

التمرين الأول (5 نقاط)

ضع علامة (X) أمام كل اقتراح صحيح :

1. تشكل التفاعلات التالية تفاعلات هوانية :

- حلقة كريبيس
- انحلال الكليكوز
- تحول حمض البيروفيك إلى أستيل كوانزيم A
- السلسة التنفسية

2. يسمح الهدم الكلي لحمض البيروفيك ب :

- إنتاج 12 ATP
- طرح 2CO_2
- اختزال 4NAD^+

اختزال جزيئة واحدة من FAD

3. في غياب O_2 تأكسد $\text{NADH} + \text{H}^+$:

- خلال انحلال الكليكوز
- بواسطة حمض البيروفيك
- بواسطة السلسلة التنفسية
- بواسطة الحمض اللبني

4. خلال التخمر يسمح الهدم الجزئي لحمض البيروفيك ب :

- إنتاج 2 ATP
- اختزال NAD^+
- إختزال FAD
- أكسدة $\text{NADH} + \text{H}^+$

5. خلال التقلص العضلي :

- ينخفض طول الشريط الفاتح
- لا ينخفض طول المنطقة H
- تدور رؤوس الميو zipper نحو الحز Z
- لا يتغير طول الشريط القائم

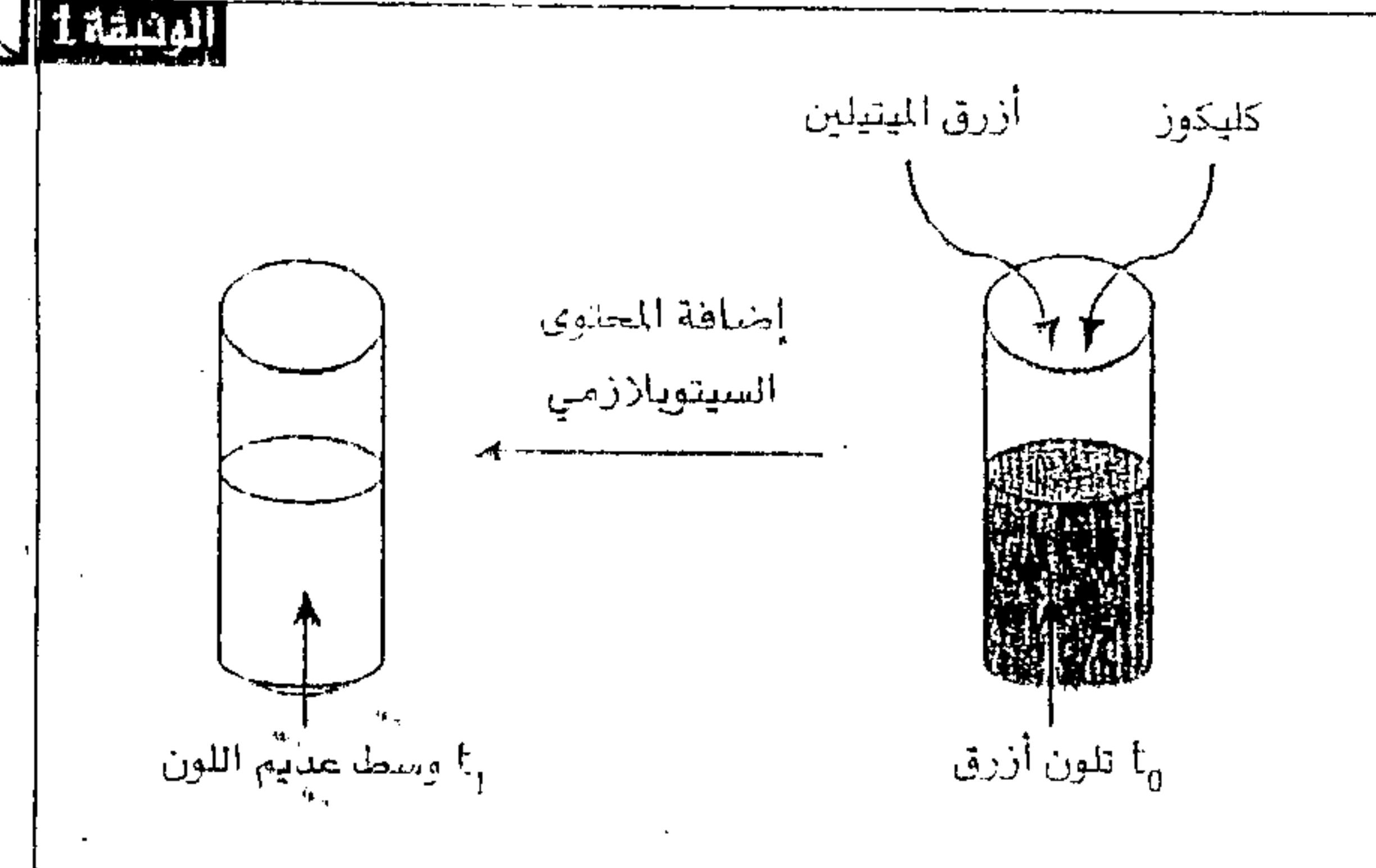
6. عند تسلیط اهاجات متتالية ومتباعدة وبنفس الشدة نحصل على :

