

التمرين الأول: 4ن

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

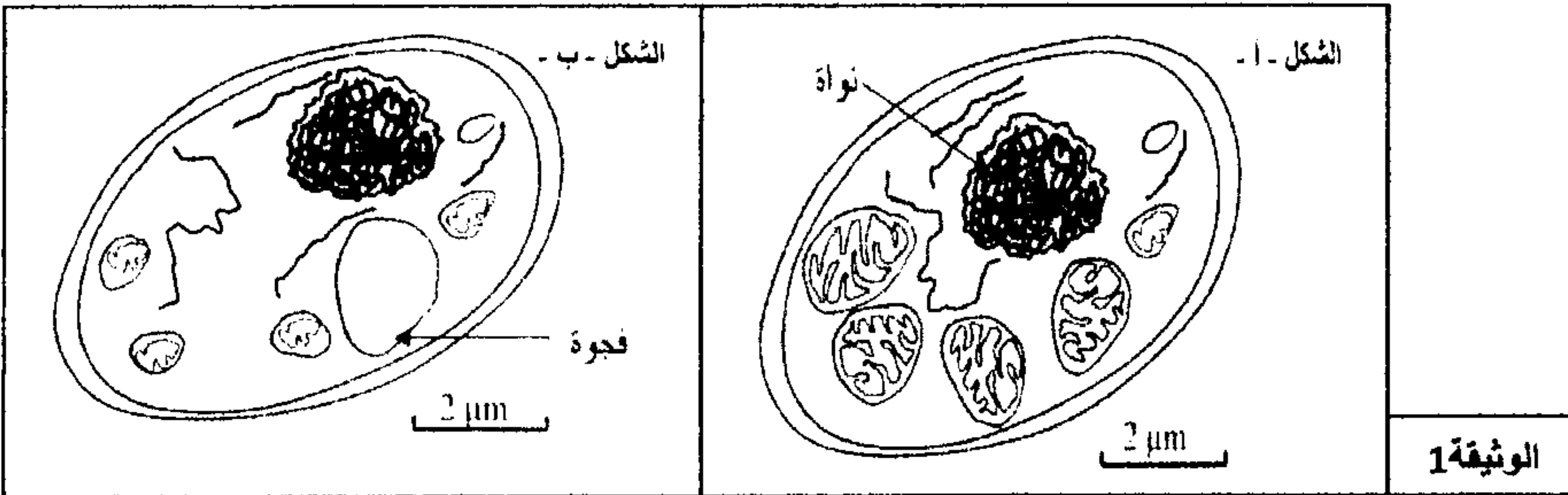
- الظواهر الحرارية والظواهر الكيميائية والطاقية المرافقة للتقلص العضلي.
- الطرق الاستقلابية المستعملة في تجديد ATP، مع ربطها بالظواهر الحرارية، مقتصرًا على التفاعلات الإجمالية لهذه الطرق الاستقلابية.

التمرين الثاني: 8ن

تقوم الخلايا بهدم المواد العضوية قصد استخلاص الطاقة الكيميائية الكامنة فيها وتحويلها إلى ATP. لفهم كيف يتم ذلك نترح المعطيات التالية:

