الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين
جهة مراكش تانسيفت الحوز
نيابة الحوز
ثانوية أبطيح التأهيلية
آيت أورير

الوحدة الأولى:

استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة

ملف تربوي خاص ب:

مستوى السنة الثانية بكالوريا شعبة العلوم التجريبية:

- مسلك علوم الحياة والأرض
- مسلك العلوم الفيـــــزيائية

اقتراح: الأستاذة خديجة زكريط

ملف خاص بالتلميذ (ة): .....

السنة الدراسية: 2016/2015

البرنامج الخاص بتدريس مادة علوم الحياة والأرض.
السنة الثانية علوم تجريبية ـ مسلك علوم الحياة والأرض و مسلك العلوم الفيزيائية
الدورة الأولى
الوحدة الأولى: استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة.

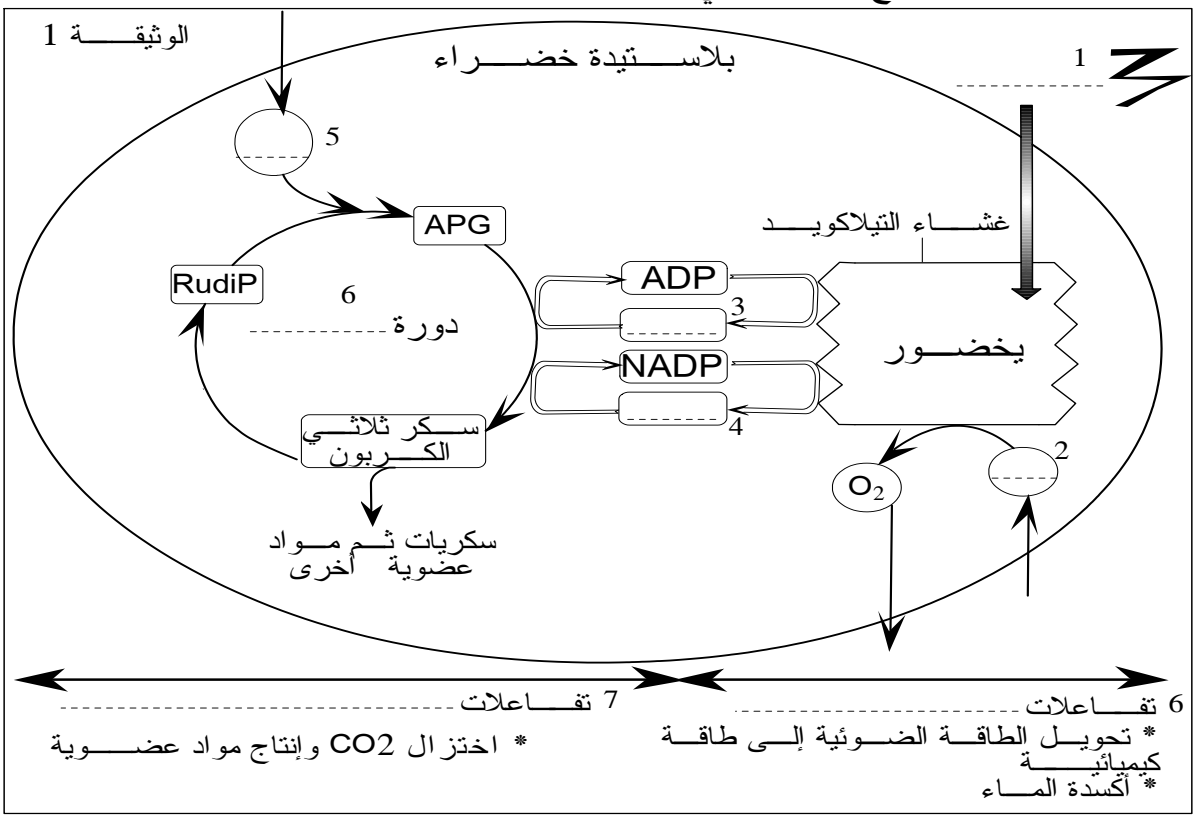
		الحصص
المكتسبات القبلية	الأولى الإعدادية: العلاقات بين الكائنات الحية وتفاعلها مع الوسط الثالثة الإعدادية: الوحدة الوظيفية للجسم، التربية الغذائية. الجذع المشترك العلمي: علم البيئة، التوالد عند النباتات. السنة الأولى باكالوريا مسلك العلوم التجريبية: إنتاج المادة العضوية وتدفق الطاقة.	
المضامين المراد دراستها والغلاف الزمني المخصص لكل منها	❁ التفاعلات المسؤولة عن تحرير الطاقة الكامنة في المادة العضوية على مستوى الخلية:..... - مراحل انحلال الكليكوز على مستوى الجبلة الشفافة. - المراحل الأساسية لدورة KREBS على مستوى الميتوكوندري. - أهم مراحل التخمر اللبني على مستوى الجبلة الشفافة. - مقارنة الحصيلة الطاقية لكل من التنفس والتخمر: مفهوم المردود الطاقي. ❁ دور العضلة الهيكلية المخططة في تحويل الطاقة: ..... - تسجيل التقلصات العضلية وتحليل التسجيلات المحصل عليها. - الظواهر المرافقة للتقلص العضلي: حرارية وكيميائية. - آليات التقلص العضلي: بنية وفوق بنية الخلية العضلية المخططة. - استهلاك ATP وإنتاج الطاقة اللازمة للتقلص العضلي. - تجديد ATP ومختلف طرق تجديده. ❁ حصيلة: خطاطة تركيبية لاستهلاك المادة وتدفق الطاقة على مستوى الخلية.	12 ساعة 11 ساعة 02 ساعات
التقويم القبلي التقويم التكويني + الدعم التقويم الإجمالي	في بداية معالجة الوحدة. في منتصف الوحدة. عند نهاية الوحدة. عند نهاية معالجة الوحدة وينبغي أن يشمل مكونات الوحدة.	30 دقيقة 60 دقيقة 90 دقيقة 120 دقيقة
المجمـــــــــــــــــوع		30 ساعة

الفهرس

العنـــــــــوان	الصفحة
تقديم عام للوحدة	5
الفصل الأول: تحرير الطاقة الكامنة في المواد العضوية على مستوى الخلية	6
الفصل الثاني: دور العضلة الهيكلية المخططة في تحويل الطاقة	19
حصيلة عامة في شكل خطاطة	31

تقويم قبلي

❁ تمثل الوثيقة 1 ظاهرة تقع داخل عضي مميز للنباتات الخضراء:



1- اعط الأسماء المناسبة لأرقام الوثيقة 1.

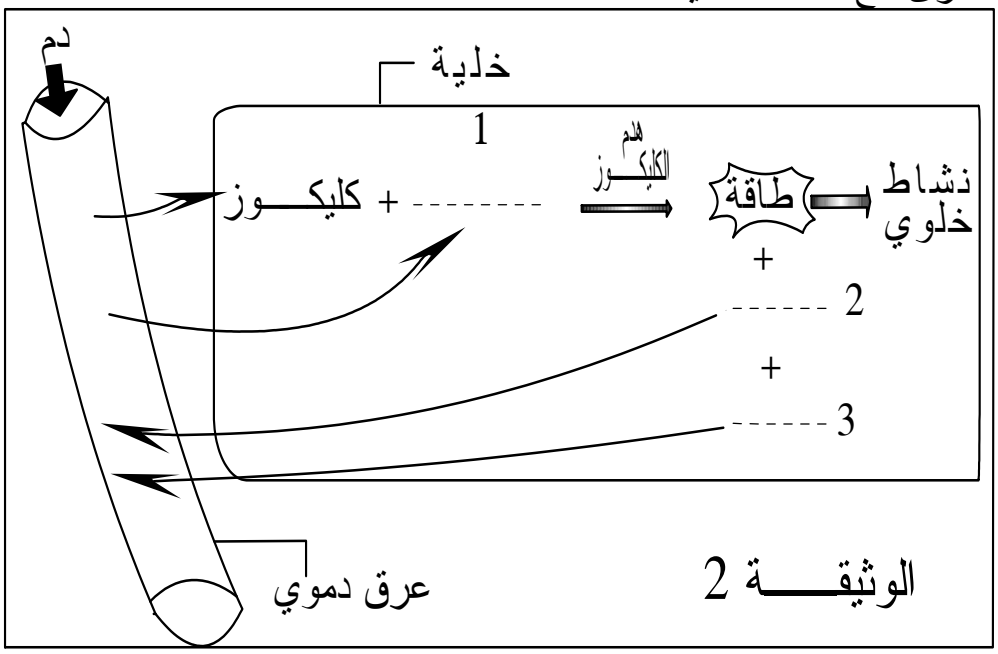
2- سم ظاهرة الوثيقة 1 .....

3- حدد نوع الخلية الممثلة في الوثيقة 1. .....

4- اعط المعادلة الكيميائية الإجمالية لظاهرة الوثيقة 1.

.....

❁ تعطي الوثيقة 2 ظاهرة أخرى تقع داخل الخلايا:



5- اعط الأسماء المناسبة لأرقام الوثيقة 2.

6- سم ظاهرة الوثيقة 2.

.....

.....

7- حدد نوع الخلية الممثلة في الوثيقة 2.

.....