- رعشات عضلية معزولة بواسع متغير
- كزار ناقص
- كزار تام
- واسع ثابت لجميع الرعشات العضلية

7. الظواهر المصاحبة للتقلص العضلي :

- يتم تحرير الحرارة الاولية خلال التقلص
- يتم تحرير الحرارة المتأخرة خلال الارتخاء
- تنتج الحرارة الاولية عن المسار الاستقلابي السريع اللاهوائي
- تنتج الحرارة المتأخرة عن التخمر اللبناني

التمرين الثاني (5 نقاط)



لدراسة كيفية استخلاص الطاقة من المادة العضوية
نقترح التجارب والمعطيات التالية :

■ التجربة 1 :

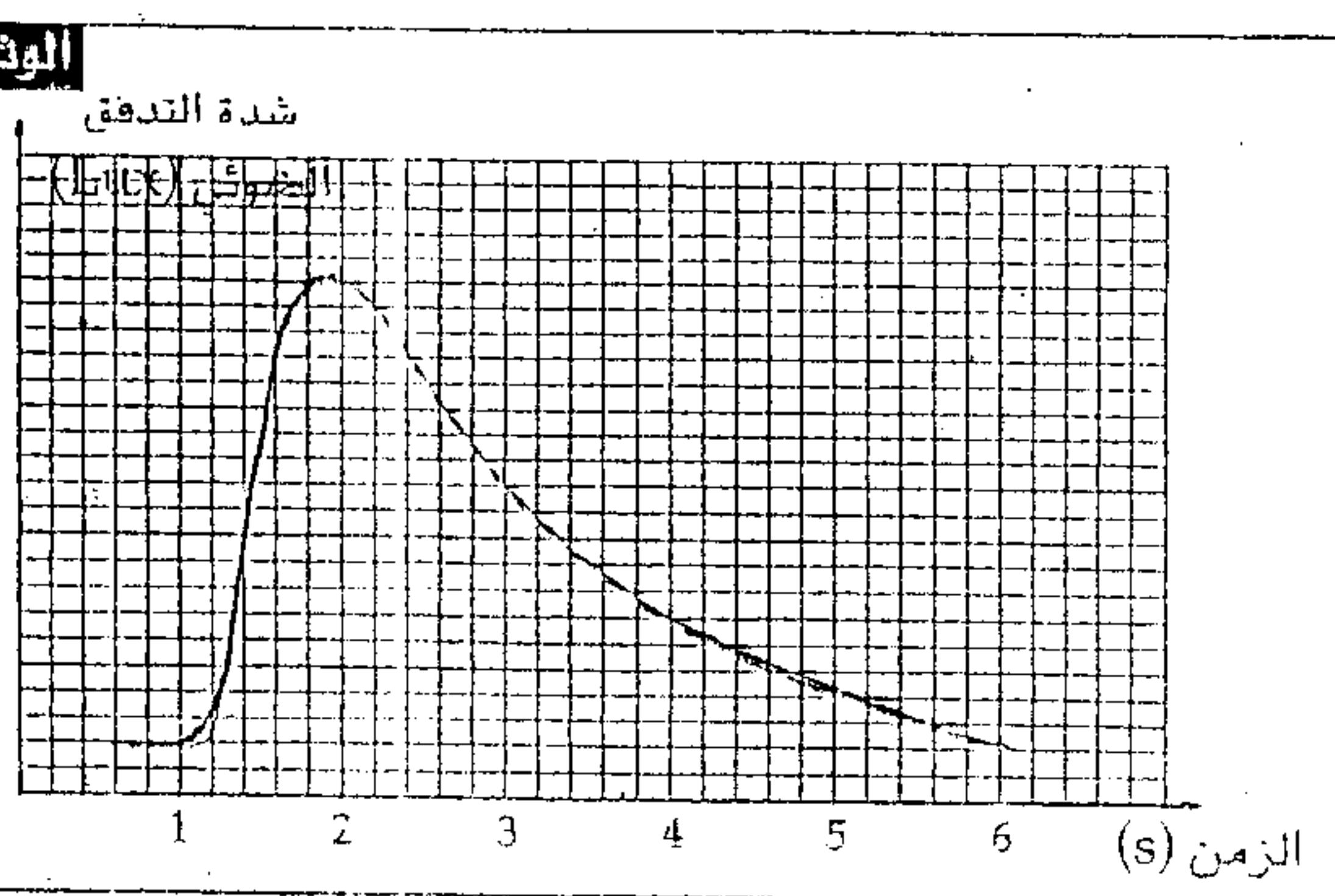
تم استخلاص المحتوى السيتوبلازمي (بدون عضيات) لخلايا الخميرة بواسطة تقنية النبذ؛ ثم وضع في أنبوب اختبار به كليكوز وكشاف الأكسدة والإختزال : أزرق الميتيلين الذي يكون أزرقاً في حالة الأكسدة ويتحول إلى عديم اللون في حالة الإختزال.

