



المادة: علوم الحياة والأرض
مسلك: العلوم الفيزيائية
مدة الإجازة: 2 ساعات المعامل: 5

الأسدس الأول
الفرض المحروس الأول

الاسم الكامل: القسم: الفوج: رقم الامتحان:

المكون الأول : استرداد المعارف (5ن)

II / أسئلة الاختيار من متعدد (2ن)

عين الاقتراح الصحيح من بين الاقتراحات التالية :

خطأ	صحيح	يعود الكزاز الناقص إلى
		تطبيق سلسلة إهجات متتالية و فعالة على العضلة، كل واحدة تطبق في مرحلة تقلص الاستجابة السابقة
		تطبيق إهجاتين متتاليتين و فعاليتين على العضلة، كل واحدة تطبق في مرحلة تقلص الاستجابة السابقة
		تطبيق سلسلة إهجات متتالية و فعالة على العضلة، كل واحدة تطبق في مرحلة ارتخاء الاستجابة السابقة
		تطبيق إهجاتين متتاليتين و فعاليتين على العضلة، كل واحدة تطبق في مرحلة ارتخاء الاستجابة السابقة

خطأ	صحيح	بالمقارنة مع رعشة عضلية عادية، تتميز رعشة التعب العضلي بـ
		مرحلة تقلص أكثر طولاً
		وسع أضعف
		زمن كمون أكبر
		مرحلة استرخاء أطول

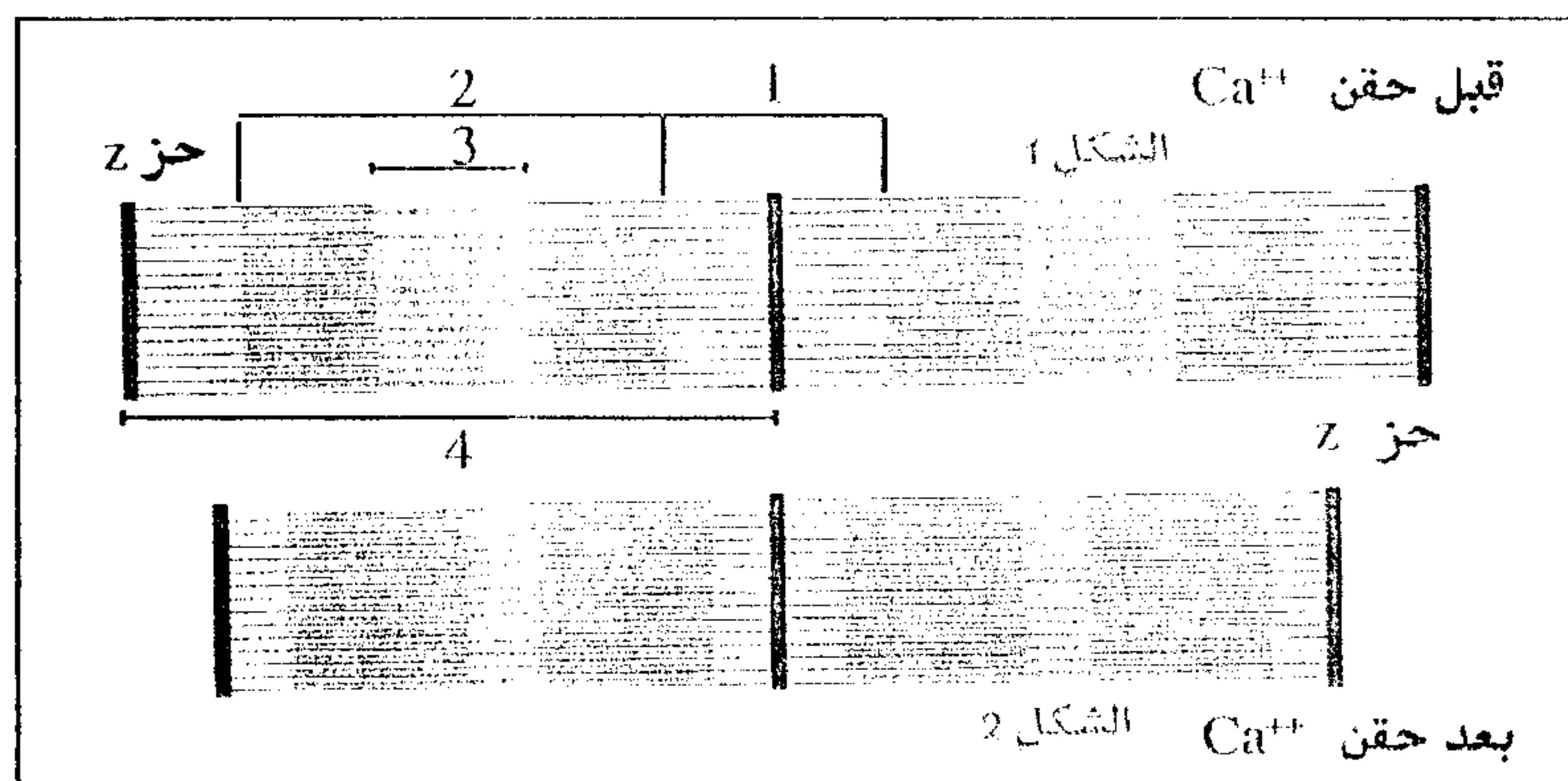
II / أسئلة الإجابات القصيرة (3ن)