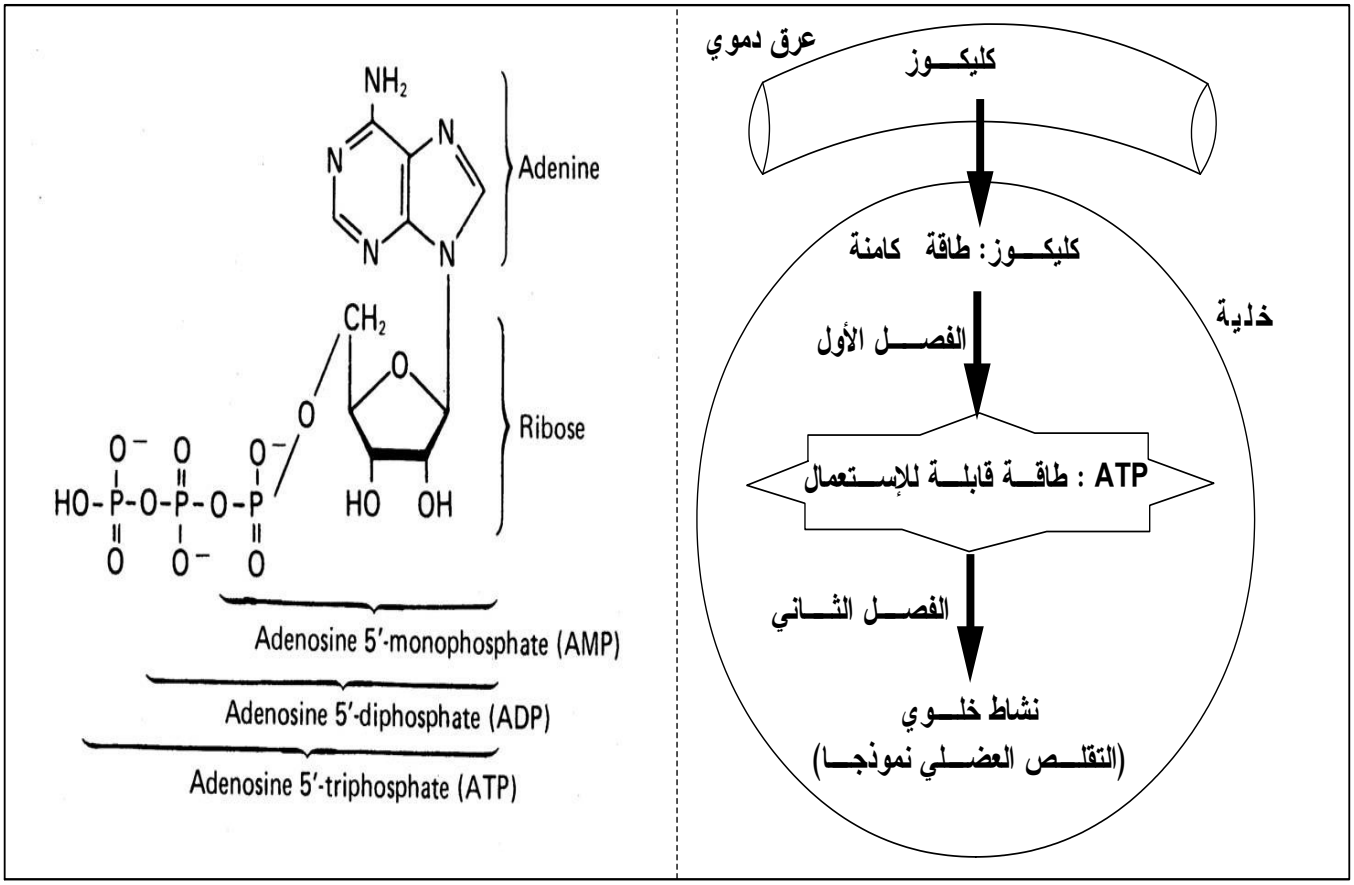
.....

تقديم عام للوحدة :

❁ تستعمل الكائنات ذاتية التغذية (النباتات الخضراء) الطاقة الضوئية و المواد المعدنية لإنتاج المادة العضوية، بينما تستعمل الكائنات الغير ذاتية التغذية (إنسان، حيوانات، نباتات لايخضورية) المادة العضوية (سكريات، ذهنيات، بروتينات) لتمدها بالطاقة اللازمة لنموها و أنشطتها التركيبية و تعويض الخلايا الميتة و المواد المستعملة.

❁ تعد جزيئات الأدينوزين ثلاثي الفوسفاط L'ATP الطاقة القابلة للاستعمال الخلوي المباشر مما يستلزم تحويل الطاقة الكامنة في المواد العضوية إلى مصدر طاقة قابلة للاستعمال

- فكيف تحول الخلية المواد العضوية إلى جزيئات L'ATP؟
- كيف تستغل جزيئات L'ATP لضمان النشاط الخلوي (التقلص العضلي نموذجا)؟



الفصل الأول:
تحرير الطاقة الكامنة
في المواد العضوية على مستوى الخلية

I الكشف عن أنماط التفاعلات المسؤولة عن تحرير الطاقة الكامنة في المادة العضوية.

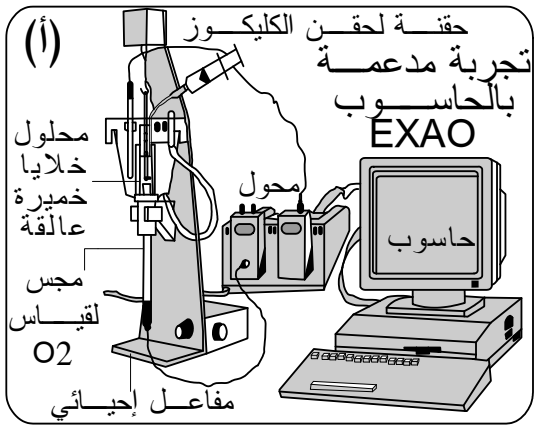
1- التنفس ظاهرة خلوية لهدم الكليكوز وتحرير الطاقة الكامنة

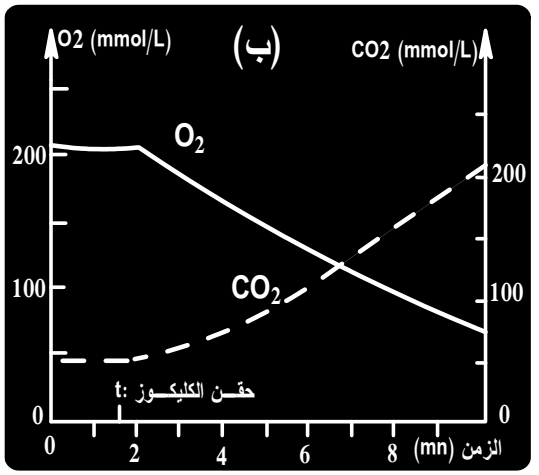
قصد فهم سلوك الخلايا إزاء المواد العضوية، في وسط حي هوائي، نقترح عليك التجربة التالية:

- نضع خلايا الخميرة في وسط زرع مزود بالأوكسجين وبفتقر لمواد القيت خلال يومين وذلك لاستنفاذ المدخرات السيتوبلازمية.
- نضع عينة من هذا المحلول الذي يضم خلايا خميرة عالقة في مفاعل حيوي لعدة EXAO (الشكل "أ").
- تمكن العدة من قياس تركيز O_2 و CO_2، حيث تترجم النتائج على شاشة حاسوب في شكل بيان (الشكل "ب").
- في الزمن t نضيف إلى محلول الخميرة كمية من محلول الكليكوز.

1- صف تطور تركيز كل من O_2 و CO_2 في المفاعل الحيوي قبل وبعد إضافة الكليكوز

2- ماذا تستنتج؟

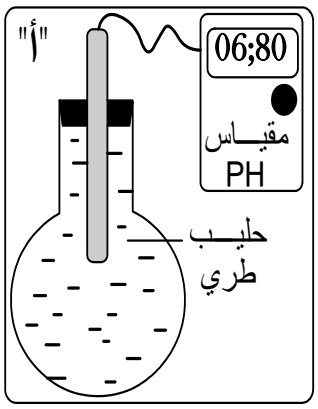




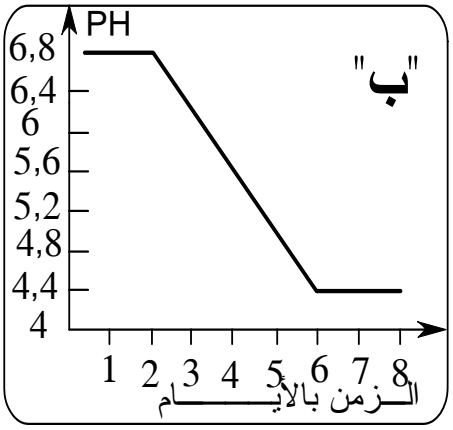
1-I

الفصل الأول

-2- التخمر ظاهرة خلوية أخرى لهدم الكلكوز وتحرير الطاقة الكامنة

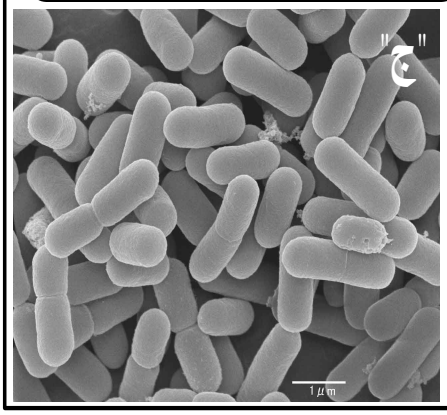


قصد فهم سلوك الخلايا إزاء المواد العضوية، في وسط حي لاهوائي نقترح عليك التجربة التالية:
- نضع في إناء كمية من الحليب (نحرص على ملإ الإناء كليا لنحصل على وسط لا هوائي) الشكل "أ".
- نقوم بقياس PH الحليب كل يوم لمدة 10 أيام وذلك بواسطة مقياس PH.
- ندون النتائج في شكل بيان (الشكل "ب")
- نلاحظ تغير مظهر الحليب.



1- أنجز هذه المناولة
2- حلل الرسم البياني لوثيقة الشكل "ب"

يتضمن الحليب الطري العديد من البكتيريا من ضمنها عصيات الحليب Lactobacillus (الشكل "ج") والمسؤولة عن تخثر الحليب.



عصيات الحليب ملاحظة بالمجهر الإلكتروني

3- اجمع كافة المعطيات السابقة، واعط تفسيرا كاملا لتطور PH الحليب وتغير مظهره.
4- ادل بحصيلة تبين من خلالها نمطي الظاهرتين المسؤولتين عن استهلاك المادة العضوية من أجل تحرير الطاقة.

K.Zekrite.doc

2-I

3- حصيلة

.....