في نهاية التجربة اختفى الكليكوز كلباً مع ظهور حمض البيروفيك (الوثيقة 1).

■ التجربة 2 :

تصدر حشرات الحباب «duciole» إضاءة أثناء فترة الإستعراض الزواجي، وتعرف الظاهرة بالإضاءة الإيجابية وتنتج عن تفاعل مركب Luciferine - Luciferase مع جزيئة ATP.

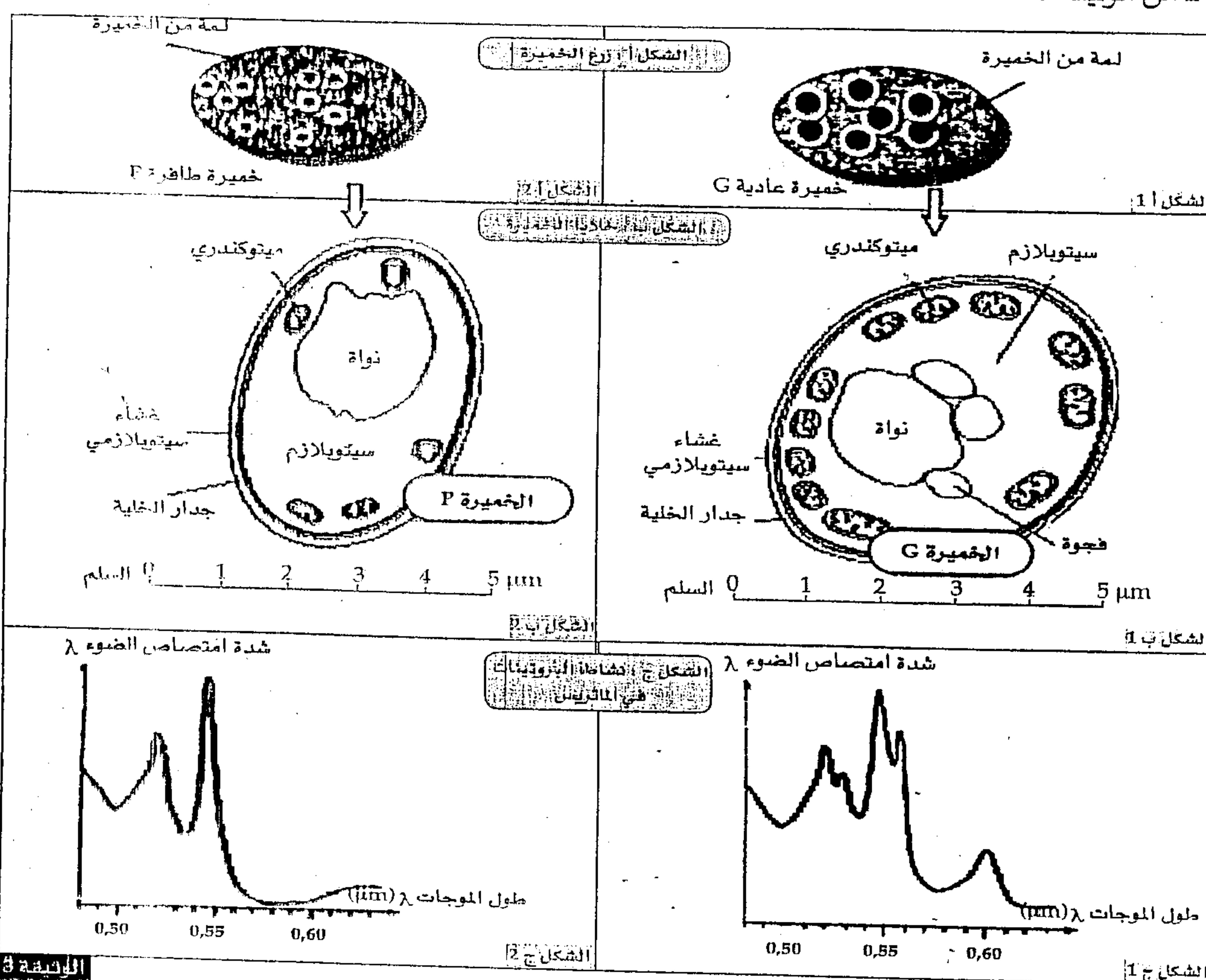
تم تهييء وسط تجاري يحتوي على المحتوى السيتوبلازمي للخميرة وعلى مركب Luciferine - Luciferase وتم تتبع تطور شدة التدفق الضوئي بواسطة مضياء. تترجم الوثيقة 2 النتائج المحصل عليها.