1- عرف المفاهيم التالية:

قانون التجنيد أو التعبئة:

انحلال الكليكوز:

2- ترتبط الخطاطة التالية بآلية التقصص العضلي



أ- أعط الأسماء المناسبة لأرقام الوثيقة جانبه

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-

ب- استخرج مختلف التغيرات التي تطرأ على اللييف العضلي عند الانتقال من الشكل (1) إلى الشكل (2)

.....

.....

.....

.....

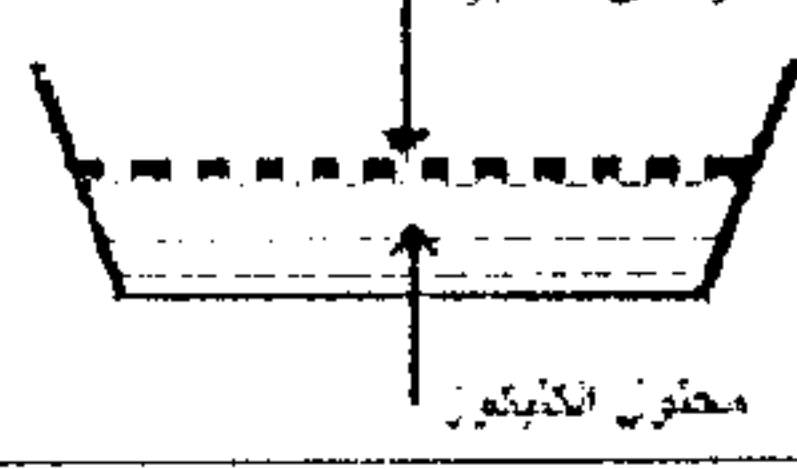
.....

