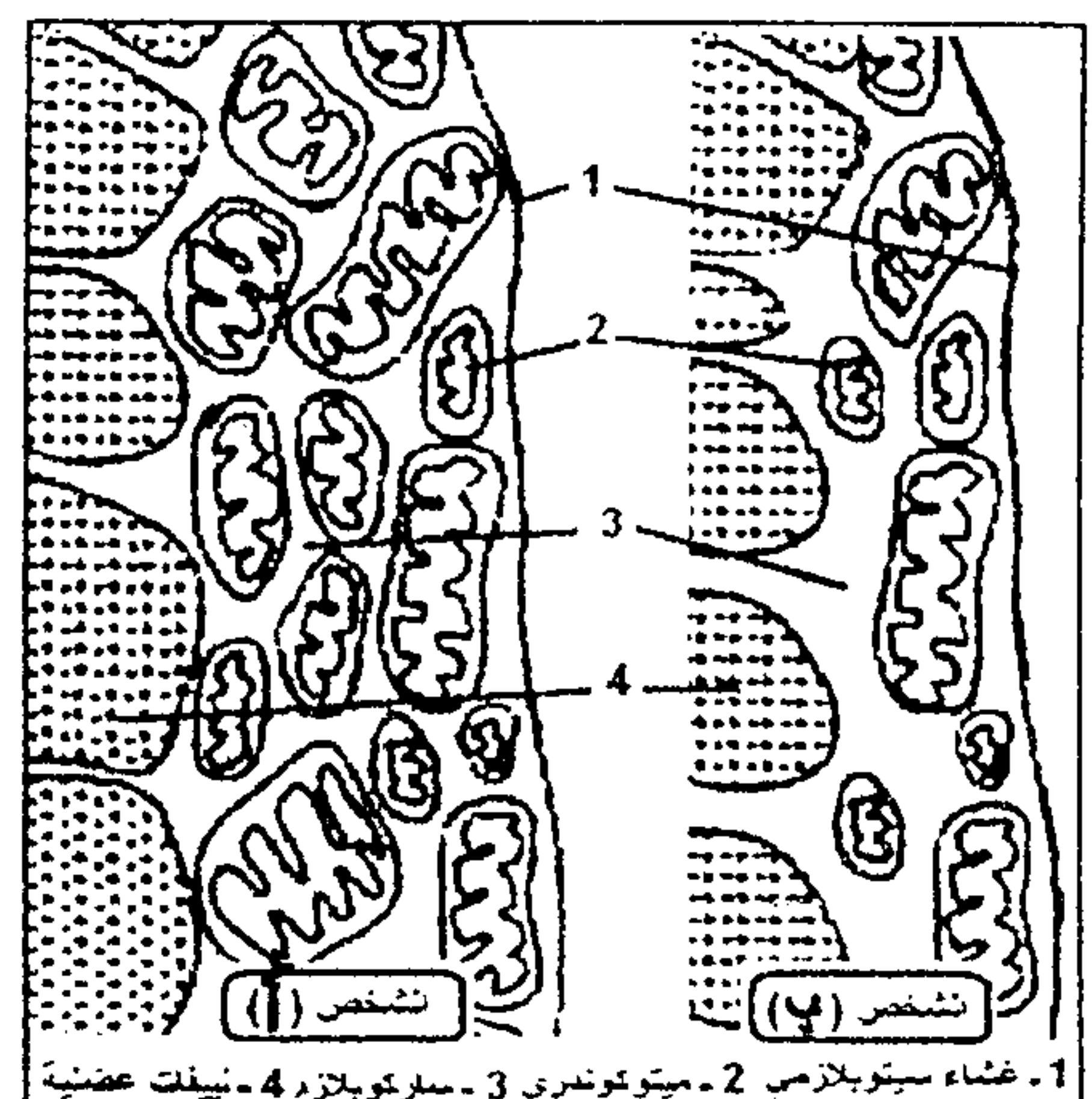
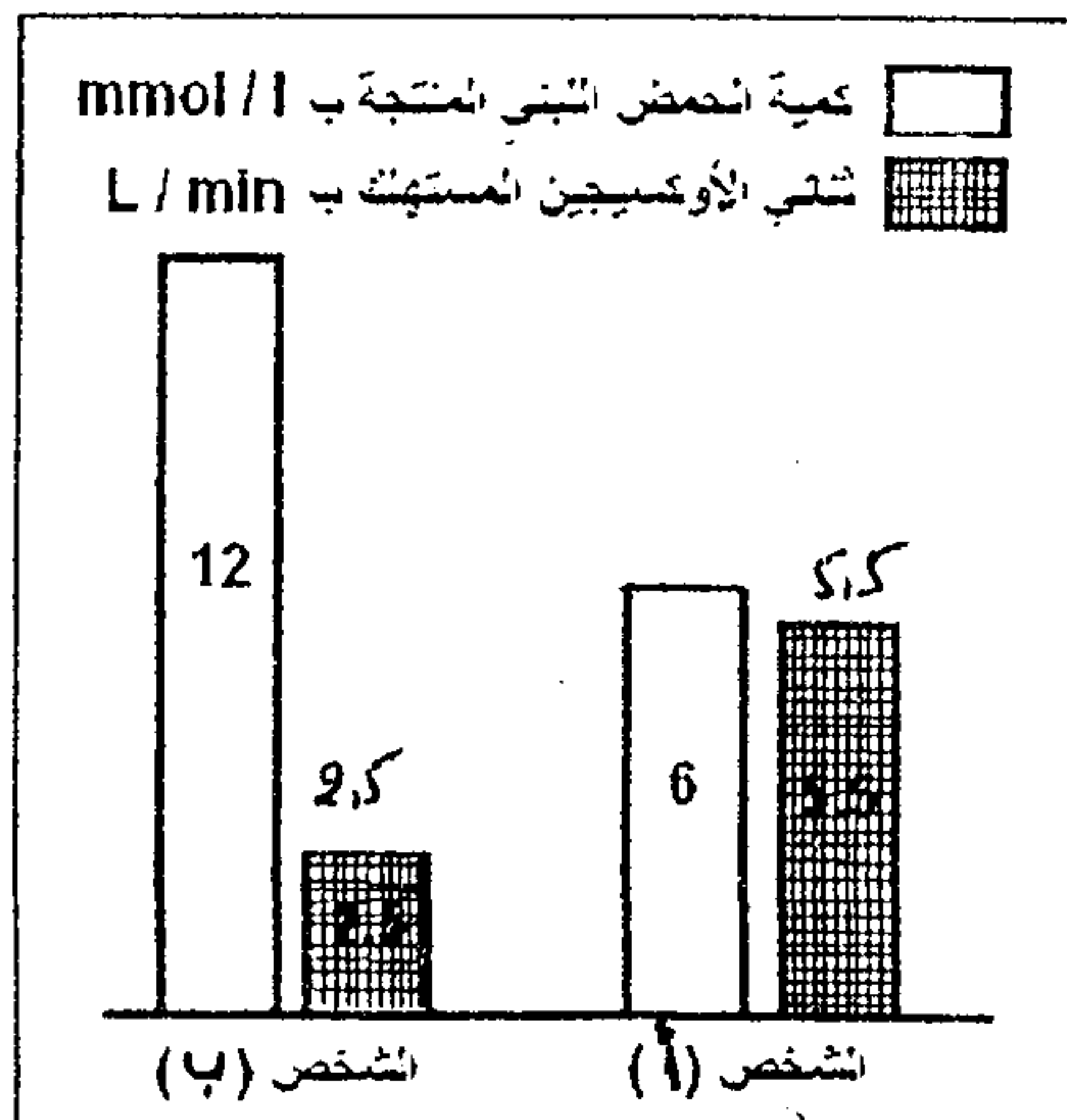
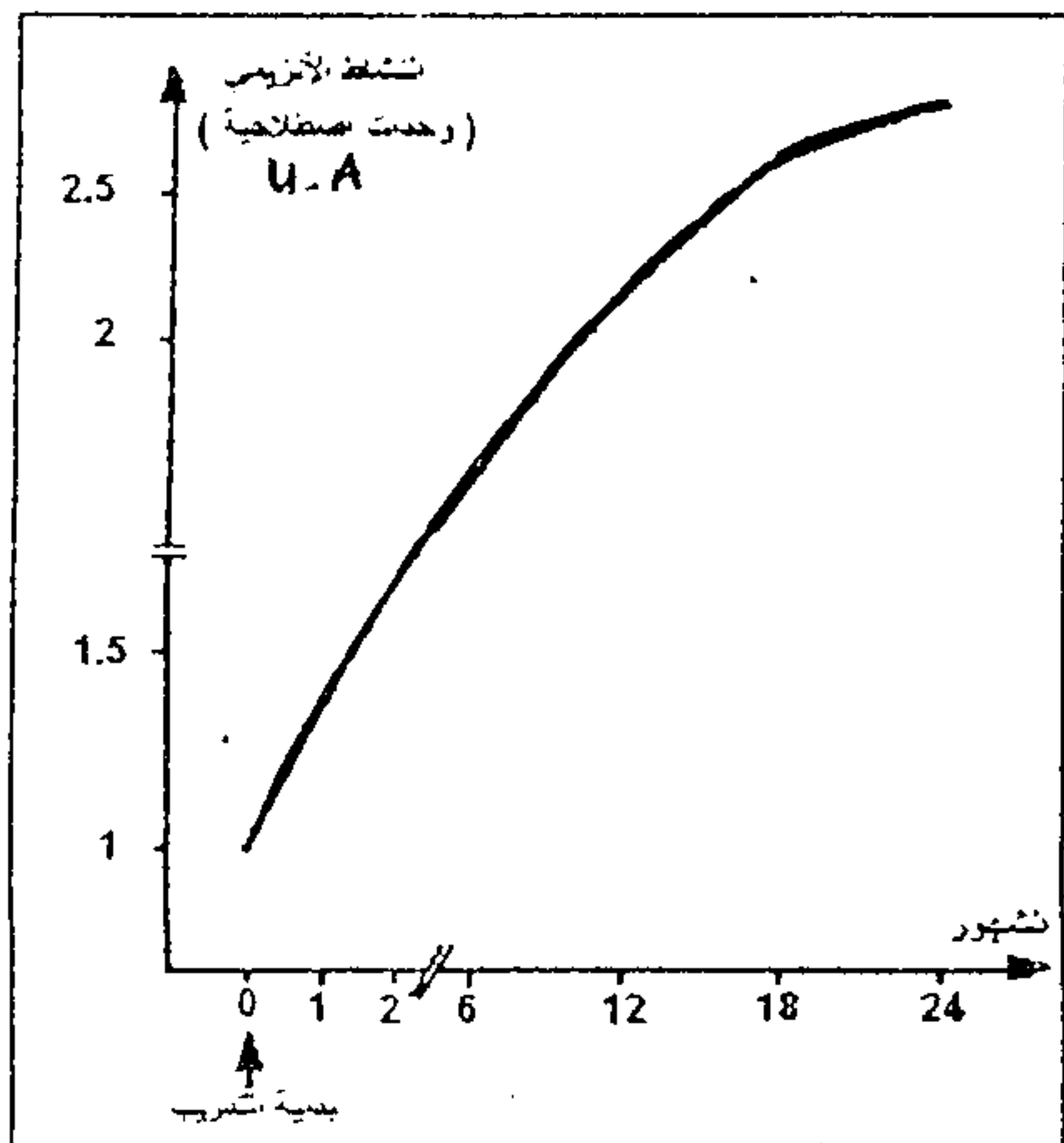
المتغيرات	الدم الشرياني	الدم الوريدي
حجم O <sub>2</sub> ب ml في كل 100 ml من الدم	21.2	5.34
حجم CO <sub>2</sub> ب ml في كل 100 ml من الدم	45	60
تركيز الكليكوز ب mmole / l	4	2
تركيز الحمض اللبني ب mmole / l	أقل من 1	2.8