1 - باستغلال نتائج التجارب 1 و 2 بين المرحلة الاستقلالية التي تم الكشف عنها والتفاعلات التي تتم خلاها. (2.5 ن)
توجد سلالتان من الخميرة: سلالة G متوجهة وسلالة P طافرة، تتميز هذه الأخيرة بخلل على مستوى الميتوكندري.

■ التجربة 3، تم زرع كل سلالة من الخميرة (G و P) في وسط زرع به كليكوز. يحتوي الوسطان على نفس كمية الكليكوز ويوجدان في نفس ظروف الزرع. أعطيت نتيجة الزرع الشكلين 1 و 2 من الوثيقة 3. في نهاية هذه التجربة لوحظ اختفاء الكليكوز في 1 و ظهور الإيثانول في 2.

كما أعطيت ملاحظة عينة من كل سلالة بالمجهر الإلكتروني الشكلين 1 و 2.
كما بين تتبع شدة امتصاص الضوء λ بـ nm من طرف أنزيمات ماتريس الميتوكندري لكل سلالية النتائج الواردة في الشكلين 1 و 2 من الوثيقة 3.



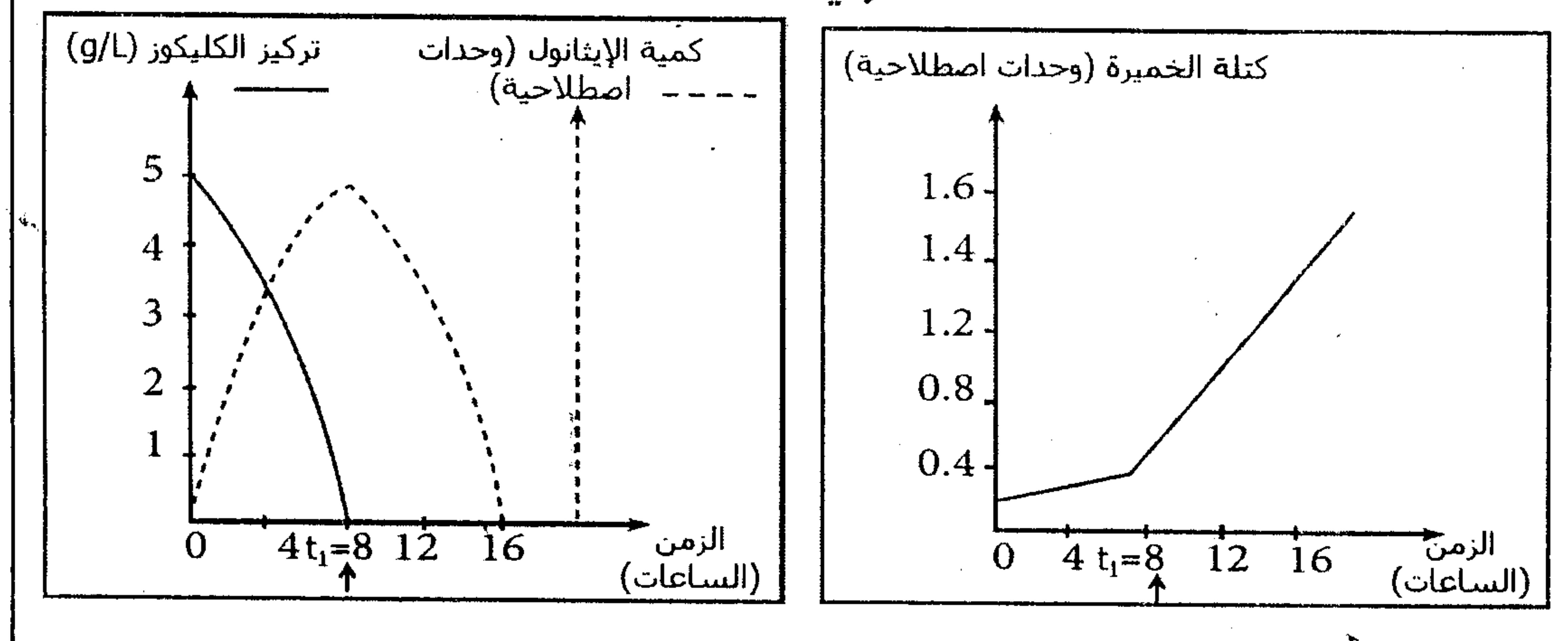
2 - بعد تحليل النتائج الواردة في الوثيقة 3 استنتج المسار الاستقلالي المعتمد لكل سلالة من الخميرة ولاقته بحجم الممات. (2.5 ن)

التمرين الثالث (5 نقط)

للتعرف على خصائص الظواهر المسئولة عن تحرير الطاقة الكامنة في المواد العضوية، نقترح استثمار المعطيات التالية :

تم وضع كمية معينة من خلايا الخميرة في جهاز مخبري، ثم أضيف إلى الوسط محلول الكليكوز بتركيز 1 g/L في ظروف تجريبية معينة حيث أنه في الزمن $t_1 = 8\text{ h}$ يحدث تغير لأحد الشروط التجريبية، وتوضح الوثيقة 1 النتائج المحصل عليها.