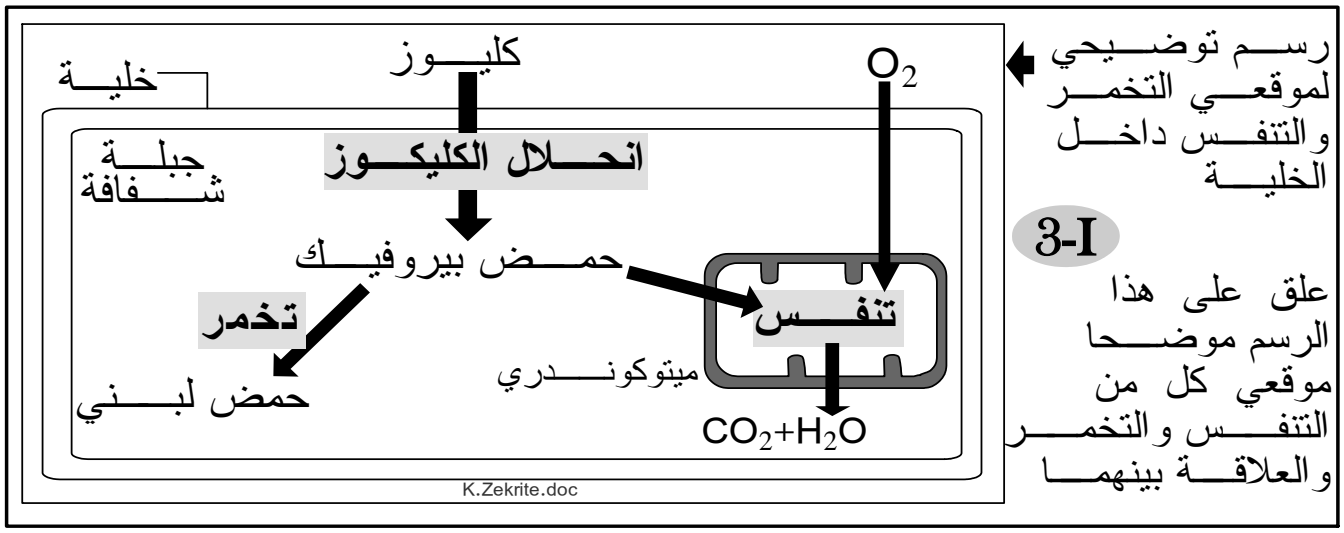
.....

.....

.....

II انحلال الكليكوز مرحلة مشتركة بين التنفس والتخمر.

1- موقــع التنفــس والتخمــر



رســم توضــيحي لموقعــي التخمــر والتنفــس داخــل الخليــة

3-I

علق على هذا الرسم موضــحا موقعي كل من التنفــس والتخمــر والعلاقــة بينهمــا

✍ .....

✍ .....

✍ .....

.....

2- مراحل انحلال الكليكوز (انظر الوثيقة 4)

✍ .....

.....

✍ .....

.....

.....

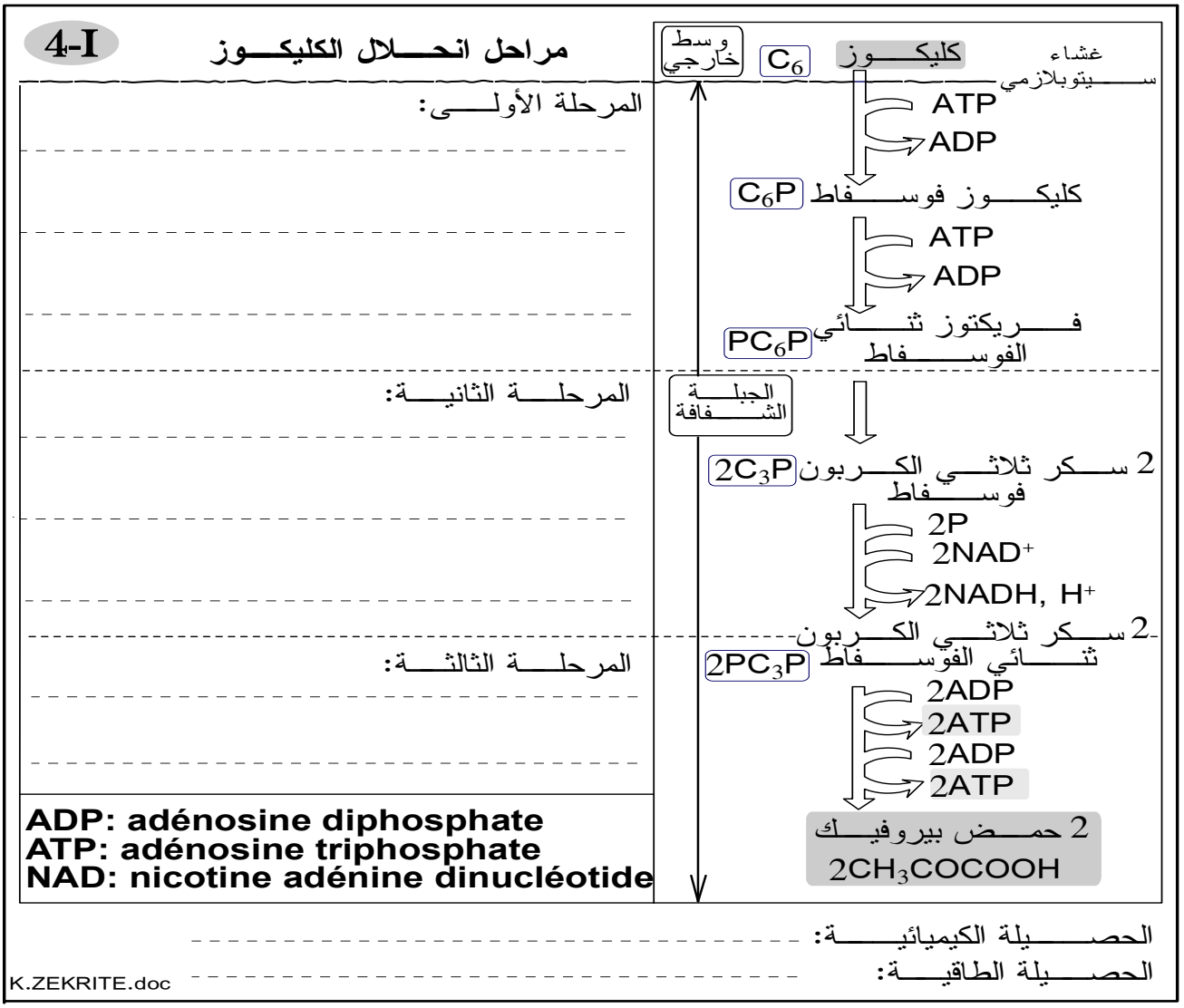
.....

.....

✍ .....

.....

4-I **مراحل انحـــلال الكليكـــوز**



III مصير حمض البيروفيك خلال التنفس الخلوي.

1- <u>موقع استهلاك حمض السروفيك خلال التنفس</u>

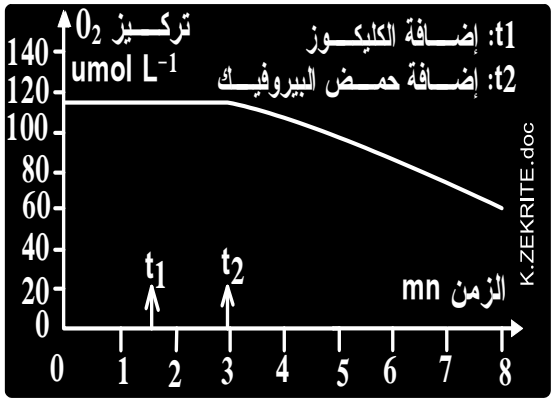
- تـــم هـــرس خلايـــا كبـــد فـــأر، وبواســـطة تقنيـــة النبـــذ، تـــم عـــزل الميتوكونـــدريات
- تم خلط هذه العضـــيات بمحلـــول عيـــار ملائـــم ووضـــع المحلـــول فـــي مفاعـــل إحيـــائي لعـــدة Exao.
- أضـــيفت إلـــى المحلـــول:

+ كمية مـــن الكليكـــوز فـــي الـــزمن t_1.
+ كمية مـــن حمـــض البيروفيـــك فـــي الـــزمن t_2.

نتتبـــع علـــى شاشـــة الحاســـوب تركـــيز الأوكســـجين فـــي المفاعـــل (الشـــكل جانبـــه).

5-I

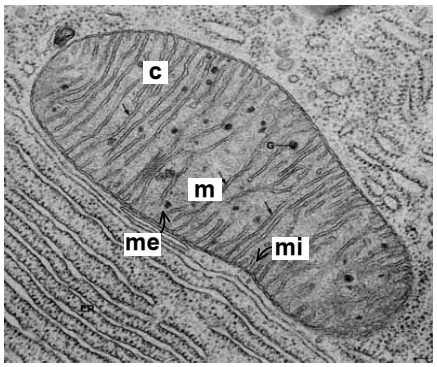
1- حلل هـــذه النتـــائج واعـــط تفســـيرا لهـــا
2- ماذا تســـتنتج مـــن هـــذه التجربـــة؟



أجوبة

1- بنية الميتوكوندري

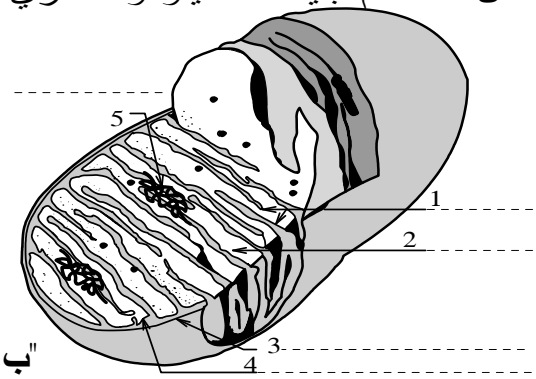
صـــورة إلكترونوغرافيـــة لميتوكونـــدري



m: مـاتريس
c: عرف
mi: غشاء داخلـي
me: غشاء خارجـي

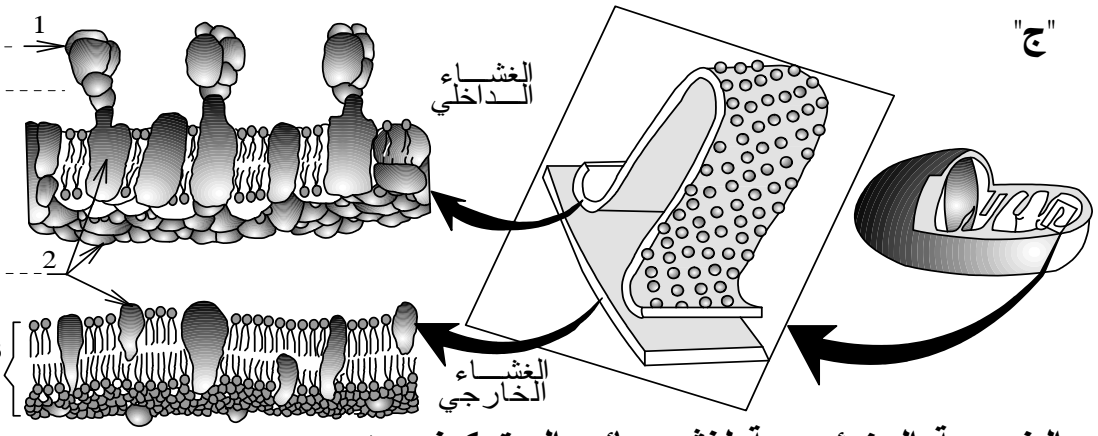
"أ"

الهيكـل العـام لبنيـة الميتوكونـدري



"ب"

"ج"



البنيـــة الجزيئيـــة لغشـــائي الميتوكونـــدري

الغشاء الخـارجي	* 62% مـن البروتينـات + 38% من الـذهنيات. * تركيـب مشـابه لبنيـة الغشـاء السـيتوبلازمي.
الغشـاء الـداخلي	* 80% مـن البروتينـات + 20% من الـذهنيات. * تركيـب مخـالف لبنيـة الغشـاء السـيتوبلازمي. * أنزيمات خاصـة تسـاهم فـي تفـاعلات أكسـدة – اختزال. * أنـزيم: ATP synthétase
المـاتريس	* غياب مواد كربونيـة مـن نمـط الكليكـوز. * عدة أنزيمات + نـاقلات الإلكترونـات والبروتونـات. * ATP + ADP + P.