الوثيقة 1



1. حل معطيات الوثيقة 1 مع تفسير النتائج المحصل عليها مستعينا بالوثيقة 2. (2 ن)  
يختلف الأداء العضلي بين الأشخاص العاديين و الأشخاص ذوي اللياقة البدنية العالية . لفهم العوامل المسؤولة عن هذا الاختلاف نقترح دراسة الوثائق التالية :

- تمثل الوثيقة 3 صور إلكتروغرافية لمقاطع عرضية لجزء من الليف العضلي عند شخصين (أ) و (ب) أحدهما عادي و الآخر ذو لياقة بدنية عالية . و تبين الوثيقة 4 أهمية إنتاج الحمض اللبني و استهلاك ثنائي الأوكسجين عند الشخصين (أ) و (ب) .  
- مكن تتبع النشاط الأنزيمي للخلايا العضلية عند شخص عادي خضع لتدريب رياضي لمدة 24 شهر من إنجاز المنحنى المبين في الوثيقة 5 .

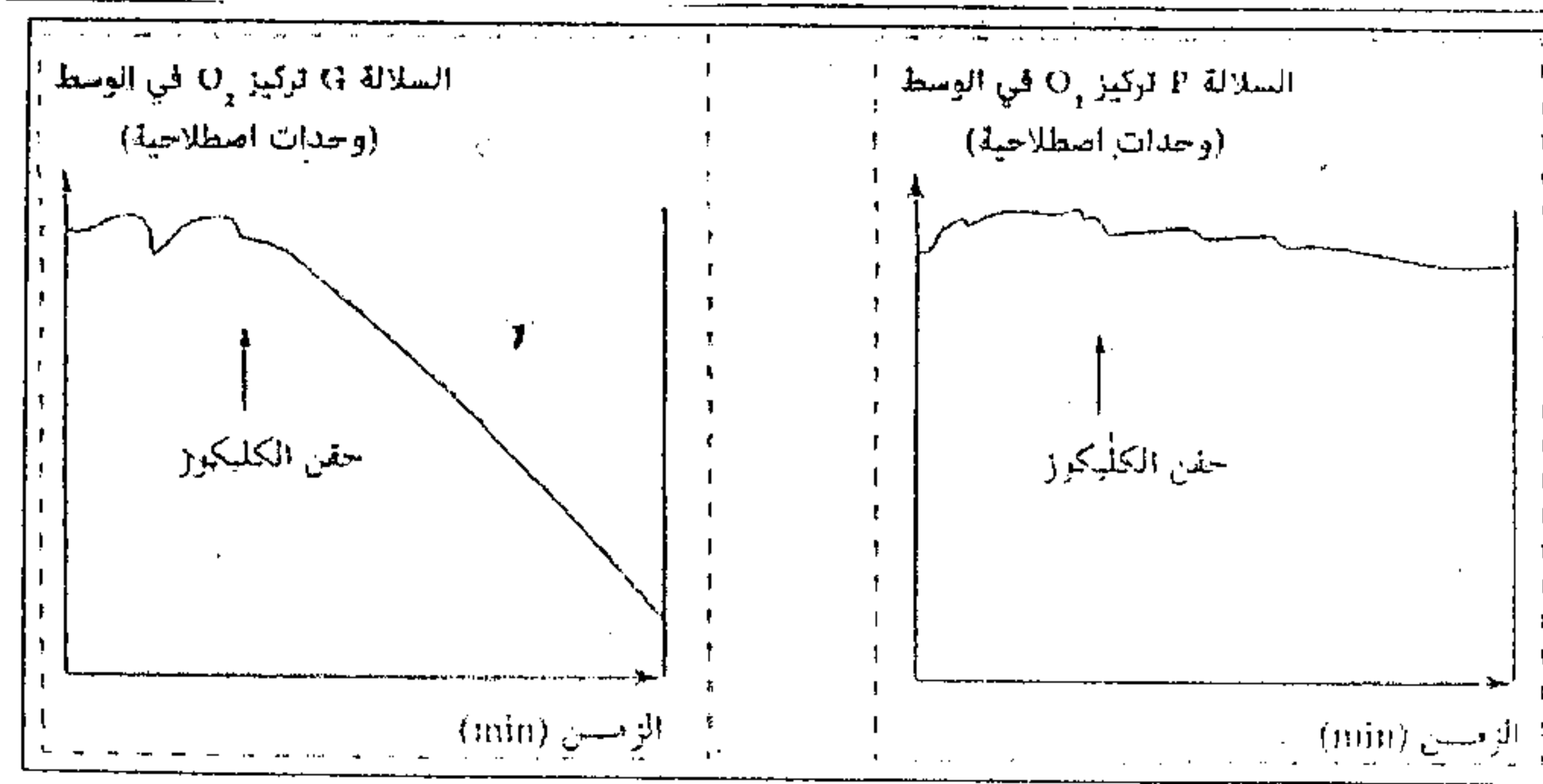


2. قارن بنية العضلة و وظيفتها بين كل من الشخصين (أ) و (ب) ثم استنتج مغلًا جوابك أيهما عادي و أيهما يتمتع بلياقة بدنية عالية . (1.5 ن)  
3. بتوظيفك لمعطيات التمرين، حدد الطرق الاستقلابية المسؤولة عن تجديد ATP ، مبرزًا كيف يسمح التدريب بتحسين الأداء الرياضي. (1.5 ن)