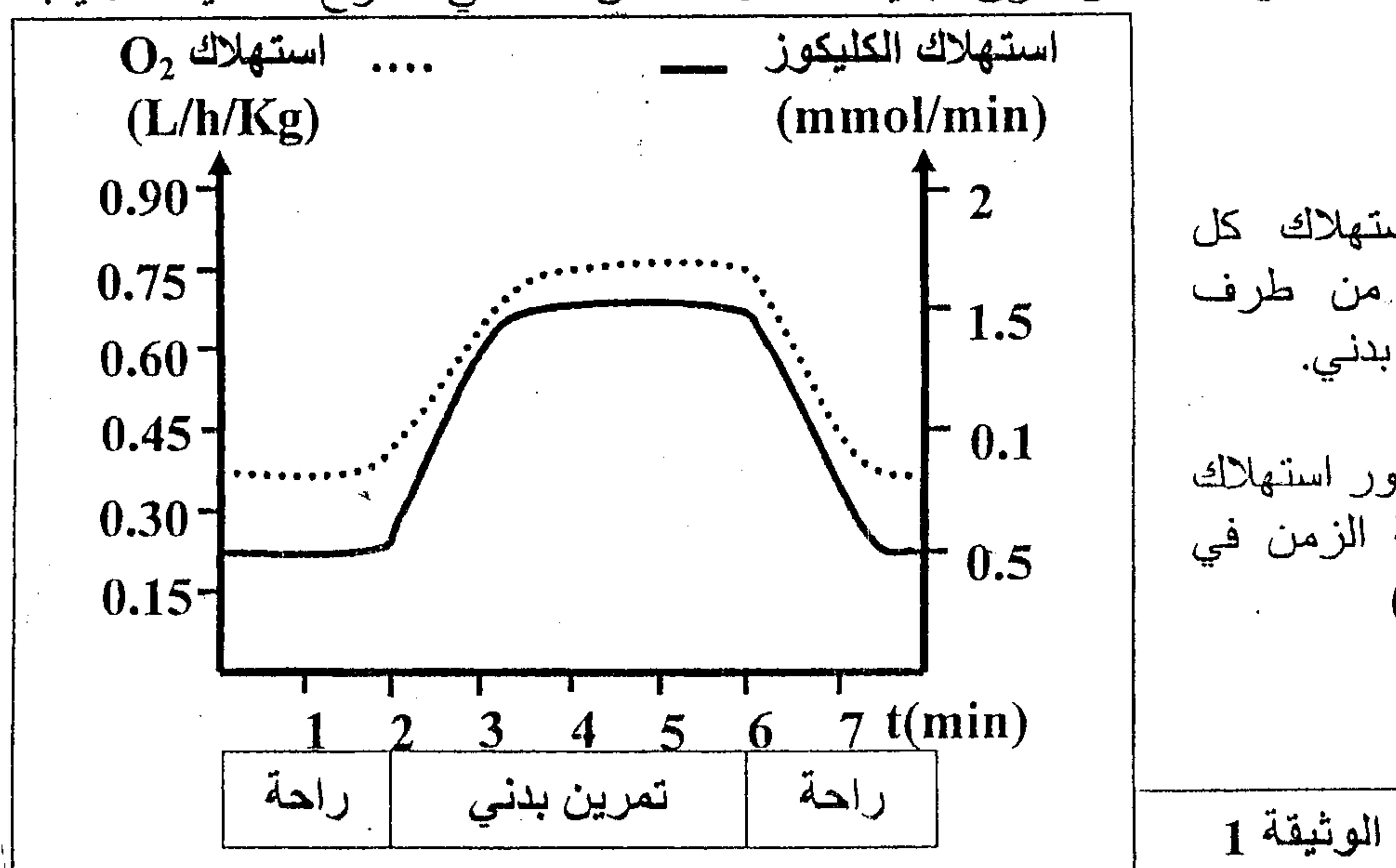
الوثيقة 1



1. فسر النتائج المحصل عليها في المجال الزمني من 0 إلى 8 ساعة مدعماً احبابتك بمعادلات كيميائية. (1,5 ن)
2. علماً أن الإيثanol يتآكسد إلى أستيل، فسر الظاهرة التي تحدث في المجال الزمني من 8 إلى 16 ساعة مبرزاً الشرط التجريبي الذي تغير. (1,5 ن)
3. اعد تمثيل منحنبي الوثيقة 1 من الزمن 8 إلى 16 ساعة في حالة عدم تغير هذا الشرط التجريبي. (1 ن)
4. ماذا تستنتج من احبابتك على السؤالين 2 و 3؟ (1 ن)

التمرين الرابع (5 نقط)

لإبراز دور العضلة الهيكلية في تحويل الطاقة واستخلاص طرق تجديدها خلال النقلان العضلي، نقترح المعطيات الآتية:



تبين الوثيقة 1 نتائج قياس استهلاك كل من الكليكوز وثاني الأوكسجين من طرف شخص في حالة راحة وأثناء تمرين بدني.

1 - اعتماداً على الوثيقة 1، قارن تطور استهلاك ثاني الأوكسجين والكليكوز بدلالة الزمن في حالتي الراحة والتمرين البدني. (1 ن)