6-I "ت" التركيـب البيوكيميـائي لمختلـف أجـزاء الميتوكونـدري

K Zekrite.doc

.....

.....

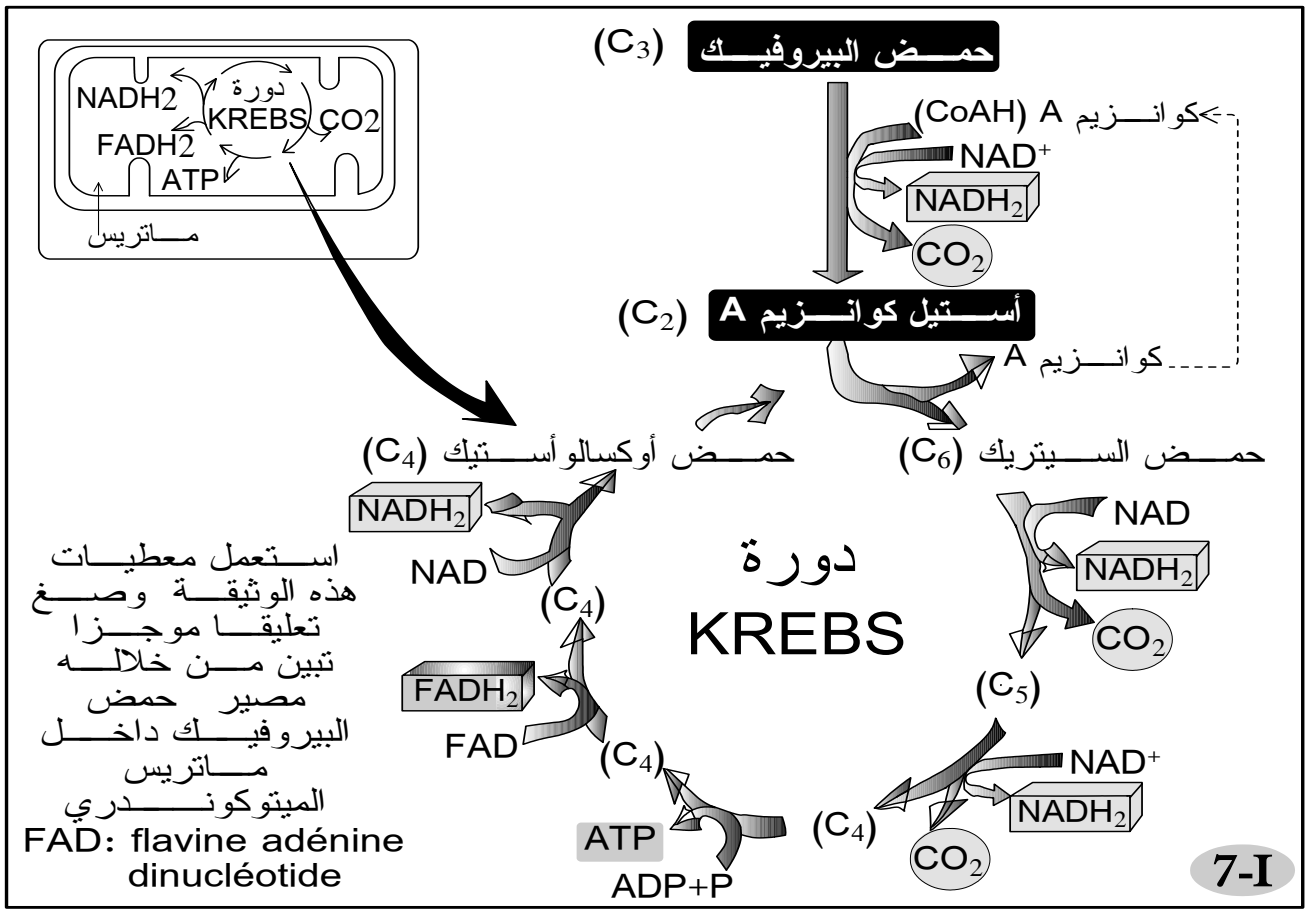
.....

.....

.....

-3- تفاعلات هدم حمض البروفيك داخل الميتوكوندري

أ – في الماتريس



يتم هدم حمض البروفيك داخل الماتريس في مرحلتين:

✍ .....

✍ .....

.....

.....

.....

.....

.....

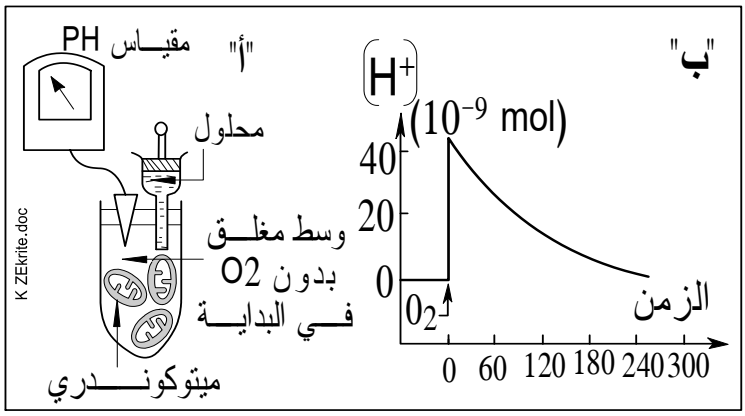
.....

.....

ب – على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري

a - الأكسدة التنفسية ونشوء ممال للبروتونات:

❁ تجربة:



♦ وضعت ميتوكوندريات في شكل محلول عالق في وسط مغلق خال من O_2 في البداية (الشكل أ)، ثم نتتبع تطور تركيز بروتونات H^+ في هذا الوسط قبل وبعد إضافة O_2 (الشكل ب).

♦ في الحالة الطبيعية، بوجود O_2:

- سرعة النقل الغشائي للبروتونات H^+ تكون مرتفعة عندما يرتفع تركيز متقبل الهيدروجين في شكله المختزل ($NADH,H^+$) في الماتريس.
- تركيز H^+ يرتفع في الحيز البيغشائي للميتوكوندري وينخفض في الماتريس.

1- حلل منحنى الوثيقة .1

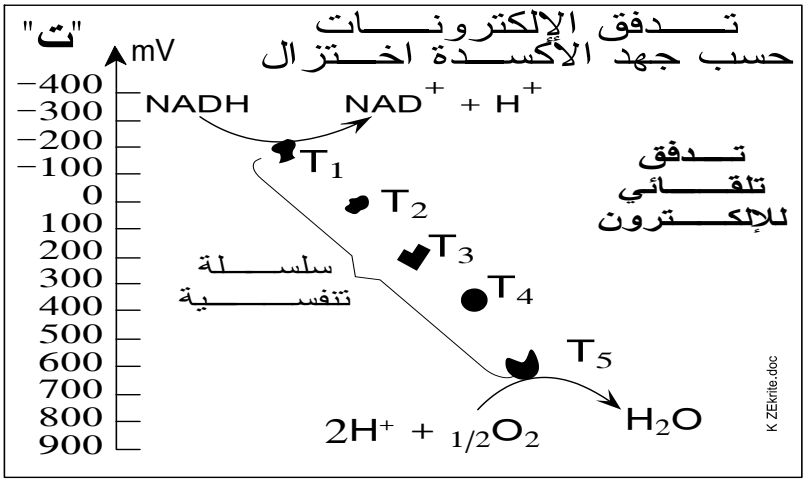
2- استعن بالمعلومات الإضافية المقدمة لك ونتائج التجربة وادل باستنتاجات ملائمة.

❁ معطيات بيوكيميائية:

يضم الغشاء الداخلي للميتوكوندري عدة أنزيمات تسمى السلسلة التنفسية. تتميز هذه الجزيئات بجهد أكسدة/اختزال مختلف مما يمكنها من تقبل وإعطاء الإلكترونات عن طريق تفاعلات الأكسدة/اختزال. يمثل (الشكل ت) جهد أكسدة/ اختزال لبعض هذه النواقل.

3 - حدد على الرسم اتجاه النقل التلقائي للإلكترونات، واذكر المعطي الأول والمتقبل الأخير للإلكترونات.

4- لخص من خلال هذه المعطيات الظواهر التي تحدث على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري.



الوثيقة 8

أجوبة

b - تفاعل التفسفر وعلاقته بالأكسدة التنفسية: (الوثيقة 9)

1- نستخلص من هذه التجربة ما يلي:

.....

.....

.....

.....

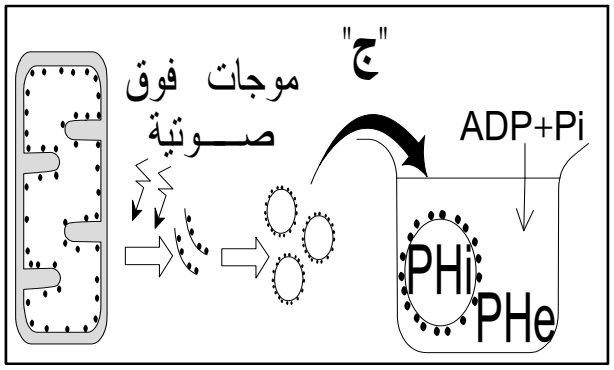
.....

.....

.....