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

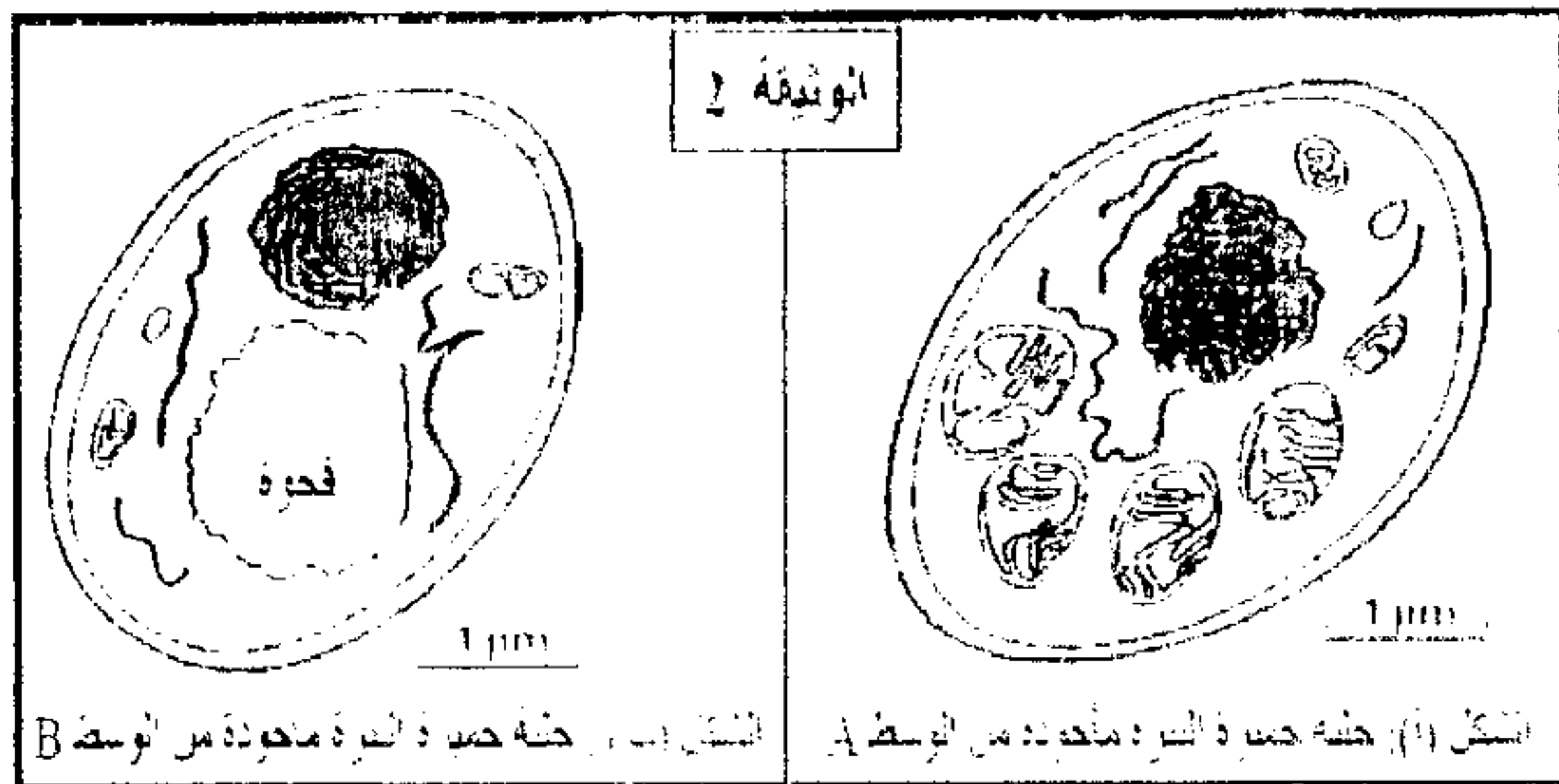
التمرين الأول: 9ن

لدراسة بعض الظواهر الإحيائية المنتجة للطاقة نقترح المعطيات التجريبية التالية:

- زرعت خلايا خميرة البيرة (فطر مجهري وحيد الخلية) في وسط زرع يحتوي على كليكوز، في ظروف تجريبية مختلفة. تلخص الوثيقة 1 هذه الظروف التجريبية والنتائج المحصلة.

الوسط	الظروف التجريبية	النتائج المحصلة	
		زيادة الكتلة الحية للخميرة بعد	إنتاج الكليكوز
A		150	9
B		150	45

الوثيقة 1



- تمت بعد ذلك ملاحظة البنية المجهرية لخليتين من خميرة البيرة مأخوذتين من الوسطين A و B (الوثيقة 2).