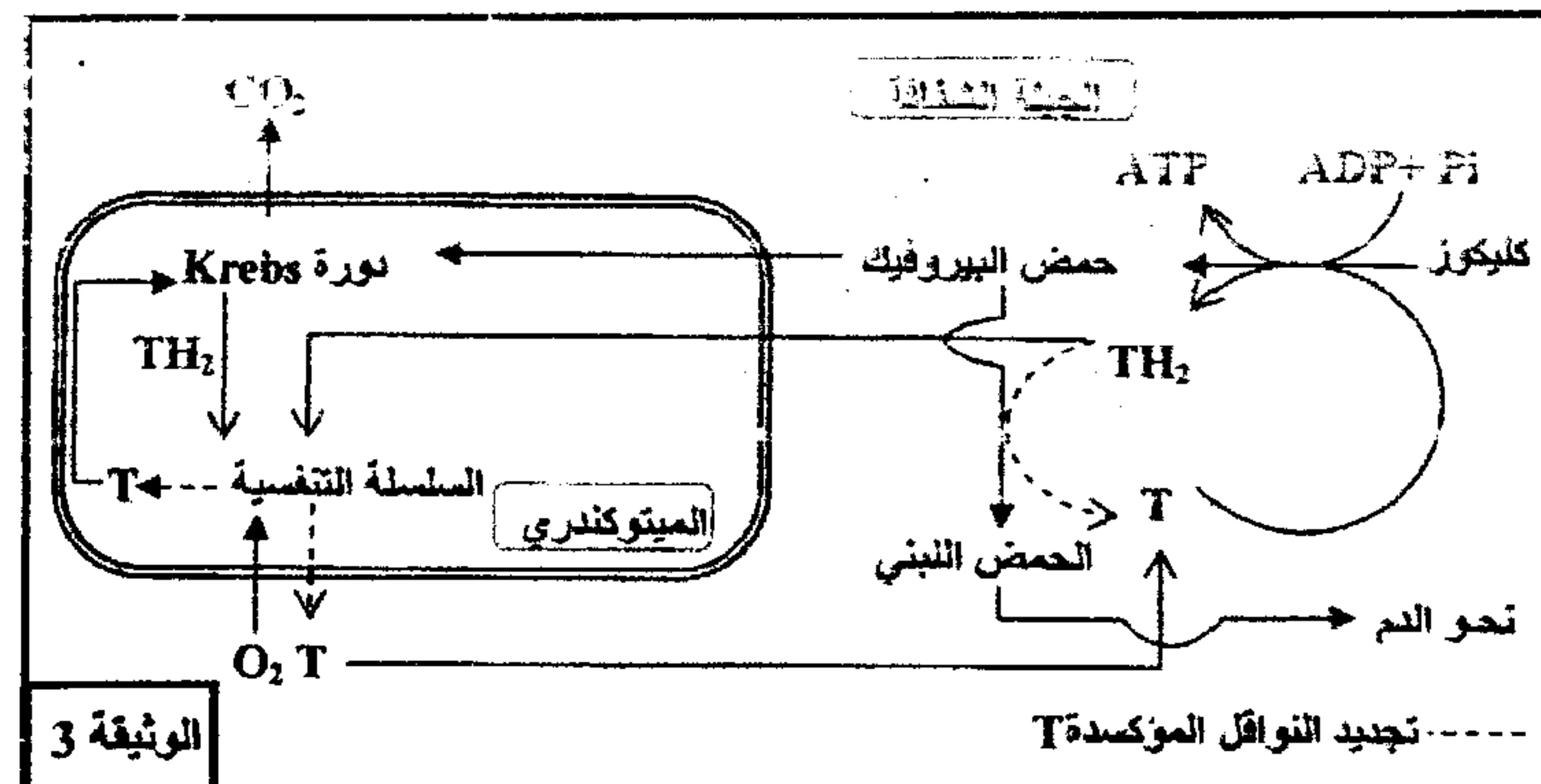
الوثيقة 1

ممكن قياسُ نسب الألياف العضلية، من صنف I وصنف II في عضلات أشخاص ممارسين لأنشطة رياضية وتحديد مميزات كل صنف من هذه الألياف، من الحصول على النتائج الممثلة في الوثيقتين 2 و 3.

نسبة الألياف من صنف II (%)	نسبة الألياف من صنف I (%)	نوع النشاط الممارس
30	70	العدو لمسافات طويلة
40	60	التزلج لمسافات طويلة
40	60	المشي
60	40	رمي الجلة
65	35	الجري السريع