*** تجربـــة:**

نخضـــع ميتوكونـــدريات معزولـــة لفعـــل الموجات فوق صوتية ممـــا يـــؤدي إلـــى تقطيعهـــا وتكـــون حويصـــلات مغلقـــة تكـــون الكرات ذات شمراخ المرتبطـــة بهـــا موجهـــة نحو الخارج. توضع هـــذه الحويصـــلات بحضـــور ADP و Pi فـــي محاليـــل مثبتـــة تختلف مـــن حيـــث قيمـــة PH (الشـــكل ج):



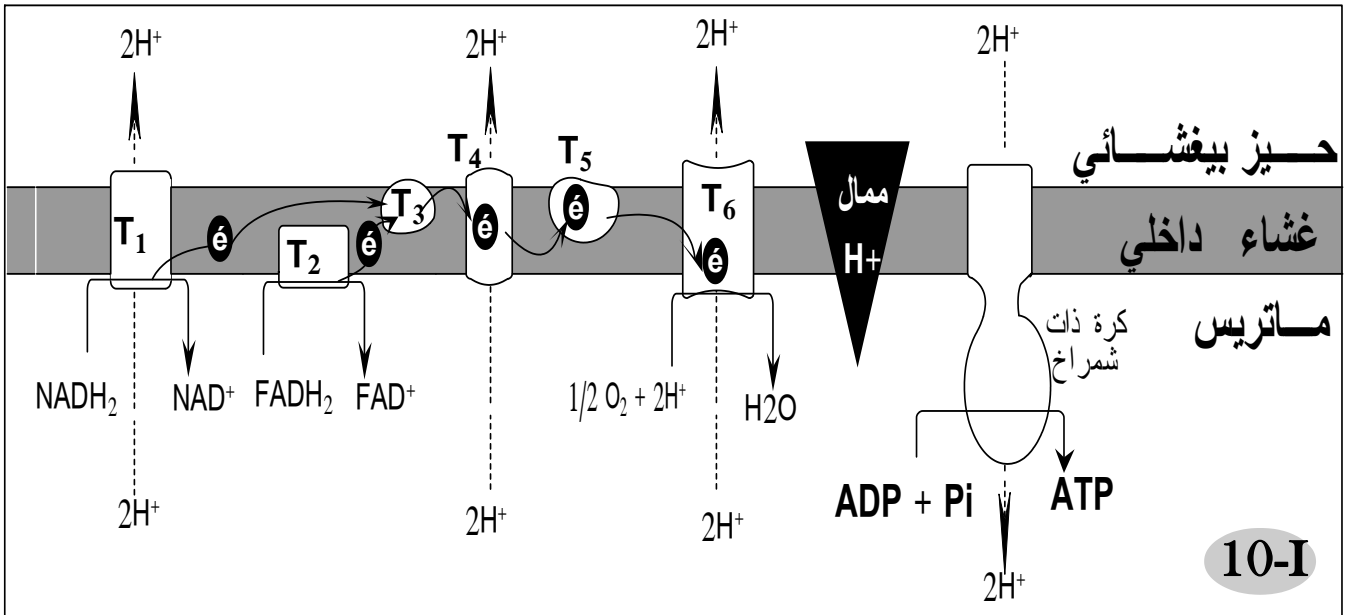
** إذا كان PH الداخلي أصغر مـــن PH الخـــارجي يلاحـــظ تفســـفر ADP.
** إذا كان PH الـــداخلي يســـاوي PH الخـــارجي لايتـــم تفســـفرADP.

1- ما ذا تســـتنتج مـــن هـــذه التجربـــة؟
2- اجمـــع معطيـــات الوثيقـــة 8 والوثيقـــة 9، واســـتعن بخطاطـــة الوثيقـــة 10 واعط سلســـلة التفـــاعلات الـــتي تقـــع فـــي مســـتوى الغشـــاء الـــداخلي للميتوكونـــــدري.

9-I

K Zekrite.doc

c - حصيلة: (الوثيقة 10)



10-I

فـــوق بنيـــة الغشـــاء الـــداخلي للميتوكونـــدري وعمـــل السلســـلة التنفســـية

T_1, T_2, T3... = نواقـــل الإلكترونـــات = السلســـلة التنفســـية

é إلكترونـــات

K.ZEKRITE.doc

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

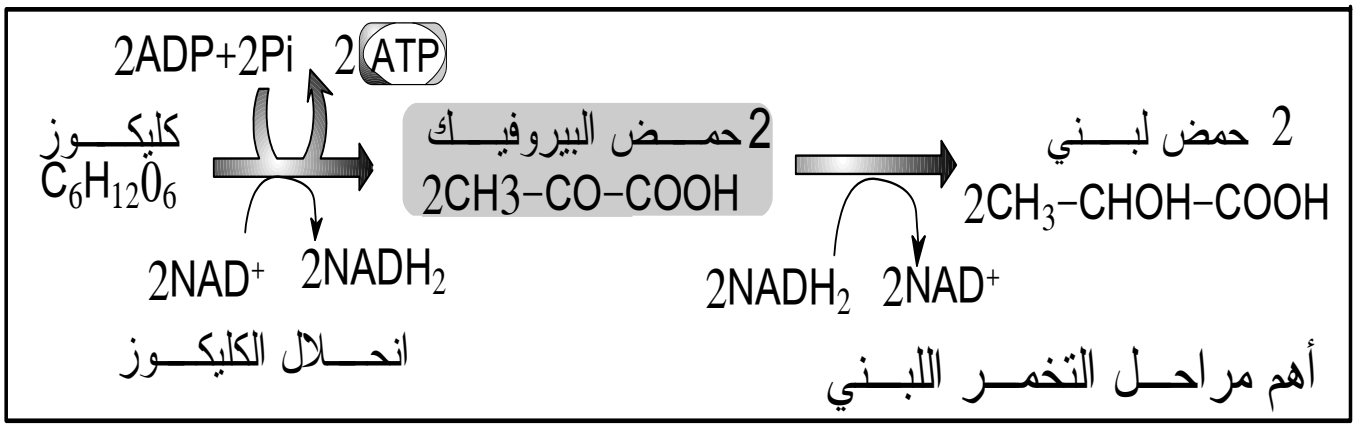
.....

.....

الحصيلة الطاقية لهذا التفسفر المؤكسد:

- تعطي أكسدة جزيئة واحدة من $NADH_2$ ثلاث (3) جزيئات من L'ATP.
- تعطي أكسدة جزيئة واحدة من $FADH_2$ جزيئتي (2) ATP.

IV مصير حمض البيروفيك خلال التخمر اللبني.



.....

.....

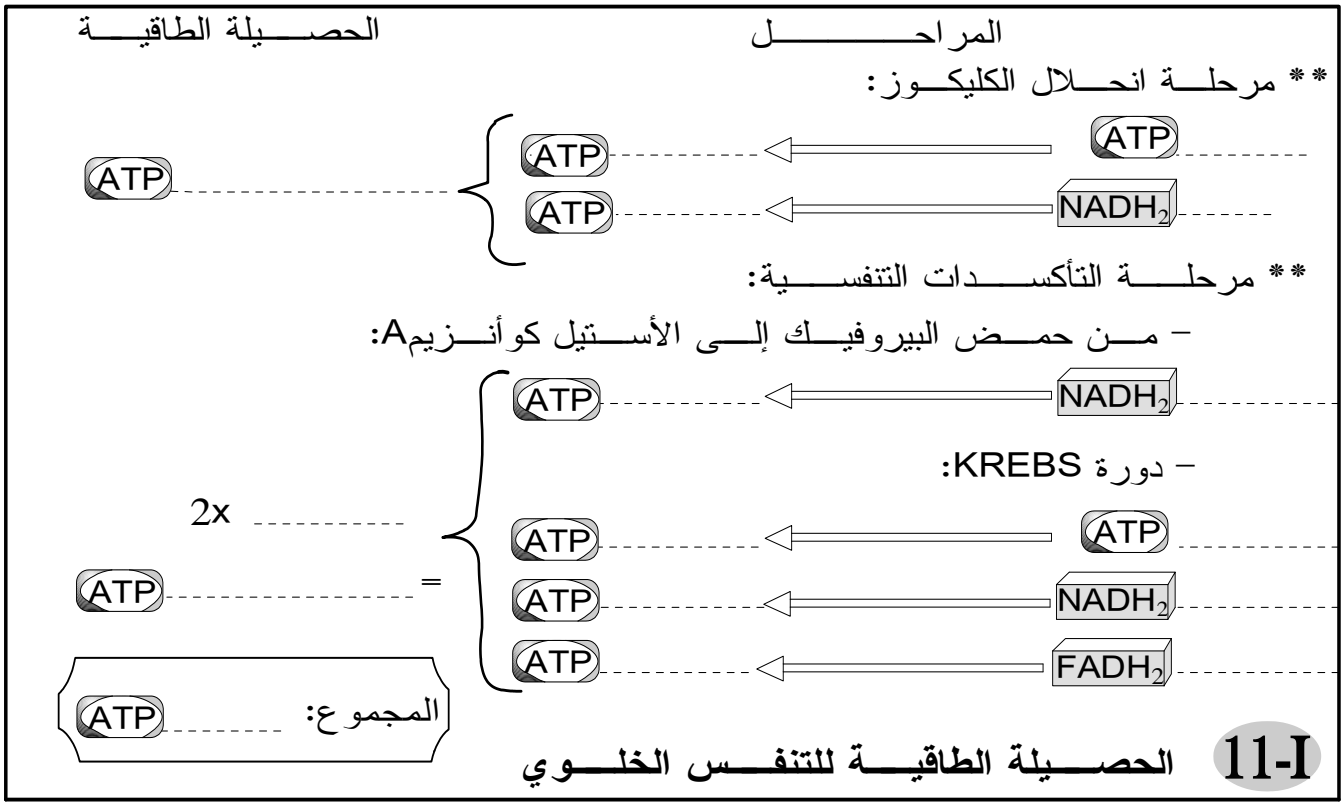
.....

.....

.....

V الحصيلة الطاقية للتخمر والتنفس.