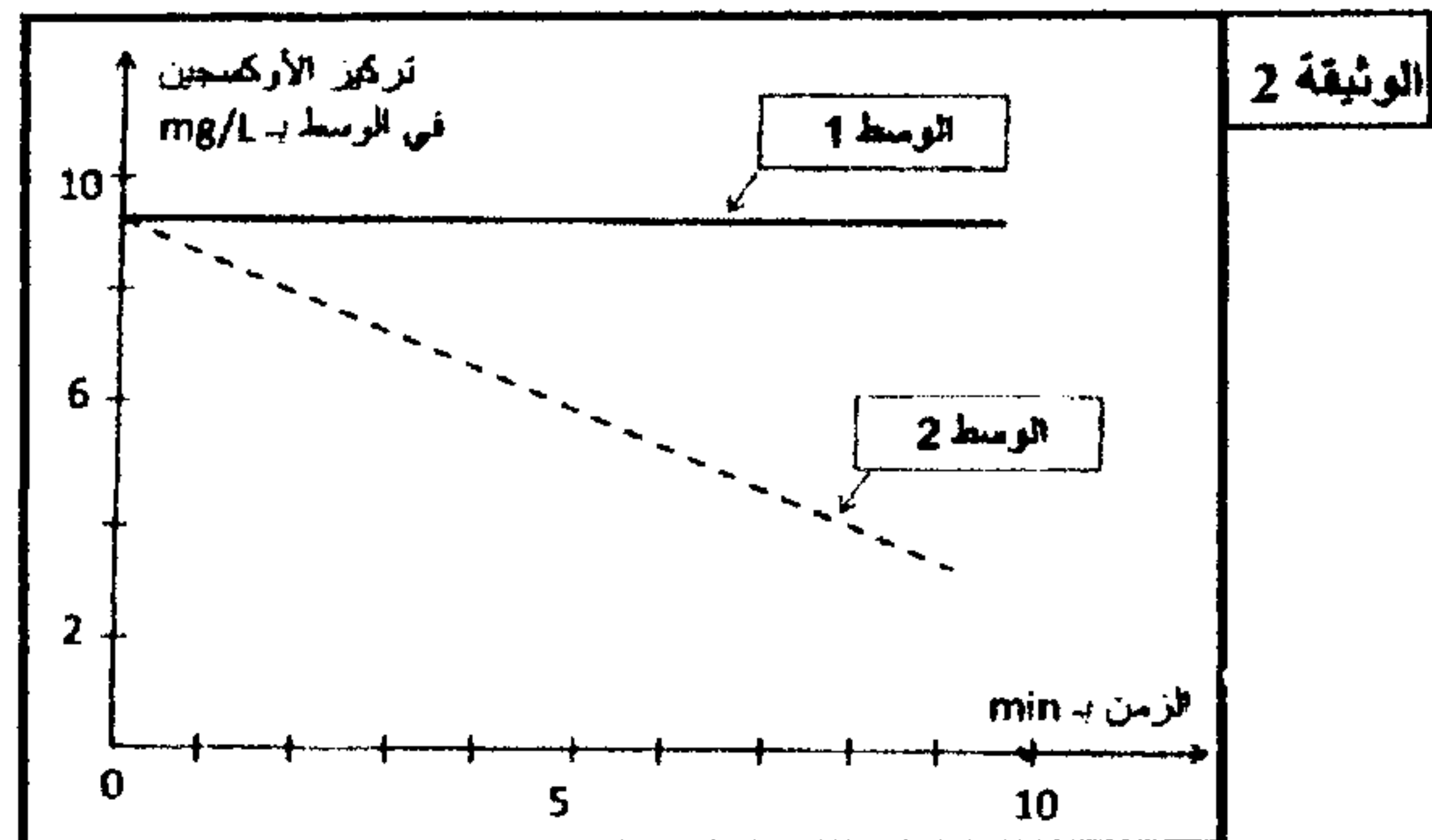
المعطى الأول:

يقدم شكلا الوثيقة 1 رسمين لصورتين إلكترونوغرافيتين لخليتين من خلايا الخميرة تمت إحداهما في وسط حي هوائي (الشكل-أ-) والأخرى في وسط حي لاهوائي الشكل ب-).



1- حدد الاختلافات الملاحظة بين الخليتين في الوسطين الحي هوائي والحي لاهوائي.....(1ن)

بعد عزل ميتوكوندريات خلايا الخميرة عن باقي مكونات الخلية وذلك عن طريق عملية النبذ، تم تحضير وسطين ملانمين يحتويان على حمض البيروفيك:



- الوسط الأول: يحتوي على الجزء السيتوبلازمي للخلية بدون ميتوكوندريات؛
- الوسط الثاني: يحتوي على ميتوكوندريات.