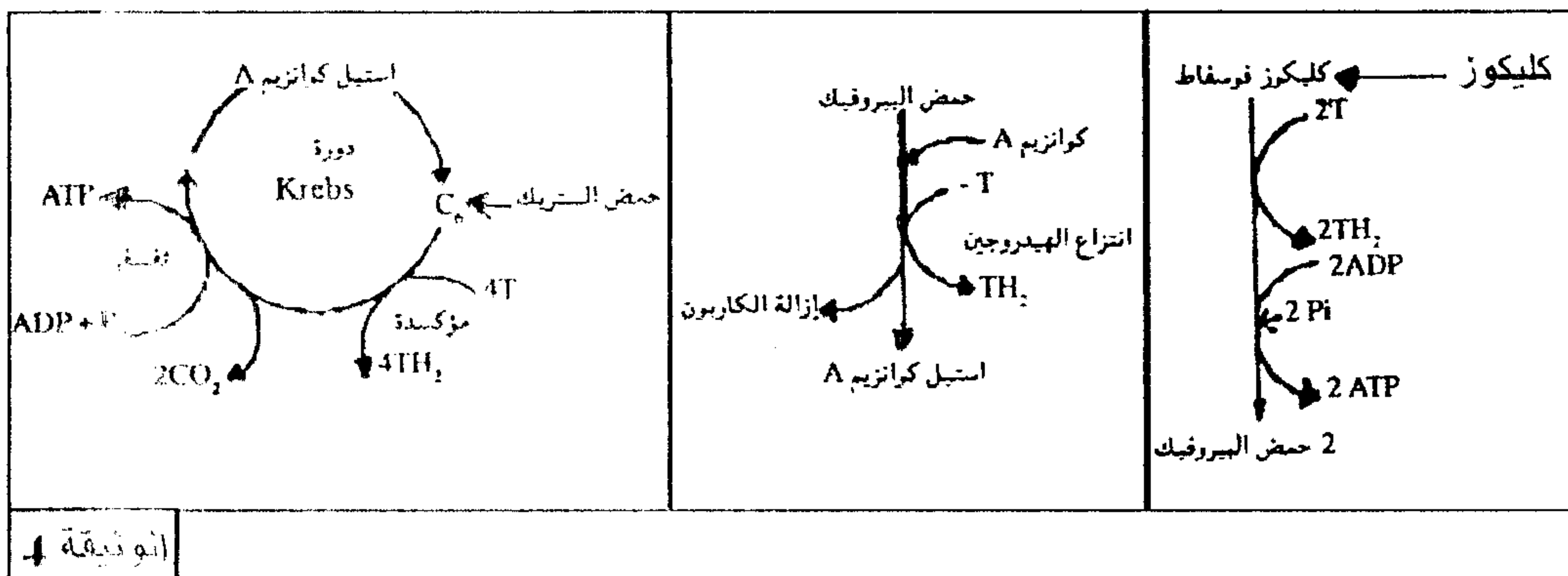
- 1- باستغلالك للوثيقتين 1 و 2 استنتج، معطلا جوابك، الظاهرة الإحيائية المنتجة للطاقة التي حدثت في كل من الوسطين A و B.....(1ن)

- لفهم بعض الآليات التي حدثت في الوسط A تمت إضافة كليكوز مشع (موسوم بالكربون 14) في هذا الوسط، وتم تتبع تطوّر الإشعاع في النواتج عبر أزمنة متتالية (من t0 إلى t4) ويقدم جدول الوثيقة 3 النتائج المحصلة، وتقدم الوثيقة 4 بعض مراحل هدم الكليكوز في وسط حي هوائي.