-1- الحصيلة الطاقية للتنفس



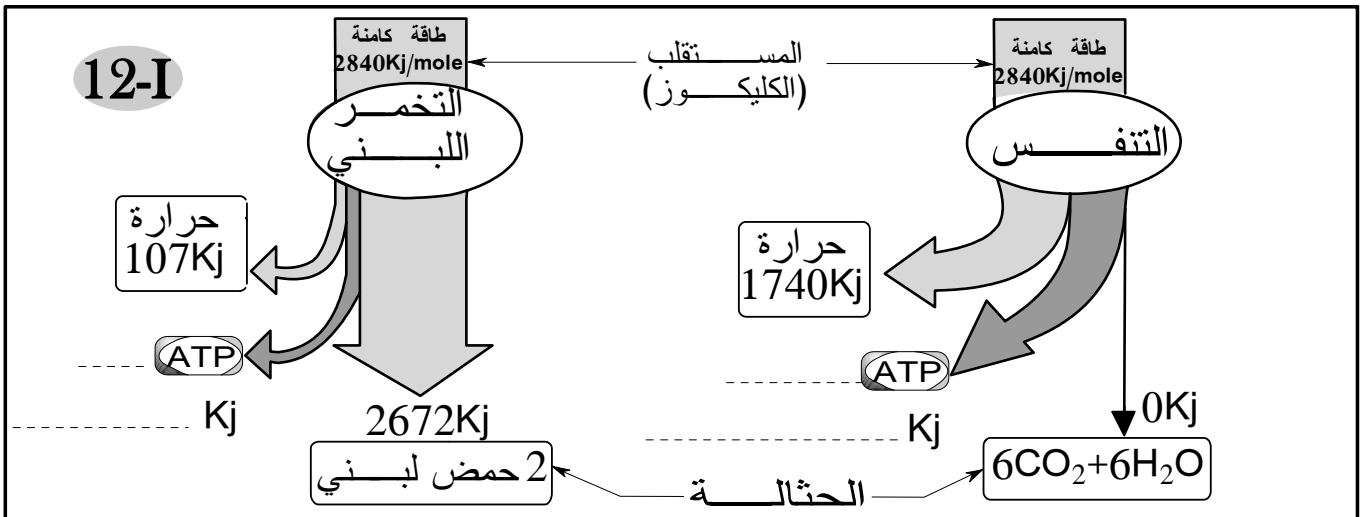
نظريا تؤدي الأكسدة التامة لجزيئة واحدة من الكليكوز إلى إنتاج 38 جزيئة من L'ATP، لكن في الواقع وباستثناء خلايا القلب والكبد، نحصل على 36 جزيئة ATP فقط لأن النواقل $NADH_2$ الناتجة انحلال الكليكوز في الجبلة الشفافة، لا تدخل إلى الميتوكوندري لكن تعوض بجزيئات FADH2.

-2- الحصيلة الطاقية للتخمر:

يؤدي الهدم الغير التام لجزيئة واحدة من الكليكوز خلال التخمر اللبني إلى إنتاج .....

.....

-3- مقارنة المردود الطاقي للتنفس والتخمر:



طاقة الحثالة:
0Kj/mole: H_2O ; CO_2
الحمض اللبني :1336Kj/mole

مقارنة الحصيلة الطاقية لكل من التنفس والتخمر

* إذا علمت أن حلمأة مول واحدة من L'ATP تحرر طاقة تساوي 30,5KJ:

1- احسب كمية الطاقة ب KJ التي يحررها كل من التنفس والتخمر ويختزنها على شكل ATP وذلك بالنسبة لكل جزيئة كليكوز

* يمكن حساب المردود الطاقي r بتطبيق المعادلة التالية:

$$r = \frac{E'}{E} \times 100$$

r: المردود الطاقي
E: الطاقة الكامنة في مول من الكليكوز
E': الطاقة الكامنة في مجموع جزيئات ATP

2- احسب المردود الطاقي لكل من التنفس والتخمر وقارن بينهما

K Zekrite.doc

1 – انظر الوثيقة.

2 – المردود الطاقي:

التنفس	التخمر

أجوبة

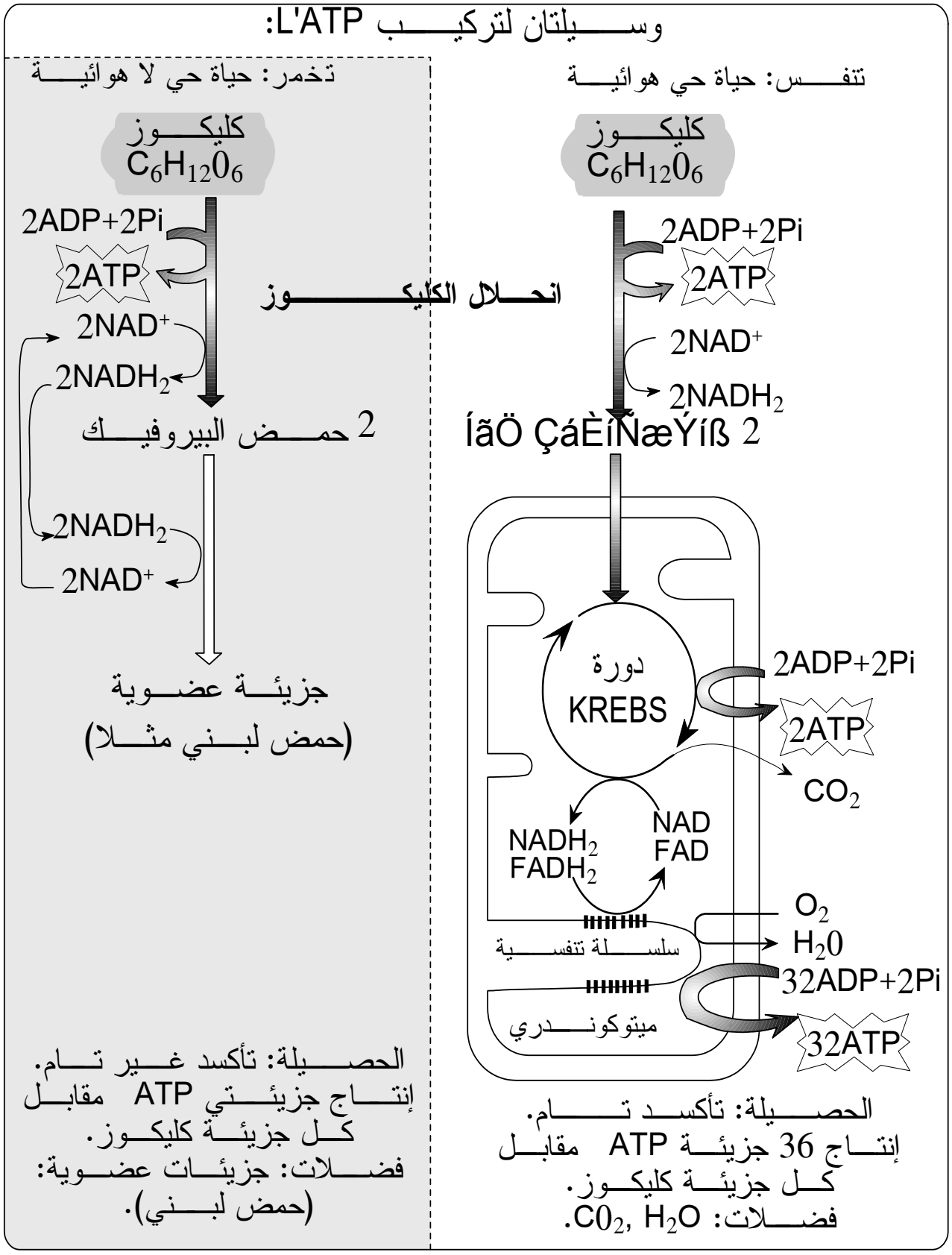
انطلاقا من مول واحد من الكليكوز، تنتج الخلية:

- ATP ..... خلال التخمر مع حثالة .....
- ATP ..... خلال التنفس مع حثالة .....

وعليه، فالمردود الطاقي للتخمر .....

.....

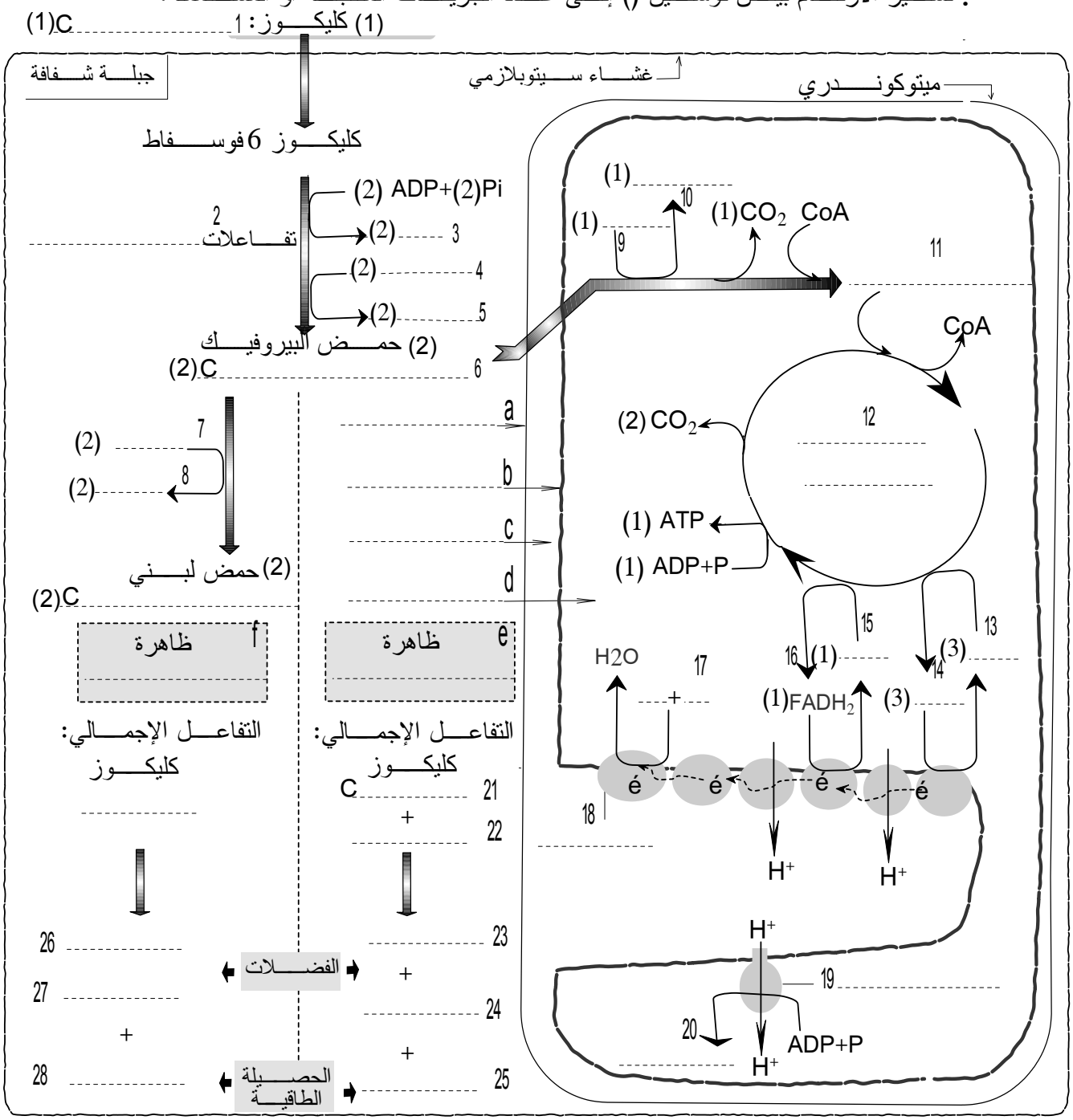
4- حصيلة في شكل خطاطة:



I-13 خطاطـــة تركيبيـــة للتفـــاعلات الأساســـية لتركيـــب L'ATP

13-I تقويم فـــي شـــكل خطاطـــة

تمـــرين 1: أتمـــم مـــا يناســـب علـــى الخطاطـــة التاليـــة ثـــم اعـــط التفاعـــل الإجمـــالي والحصـــيلة الطاقيـــة.
! تشـــير الأرقـــام بيـــن قوســـين () إلـــى عـــدد الجزيئـــات المنتجـــة أو المســـتعملة.