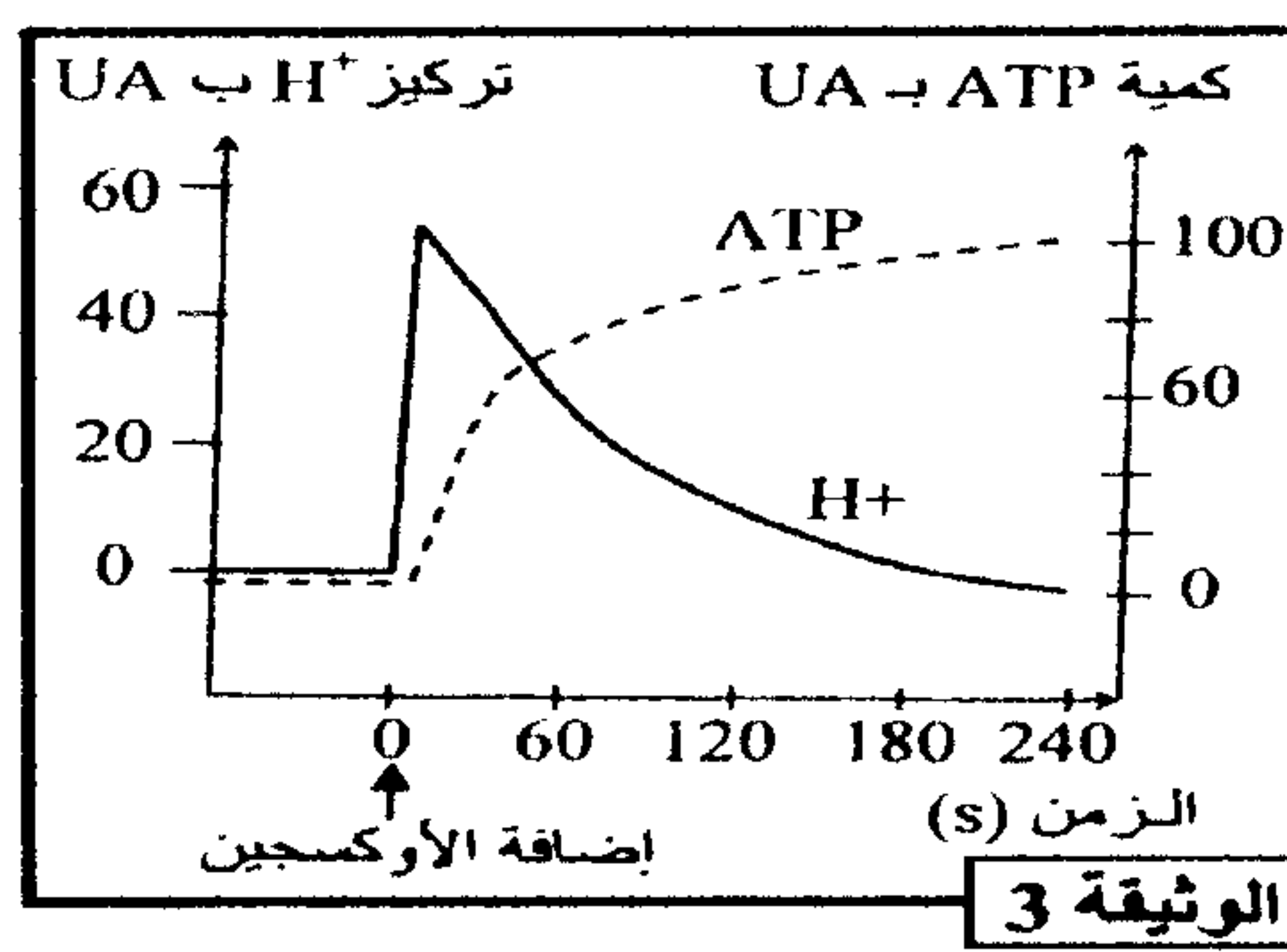
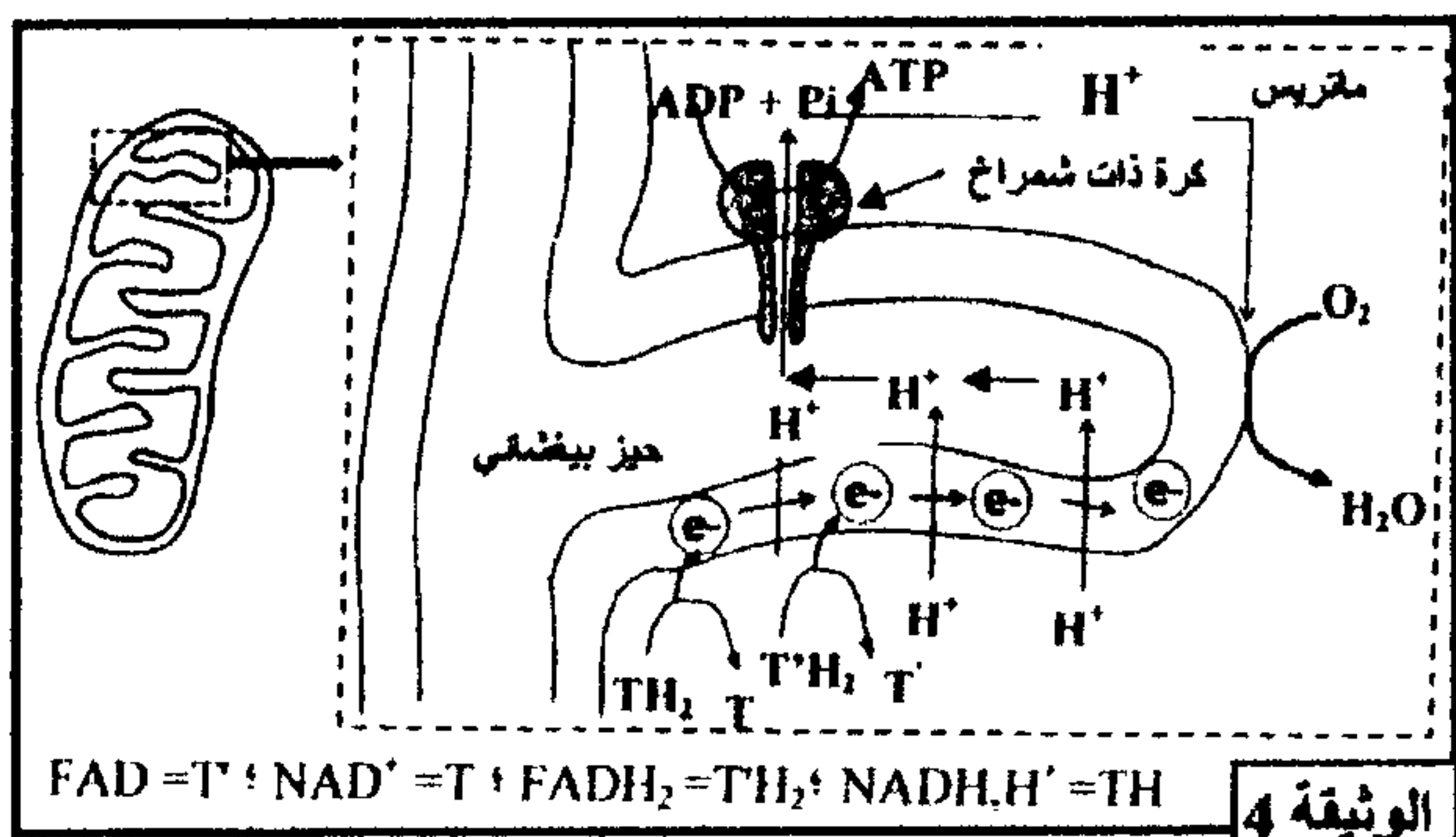
بعد ذلك تم قياس تطور تركيز الأوكسجين في كل وسط. تقدم الوثيقة 2 النتائج المحصلة:

2- صف تطور تركيز الأوكسجين في الوسطين. ماذا تستنتج؟.....(2ن)

المعطى الثاني:

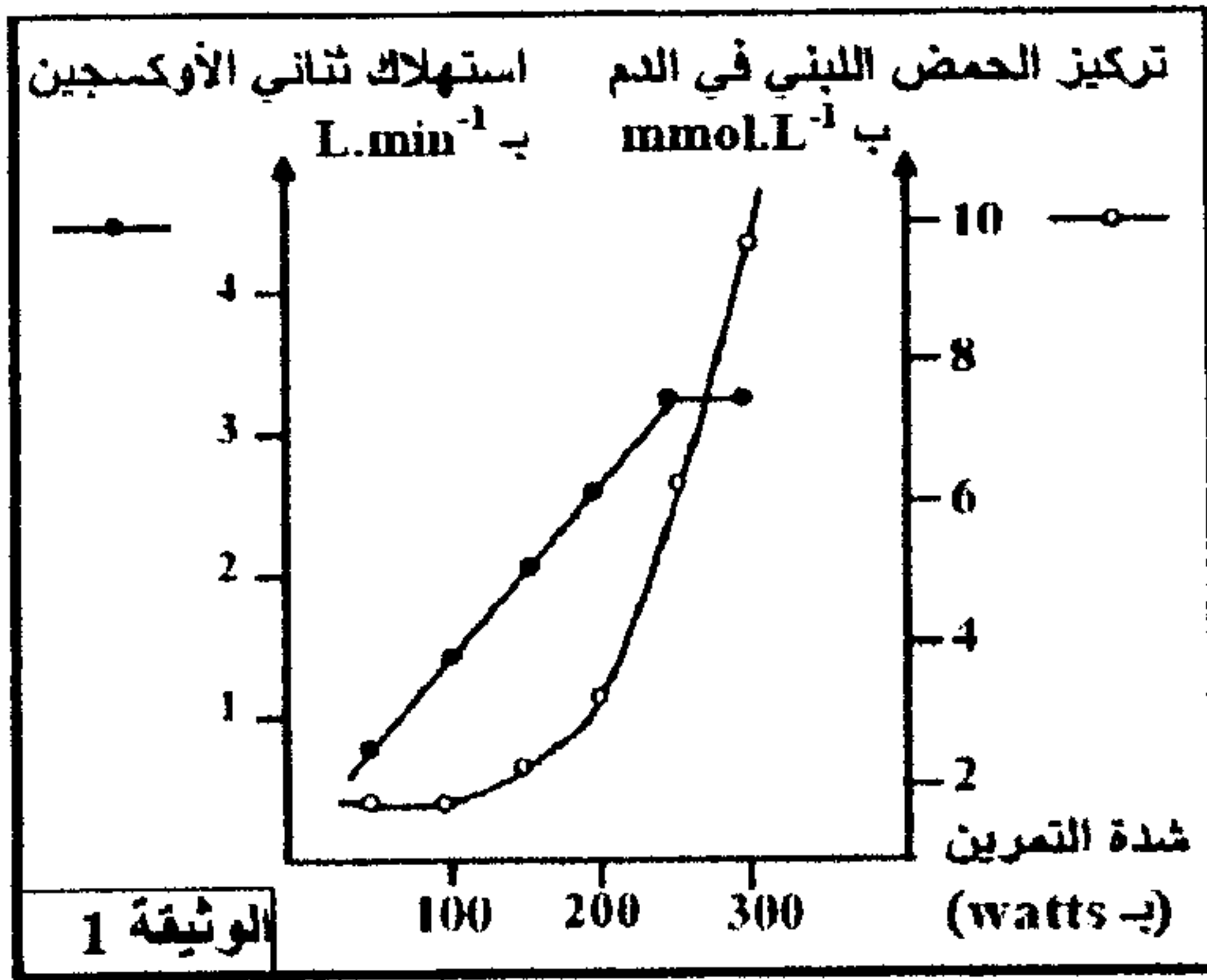
تلعب الميتوكوندريات دورا أساسيا في تركيب ATP داخل الخلية، ولتحديد العلاقة بين استهلاك الأوكسجين وتركيب ATP نترح المعطيات التالية:

تم تحضير محلول عالق من ميتوكوندريات في وسط غني بالمركبات المختزلة (NADH, H^+ و FADH_2) وب (ADP و Pi) وخال من الأوكسجين. بعد ذلك تمت معايرة تركيز H^+ وإنتاج ATP في الوسط قبل وبعد إضافة الأوكسجين للوسط. تقدم الوثيقة 3 النتائج المحصلة، وتقدم الوثيقة 4 الآلية المؤدية إلى تركيب ATP على مستوى جزء من الغشاء الداخلي للميتوكوندري.