الزمن	الوسط الخارجي	الوسط الداخلي A
t0	G ⁺⁺⁺	جيلة شفافة
t1	G ⁺	
t2		a.P ⁺⁺
t3	CO ₂ ⁺	a.P ⁺
t4	CO ₂ ⁺⁺	a.K ⁺⁺

الرموز: G = كليكوز ، a.P = حمض البيروفيك ، a.K = أحماض دورة Krebs ،
+ : إشعاع ضعيف ، ++ : إشعاع متوسط ، +++ : إشعاع قوي

الوثيقة 3



- 2- معتمدا على الوثيقة 4 حدد مصدر CO_2 المطروح في الأزمنة T_3 و T_4 (الوثيقة 3).....(ن1)
- 3- فسر النتائج الممثلة في الوثيقة 3 مستعينا بالمرحل الممثلة في الوثيقة 4.....(ن2)
- قصد فهم كيفية تركيب ATP خلال الظاهرة الخلوية للوسط A، تم تجزيء الميتوكوندريات باستعمال الموجات فوق الصوتية فشكلت حويصلات للأغشية الداخلية بها كرات ذات شمراخ موجهة نحو الخارج، توضع هذه الحويصلات في أوساط مختلفة ال pH بوجود ADP و Pi وتقدم الوثيقة 5 الظروف والنتائج التجريبية.

التجربة	الوسط الداخلي (pH interne)	الوسط الخارجي (pH externe)	النتيجة الملاحظة
1	pH=7	pH=7	عدم تشكل ATP
2	pH=4	pH=7	تشكل ATP
3	Oligomycine pH=4	pH=7	عدم تشكل ATP
4	غياب ADP و Pi	pH=7	عدم تشكل ATP
5	FCCP+ pH=4	pH=7	عدم تشكل ATP

Oligomycine: مادة تكبح نشاط المركب ATP سانتيماز

FCCP: مادة تجعل الغشاء نفوذا للبروتونات H^+ من الحيز البيغشائي إلى الماتريس

الشكل 1- أ

الوثيقة 5

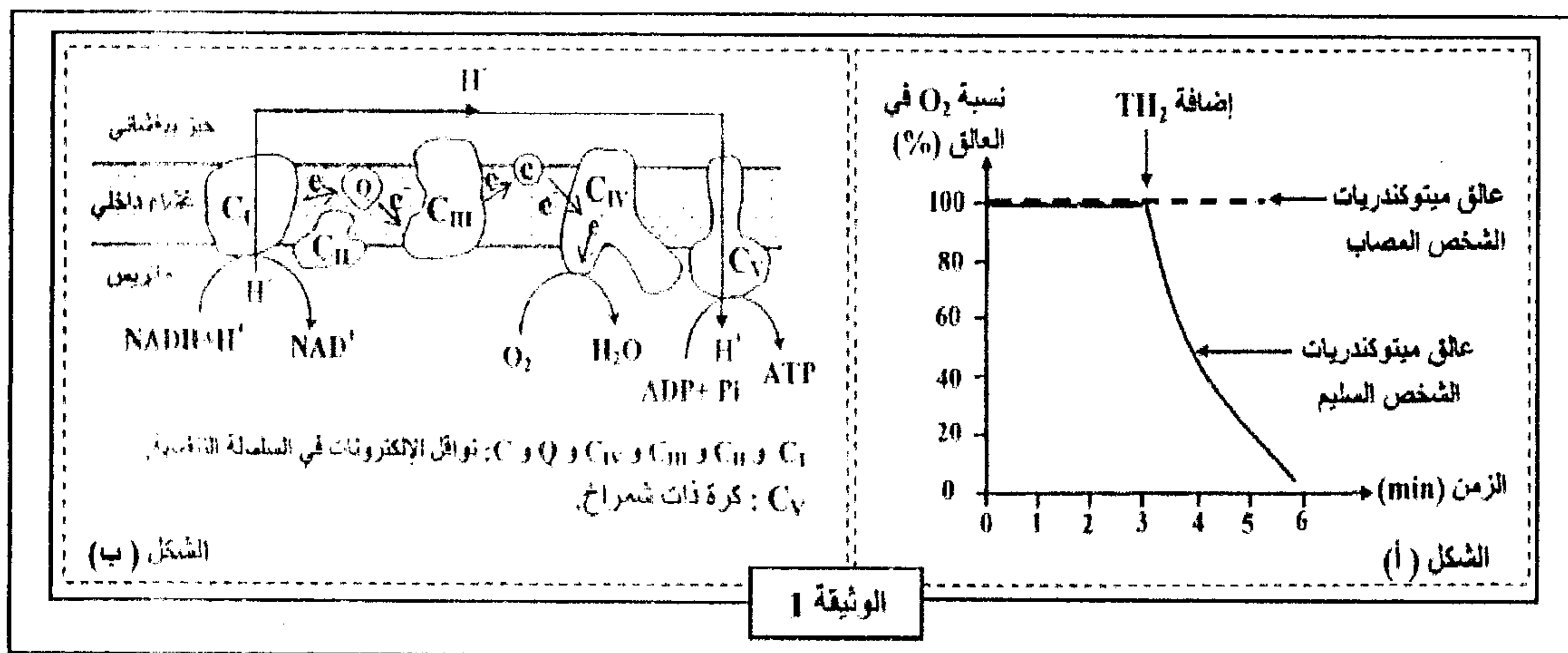
- 4- معتمدا على الوثيقة 5 فسر عدم تشكل ATP في التجارب 1 و 3 و 4 و 5 ثم استنتج شروط إنتاج ATP.....(ن3)
- 5- مستعينا بمعلوماتك وبالمعطيات السابقة بين، على شكل رسم تخطيطي، كيف يتم تركيب ATP انطلاقا من أكسدة المركبات المختزلة على مستوى الميتوكوندري.....(ن2)