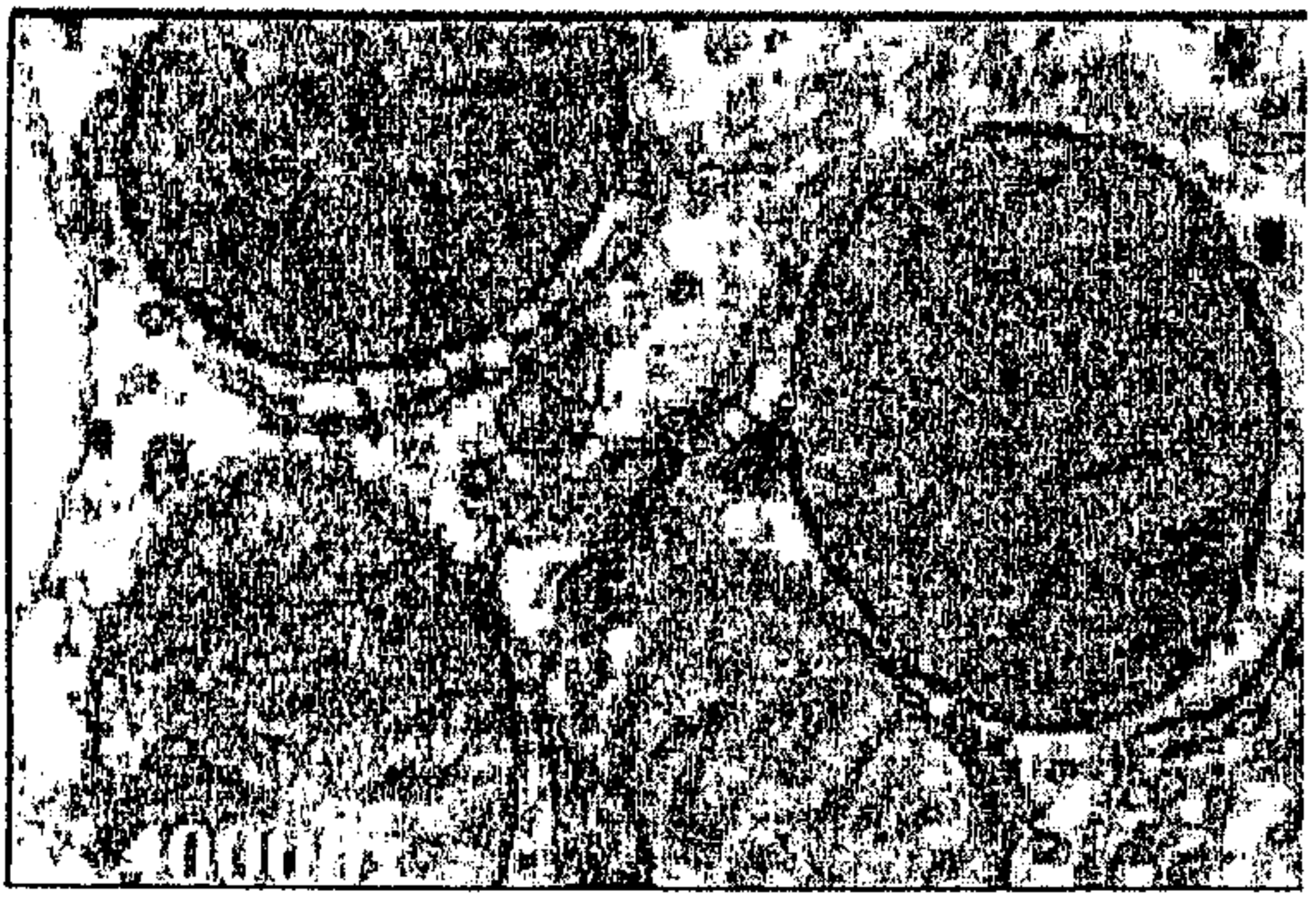