- 3- بالإعتماد على الوثيقة 3، حدد تأثير إضافة الأوكسجين للوسط على تطور كمية ATP وتركيز H^+(ن2)
- 4- مستعينا بالوثيقة 4، فسر العلاقة بين إضافة الأوكسجين للوسط وتطور تركيز H^+ وكمية ATP المركبة.....(ن3)

التمرين الثالث: ن8



لإبراز دور العضلة الهيكلية المخططة في تحويل الطاقة، وتحديد بعض الآليات المتدخلة في التقلص العضلي، نقدم مجموعة من المعطيات:

- ❖ التجربة 1: قام أحد الرياضيين بستة تمارين عضلية متزايدة الشدة، وبعد مرور 5 دقائق على بداية كل تمرين تم قياس كمية ثنائي الأوكسجين المستهلكة من طرف الرياضي ومعايرة تركيز الحمض اللبني في دمه، تبين الوثيقة 1 النتائج المحصلة.
- 1- باستغلال معطيات الوثيقة 1، بين أن هذا الرياضي يستعمل مسلكي التنفس والتخمر لإنتاج الطاقة اللازمة للنشاط البدني.....(ن1)

- ❖ التجربة 2: لتحديد بعض آليات تجديد ATP في العضلة أنجزت تجارب على ثلاث عضلات مأخوذة من ضفدعة. نطبق على هذه العضلات إهجات كهربائية متساوية الشدة، لمدة دقيقة واحدة، في الظروف الآتية:
- العضلة 1: لم تخضع لأي معالجة (شاهدة)؛
 - العضلة 2: أخضعت لمعالجة بواسطة مادة A تكبح انحلال الكليكوز؛
 - العضلة 3: أخضعت لمعالجة بواسطة المادة A الكابحة لانحلال الكليكوز وبمادة أخرى B تكبح حلماة الفوسفوكرياتين.

يقدم جدول الوثيقة 2 نتائج هذه التجربة.

- 2- قارن النتائج المحصلة، قبل وبعد التقلص، بالنسبة لكل عضلة، واستنتج طرق تجديد ATP التي تكشف عنها التجربة.....(ن3)