الوثيقة 2

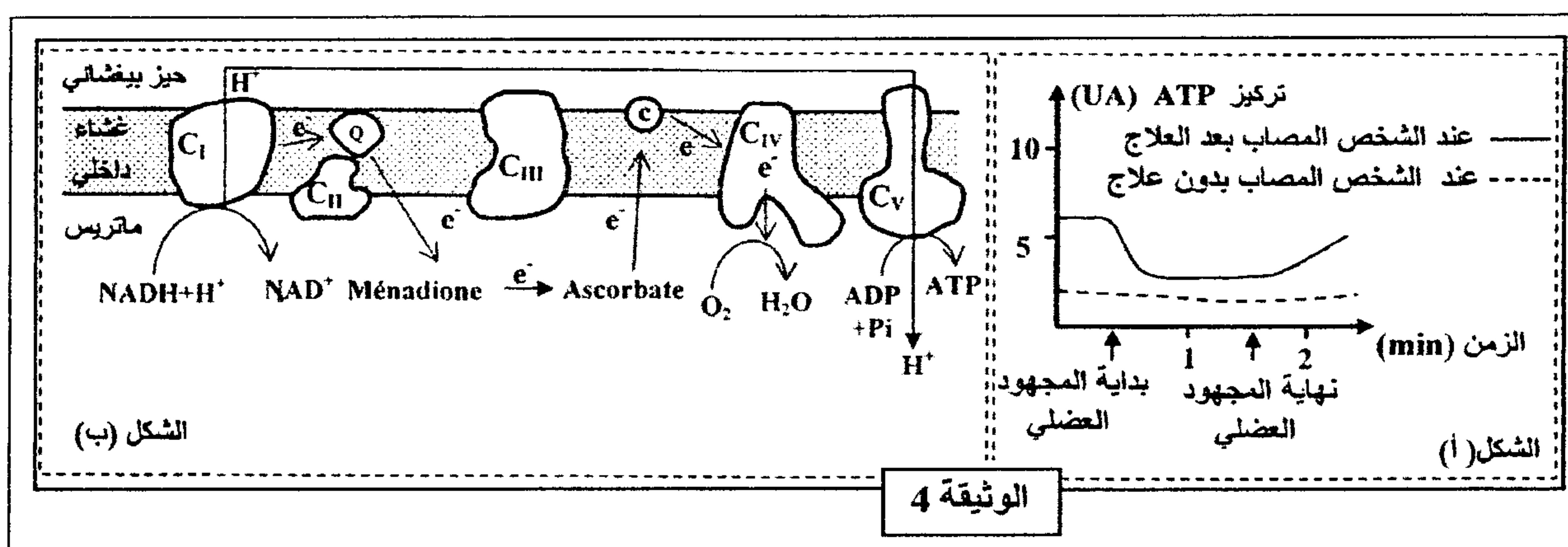
• ممكن قياس تنشيط ناقلات تنفسية في ميتوكوندريات الألياف العضلية المقابضة من الحصول على النتائج المماثلة في الرئحة، تمثل الرئحة خطاطة بسيطة لمراد أكسدة الكليكورز داخل الخلايا العضلية في مسلكي التنفس والتحمر البني عند شخص سليم.



نسبة التنسف في ميتوكوندريات الشخص المصاب	نطاطاً سـ nmol/min/mg	الوثيقة 2
C _I	280	
C _{II}	60	
C _{III}	0	
C _{IV}	1200	
C _V	2000	

- 2- أ- استخرج من الوثيقة 2 الخل الذي أصاب ميتوكوندريات الشخص المصاب.....(0.25)
 ب- اربط العلاقة بين معلومات الوثائقين 2 و 3 واستعن بالشكل (ب) من الوثيقة 1 لتفسير ارتفاع تركيز الحمض البني في دم الشخص المصاب وتفسير ضعفه: تجديد ATP(2)

لعلاج الخل الذي تعاني منه ميتوكوندريات الألياف العضلية المصابة اقترح الباحثون استعمال مادتي Ménadione و Ascorbate. وللتتأكد من نجاعة هذا الاقتراح، تم قياس قدرة العضلات المصابة للشخص المصاب على تجديد ATP بعد مجهود عضلي. يبين الشكل (أ) من الوثيقة 4 نتائج هذا القياس، ويبيّن الشكل (ب) من نفس الوثيقة تأثير مادتي Ménadione و Ascorbate على السلسلة التنفسية.



- 3- قارن تطور تركيز ATP عند الشخص المصاب بعد العلاج وعند الشخص المصاب بدون علاج (الشكل أ)، ثم فسر مستعينا بالشكل (ب) (الوثيقة 4)
 تطور تركيز ATP في الألياف العضلية المصابة بعد العلاج.....(2)