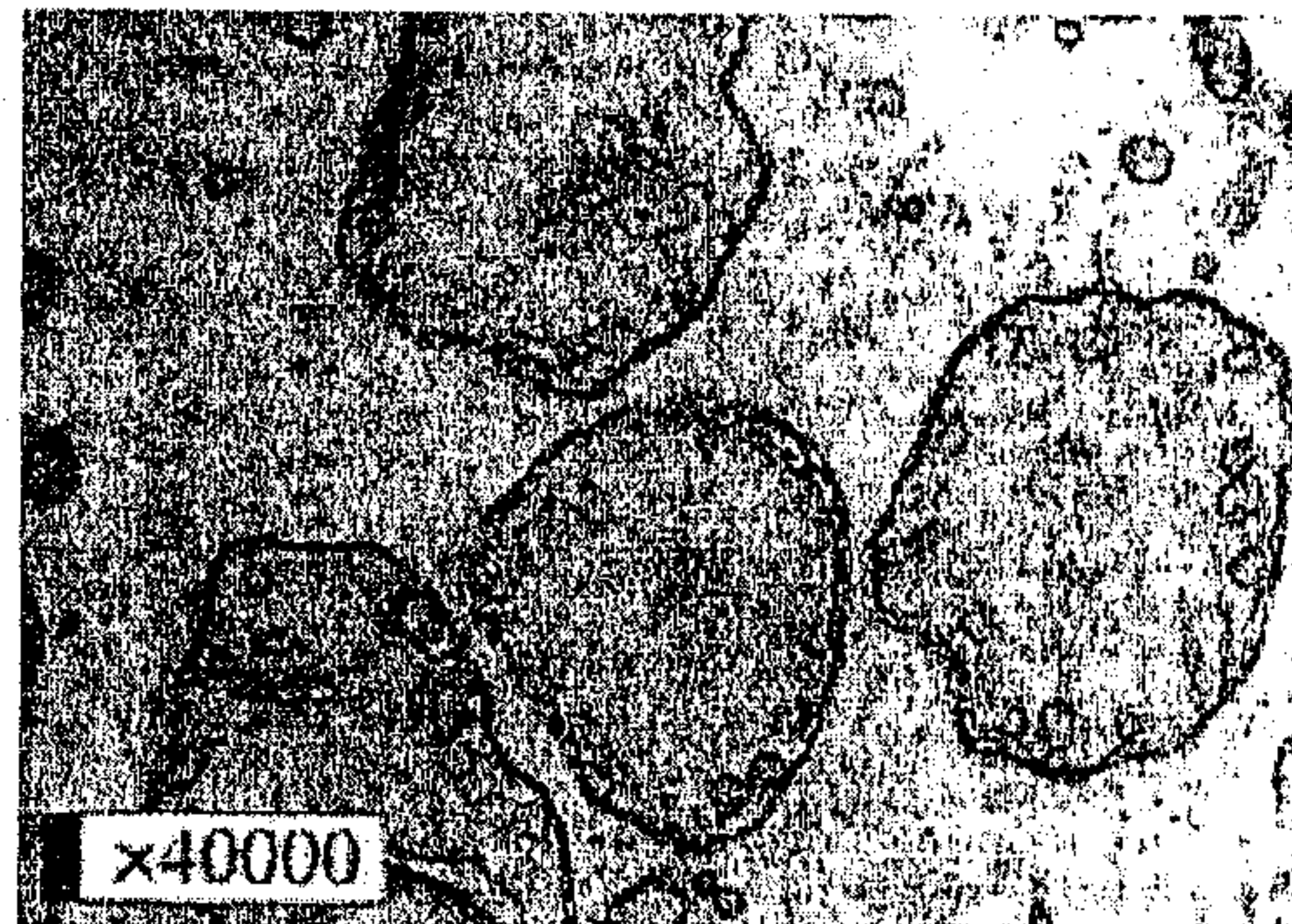
## التمرين الرابع ( 5 نقط )