التمرين الثاني: ن6

تعتمد العضلة في نشاطها على جزيئة ATP التي ينبغي تجديدها باستمرار. يظهر في حالات مرضية نادرة، عند بعض الأشخاص، ضعف عضلي وعياء شديد مع ارتفاع تركيز الحمض اللبني في الدم (Acidose lactique) نتيجة ضعف تجديد ATP. قصد الكشف عن سبب هذا الارتفاع وضعف تجديد ATP عند الأشخاص المصابين بهذا المرض، نقترح المعطيات الآتية:

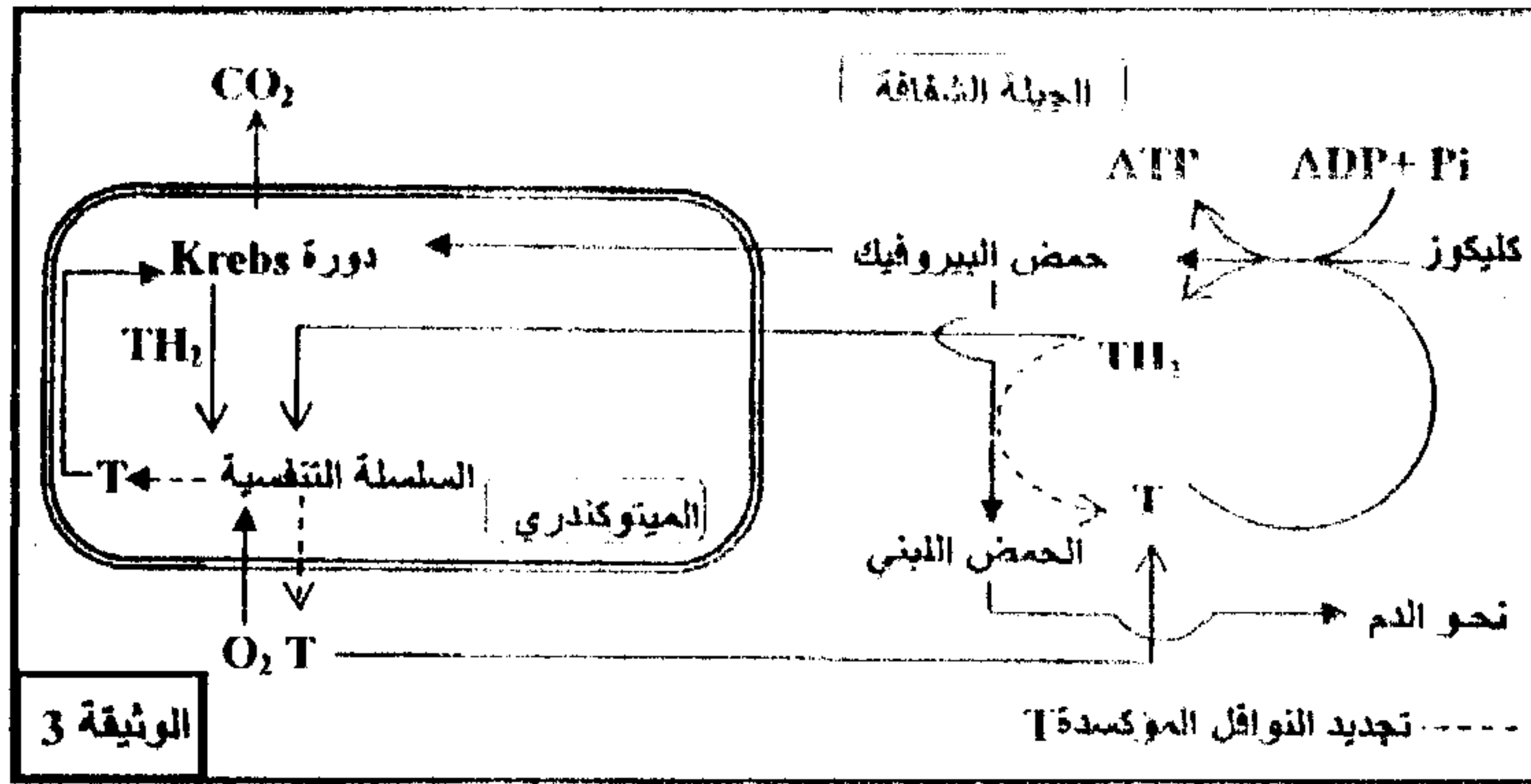
♦ بعد استخلاص الميتوكوندريات من الألياف العضلية المصابة (بها خلل في عمل الميتوكوندريات) لشخص يعاني من هذا المرض وأخرى من ألياف شخص سليم، تم تحضير عالقين للميتوكوندريات غنيين بثنائي الأوكسجين (O_2)، ثم أضيف لكل عالق معطي الإلكترونات TH_2 الذي يقوم بدور $NADH, H^+$ وتم تتبع تغير تركيز O_2 في كل منهما.

يبين الشكل (أ) من الوثيقة 1 النتائج المحصلة، ويبين الشكل (ب) من نفس الوثيقة جزءا من الغشاء الداخلي للميتوكوندري يتضمن نواقل البروتونات والإلكترونات وتدفق هذه الأخيرة من المعطي الأول $NADH, H^+$ إلى المتقبل النهائي O_2 ، وذلك على مستوى ميتوكوندري عادي.



- 1- قارن تطور نسبة ثنائي الأوكسجين في كل من عالق ميتوكوندريات الشخص السليم، وعالق ميتوكوندريات الشخص المصاب ثم فسر، مستعينا بالشكل (ب)، تغير نسبة O_2 الملاحظة عند الشخص السليم.....(ن1.75)

♦ يمكن قياس نشاط نواقل السلسلة التنفسية في ميتوكوندريات الألياف العضلية المصابة من الحصول على النتائج المبينة في الوثيقة 2. تمثل الوثيقة 3 خطأ مبسطة لمرآح أكسدة الكليكون داخل الخلايا العضلية في مسلكي التنفس و التخمر اللبني عند شخص سليم.