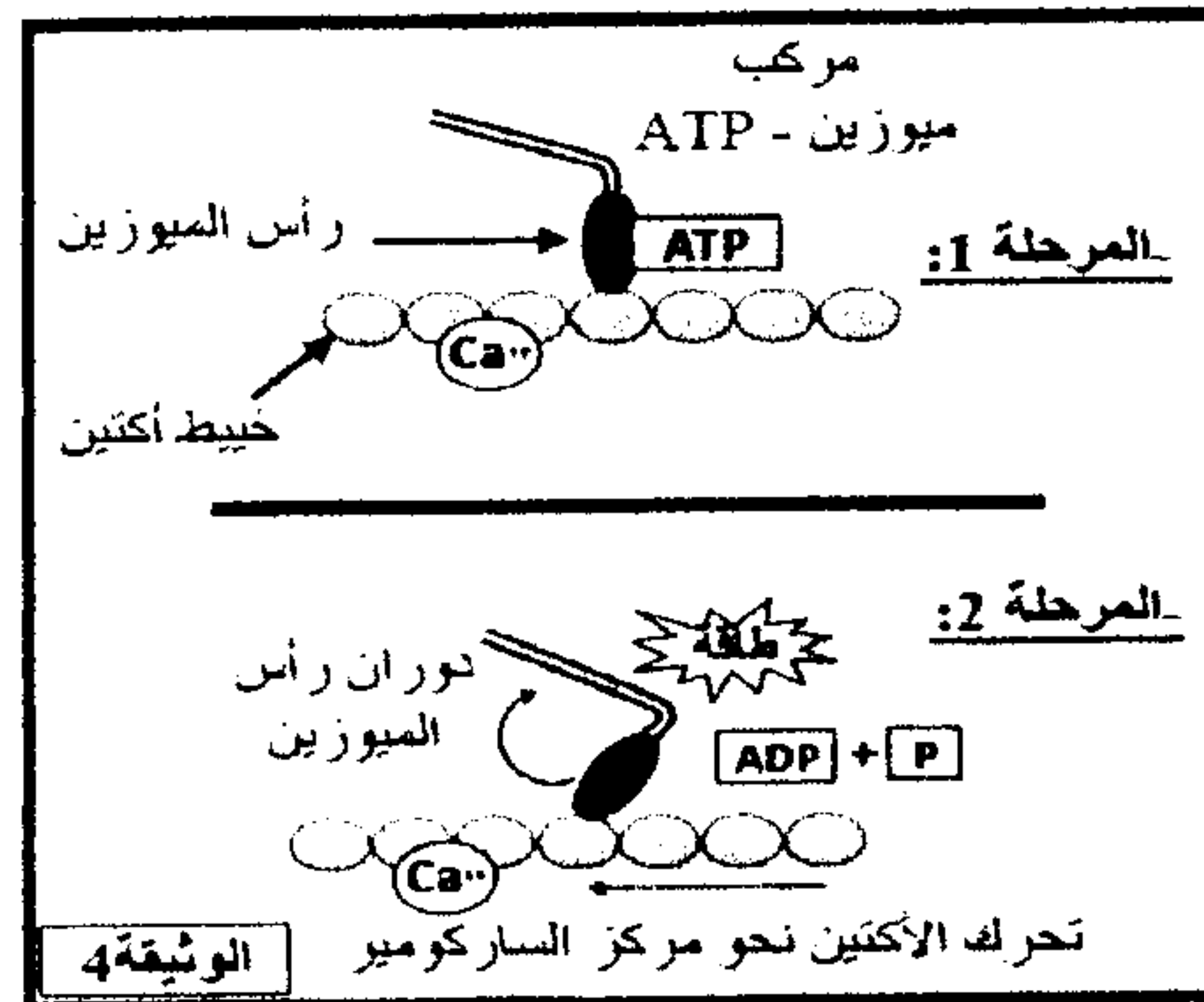
العضلة 3	العضلة 2	العضلة 1	استجابة العضلة		الوثيقة 2
			نتيجة المعطيات بـ mg لكل g من العضلة	نتيجة	
تقلص ثم توقف بعد بضع ثوان	تقلص طيلة مدة الإهجة	تقلص طيلة مدة الإهجة	قبل التقلص:	تركيز الفليكوجين:	
1,62	1,62	1,62	بعد التقلص:	تركيز ATP:	
2	2	2	قبل التقلص:	تركيز الفوسفوكرياتين:	
0	2	2	بعد التقلص:	تركيز الحمض اللبني:	
1,5	1,5	1,5	قبل التقلص:		
1,5	0,4	1,5	بعد التقلص:		
1	1	1	قبل التقلص:		
1	1	1,3	بعد التقلص:		

- ❖ التجربة 3: تتكون الخلايا العضلية من ليفيات، كل ليف يضم خييطات الأكتين الدقيقة والميوزين السمكية. من أجل تحديد شروط تشكل مركب الأكتوميوزين استخلصت خييطات أكتين و خييطات ميوزين من عضلة طرية، ووضعت في ظروف تجريبية مختلفة. تبين الوثيقة 3 النتائج المحصلة.

ظروف التجربة	مركبات أكتوميوزين	تطور تركيز ATP
الحالة 1: - أكتين + ATP + Ca^{++}	غياب المركبات	لا يتغير
الحالة 2: - أكتين + ATP + Ca^{++}	غياب المركبات	انخفاض ضعيف
الحالة 3: - أكتين + ميوزين + ATP + Ca^{++}	تشكل المركبات	انخفاض مهم

الوثيقة 3

- 3- صف النتائج التجريبية بالنسبة للحالات الثلاثة، ماذا تستنتج؟.....(ن2)



- ❖ نموذج تفسيري للتقلص العضلي: يتوفر الليف العضلي على بنية متخصصة تمكنه

من التقلص. تبين الوثيقة 4 رسم تفسيري لآلية التقلص في مستوى خييطات الأكتين والميوزين.

- 4- انطلاقاً من إجابتك على السؤال السابق، وعلى معطيات الوثيقة 4، بين كيف يتم تحويل الطاقة الكيميائية (ATP) إلى طاقة ميكانيكية على مستوى الخييطات العضلية.....(ن2)