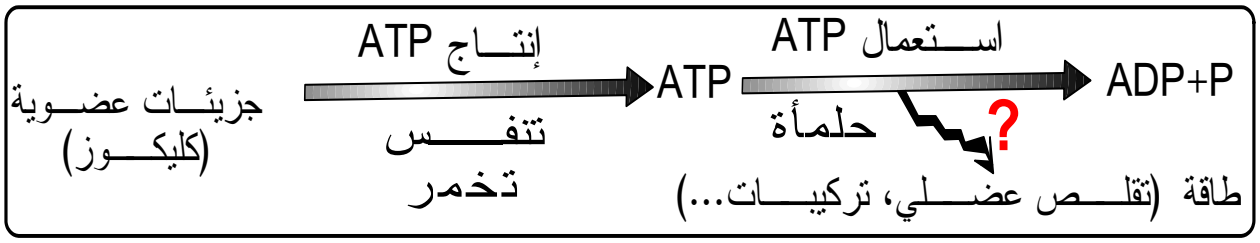
تمـــرين 2: اســـتعمل معطيـــات التمـــرين الســـابق وقـــارن بيـــن ظـــاهرتي التنفـــس والتخمـــر مـــن خـــلال ملإ الجـــدول التـــالي:

	ظـــاهرة التنفـــس	ظاهرة التخمر
الحاجة إلـــى O_2		
موقـــع التفـــاعلات		
الحصـــيلة الطاقيـــة		
نمو الخليـــة		
الفضـــلات		

الفصل الثاني:
دور العضلة الهيكلية المخططة في تحويل الطاقة

تقديم:

خلال تفاعلات التنفس والتخمر، يتم تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية التي تستهلكها الخلايا إلى طاقة كامنة في جزيئات L'ATP. ويتم استهلاك هذه الطاقة عن طريق حلمأة L'ATP خلال الوظائف الخلوية (نقل نشيط، تركيبات خلوية، عمل ميكانيكي...). وتعتبر العضلة من أهم الأعضاء المتخصصة في العمل الميكانيكي.



- فكيف يتم تحويل الطاقة الكيميائية (ATP) إلى طاقة ميكانيكية (حركة) من طرف العضلة؟
- ماهي البنية المميزة للعضلة والتي تتيح عملية التحويل هذه؟
- كيف تجدد العضلة مخزونها من L'ATP؟

I الظواهر الميكانيكية للتقلص العضلي

1- ملاحظة تقلص عضلي

❁ خلال حركة ثني الساعد على الذراع:

.....

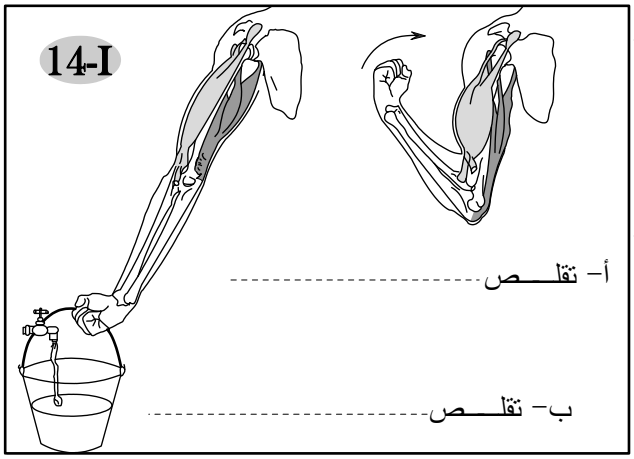
.....

❁ خلال حركة بسط الساعد، .....

❁ تتميز العضلة إذن بخاصية:

.....

.....



❁ نميز بين نوعين من التقلصات العضلية:

.....

.....

.....

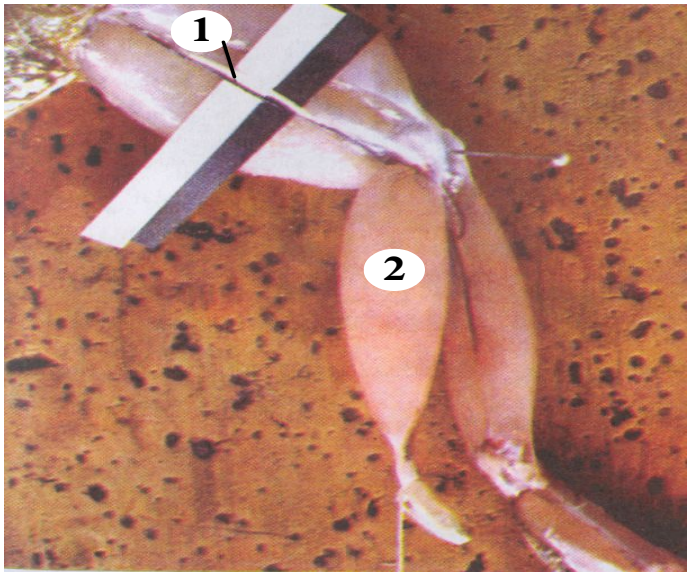
.....

2- دراسة تجريبية للتقلص العضلي

أ – طريقة تسجيل التقلص العضلي: (الوثيقة 15)

يمكن تسجيل الظاهرة الميكانيكية بواسطة عدة تسمى ..... Myographe.

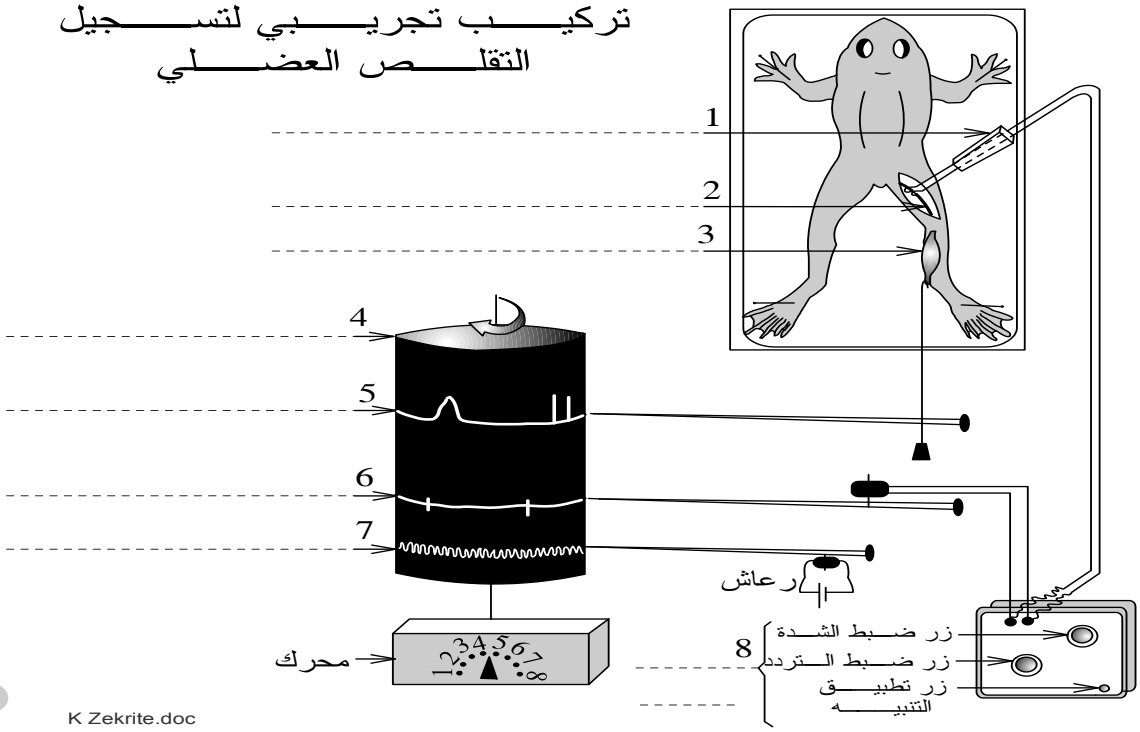
"أ" تحضير عضلة بطن الساق عند الضفدعة



1 عصب وركي 2 عضلة بطن الساق

* نخرب الدماغ والنخاع الشوكي لضفدعة.
* نشرح طرفها الخلفي بحيث نظهر عضلة بطن الساق والعصب الوركي.
* نثبت الركبة على لويحة بواسطة إبرة.
* نقطع وتر العقب ونوصله بعدة جهاز التسجيل "الشكل ب"
* نهيج العضلة إما مباشرة، بوضع إلكترودين مهيجين على سطحها أو بصفة غير مباشرة بوضع الإلكترودين على العصب الوركي.

"ب" تركيب تجريبي لتسجيل التقلص العضلي



15-I

K Zekrite.doc

ب – التسجيل العضلي لإهاجة واحدة فعالة: (الوثيقة 16)

.....

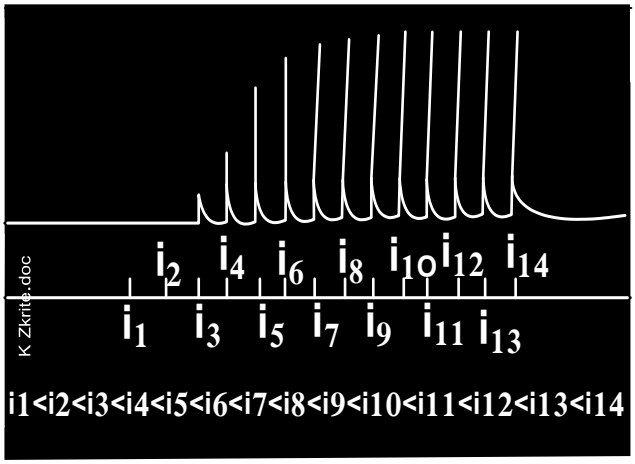
.....