الخميرة (*Saccharomyces cerevisiae*) كائن حي وحيد الخلية يستعمل الكليكوز كمستقبل لإنتاج الطاقة الضرورية لتركيب مادته الحية ونموه. تتوفر على سلالتين من الخميرة : سلالة متوحشة G تعطي عند نموها مستعمرات كبيرة القد. وسلالة طافرة P تعطي عند نموها مستعمرات صغيرة القد.

لتوضيح الاختلاف الملاحظ في قد المستعمرات وعلاقته بالاستقلاب الخلوي: نقترح المعطيات التجريبية التالية :  
تم زرع السلالتين P و G في وسط زرع ملائم غني بثنائي الأوكسجين: وتم تتبع هذا الأخير قبل وبعد حقن الكليكوز في الوسط. تمثل الوثيقة 1 النتائج المحصل عليها وتمثل الوثيقة 2 مظهر الميتوكوندريات ملاحظة بالمجهر الإلكتروني باستعمال نفس التكبير من جهة وعددها عند خلايا الخميرة P و G من جهة ثانية.

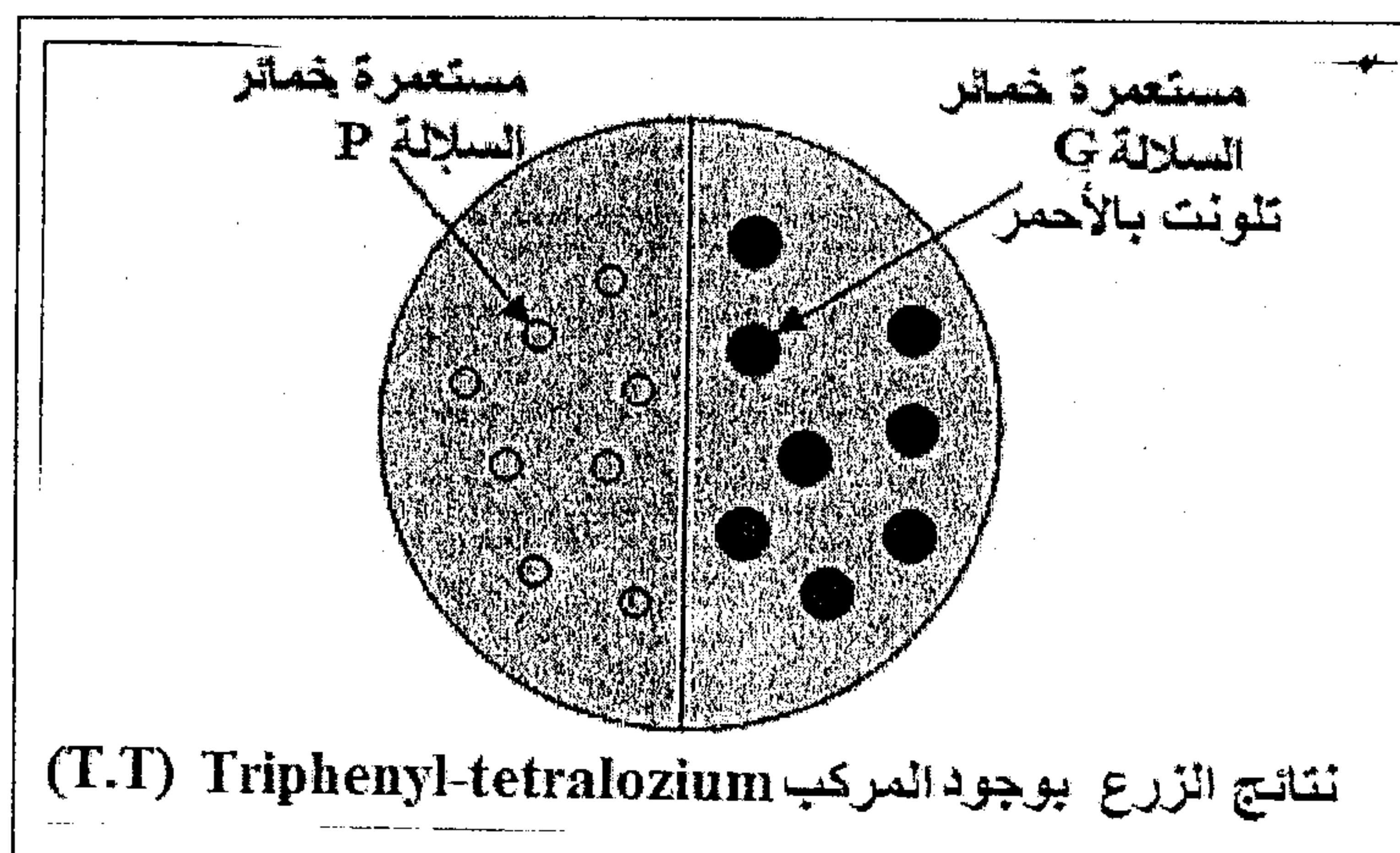


الوثيقة 1

مظهر ميتوكوندريات الخلايا G  
العدد : تقريبا 15 في كل خليةمظهر ميتوكوندريات الخلايا P  
العدد : تقريبا 4 إلى 5 في كل خلية

الوثيقة 2

1) باستغلالك لمعطيات الوثيقتين 1 و 2 ، حدد المسلك الاستقلابي المعتمد من طرف السلالة G و السلالة P ..... (1 ن)  
- للكشف عن دور الأوكسجين المستهلك ، أضيف لوسط زرع يحتوي على خلايا الخميرة P و G المركب T-T (Triphényl- tétraloziun) الذي يلعب دور المتقبل النهائي للإلكترونات المتدفقة عبر السلسلة التنفسية للميتوكوندريات ، ويختزل ليعطي مركب أحمر اللون يدعى Formazan وتمثل الوثيقة 3 النتائج المحصل عليها .



الوثيقة 3

2) ما المعلومات التي يمكن استخراجها من النتائج الممثلة في الوثيقة 3 ..... (2 ن)  
3) بتوظيفك لجميع المعطيات ، اربط العلاقة بين المسلك المعتمد من طرف السلالتين P و G وبنية الميتوكوندريات وقد المستعمرات ..... (2 ن)