نشاطها بـ nmol/min/mg في ميتوكوندريات الشخص المصاب	نواقل السلسلة التنفسية
280	C _I
60	C _{II}
0	C _{III}
1200	C _{IV}
2000	C _V

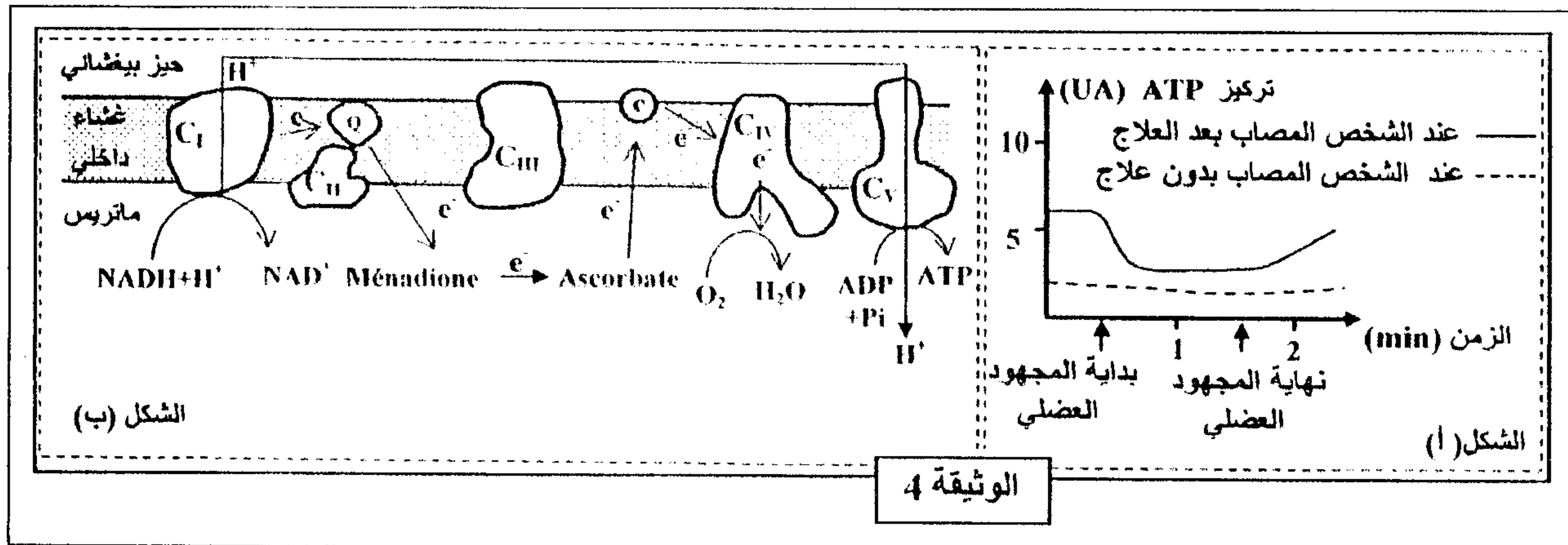
الوثيقة 2

2- أ- استخرج من الوثيقة 2 الخل الذي أصاب ميتوكوندريات الشخص المصاب.....(0.25ن)

ب- اربط العلاقة بين معطيات الوثيقتين 2 و 3 واستعن بالشكل (ب) من الوثيقة 1 لتفسير ارتفاع تركيز الحمض اللبني في دم الشخص المصاب

وتفسير ضعف تجديد ATP.....(2ن)

♦ لعلاج الخل الذي تعاني منه ميتوكوندريات الألياف العضلية المصابة اقترح الباحثون استعمال مادتي Ascorbate و Ménadione. وللتأكد 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، ويبين الشكل (ب) من نفس الوثيقة تأثير مادتي Ascorbate و Ménadione 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.....(2ن)