.....

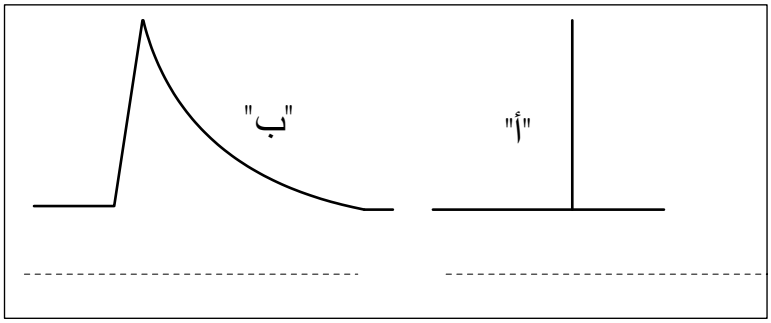
.....

* نعـــرض العضـــلة لتهييجـــات منعزلـــة، متباعـــدة ومتزايـــدة الشدة. نـــدير الأســـطوانة المســـجلة يـــدويا بيـــن التنبيهـــــات.
* حلـــل التســـجيلات
* مـــاذا تســـتنتج؟

17-I



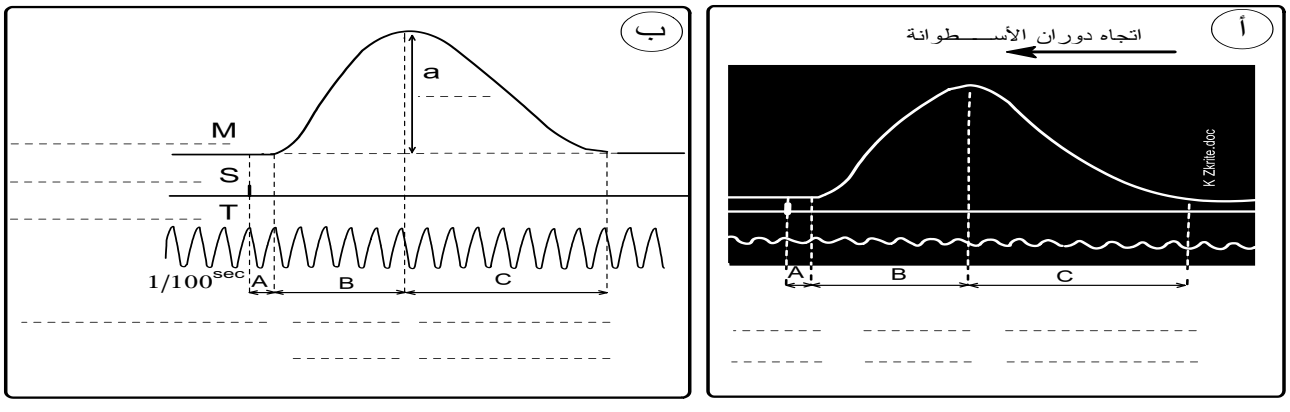
ملحوظة: يتغير شكل الرعشة العضلية حسب سرعة دوران الأسطوانة المسجلة:



ت – التسجيل العضلي لإهاجات متباعدة متصاعدة الشدة:

16-I

"أ": تســـجيل لرعشـــة عضـــلية منفـــردة
"ب": رســـم تفســـيري لرعشـــة عضـــلية



✷ عند تطبيق الإهاجتين I_1 و I_2، .....

.....

✷ نقول أن الإهاجتين I_1 و I_2.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

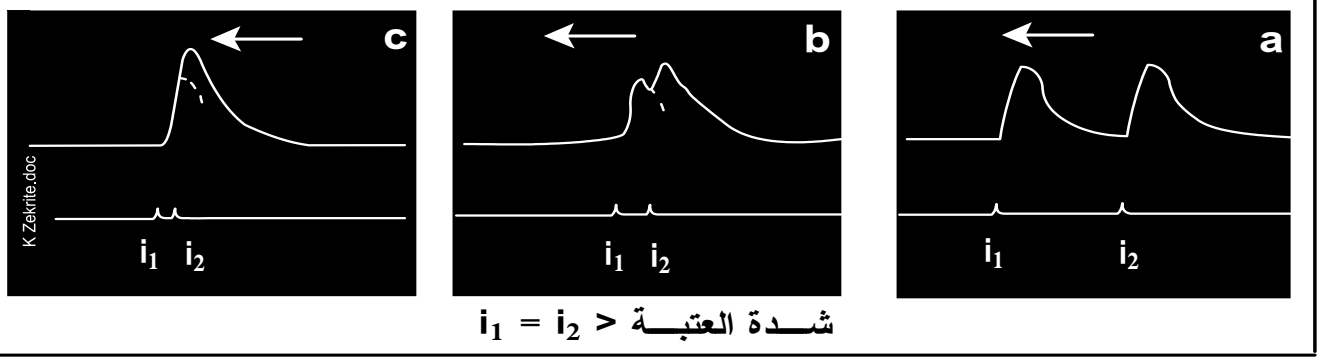
.....

.....

ث – استجابة العضلة لإهاجتين فعالتين متتاليتين:

نعرض العضلة لإهاجتين فعالتين متساويتين (أكبر قليلا من الريوباز) مع تغيير المدة الفاصلة بينهما.
حلل التسجيلات المحصل عليها

18-I



شـــدة العتبـــة < $i_1 = i_2$

✷ إذا وقعت الإهاجة الثانية بعد مرحلة ارتخاء الرعشة الأولى (a)، .....

.....

✷ إذا وقعت الإهاجة الثانية أثناء مرحلة ارتخاء الرعشة الأولى (b)، .....

.....

✷ إذا وقعت الإهاجة الثانية أثناء مرحلة تقلص الرعشة الأولى (c)، .....

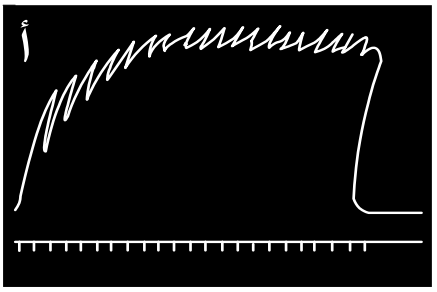
.....

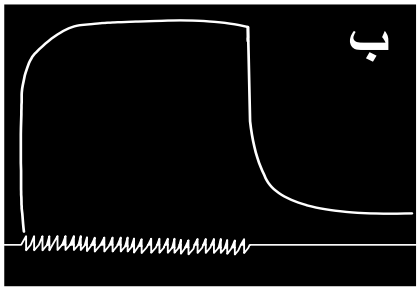
ملحوظة:

- عندما تكون شدة الإهاجتين أعظمية، نحصل على التحام تام أو غير تام (حسب زمن وقوع الإهاجة الثانية)، لكن وسع الاستجابة لا يتغير (يختفي فعل الإجمال).
- عندما تقع الإهاجة الثانية خلال فترة الكمون، لا تعطي الإهاجة الثانية أي استجابة، نتكلم عن الدور المقاوم للعضلة.

ج – استجابة العضلة لسلسلة إهاجات:

نعرض العضلة إلى سلسلة إهاجات فعالة لها نفس الشدة ومتقاربة حيث
* نسلط كل إهاجة خلال مرحلة ارتخاء الاستجابة السابقة (الشكل "أ")
* نسلط كل إهاجة خلال مرحلة تقلص الاستجابة السابقة (الشكل "ب")





19-I

K Zekrite.doc

✹ عند وقوع كل إهاجة خلال مرحلة ارتخاء الاستجابة السابقة .....

.....

✹ عند ارتفاع تردد الإهاجات، بحيث يسلط كل تهييج خلال فترة تقلص الاستجابة السابقة، .....

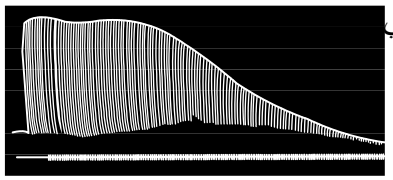
.....

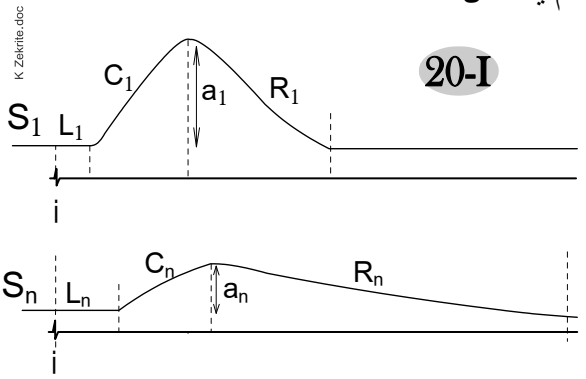
ملحوظة:
- إن حركاتنا عبارة عن كزاز تام لأن الرسائل العصبية لها تردد 50Hz.
- تحتفظ العضلات عند شخص يقظ في حالة راحة تامة على درجة من التقلص، لا يختفي إلا عند النوم العميق، يسمى هذا التقلص بالتوتر العضلي.

د – العياء العضلي: (الوثيقة 20)

✹ بعد إهاجات متعددة ومترددة تصاب العضلة بالعياء.

* نخضع عضلة إلى سلسلة إهاجات، يعطي الشكل "أ" نتائج التسجيلات ويعطي الشكل "ب" رسما للرعشة العضلية الأولى S_1 والرعشة الأخيرة S_n.
* حدد من خلال الشكلين فيم يتمثل العياء العضلي.





20-I

مؤشرات العياء العضلي:

☜ .....

.....

☜ .....

☜ .....

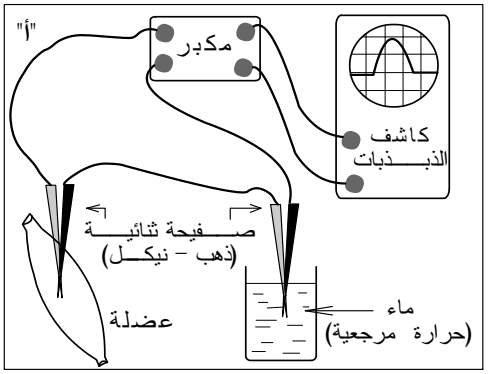
II الظواهر الأخرى المرافقة للتقلص العضلي

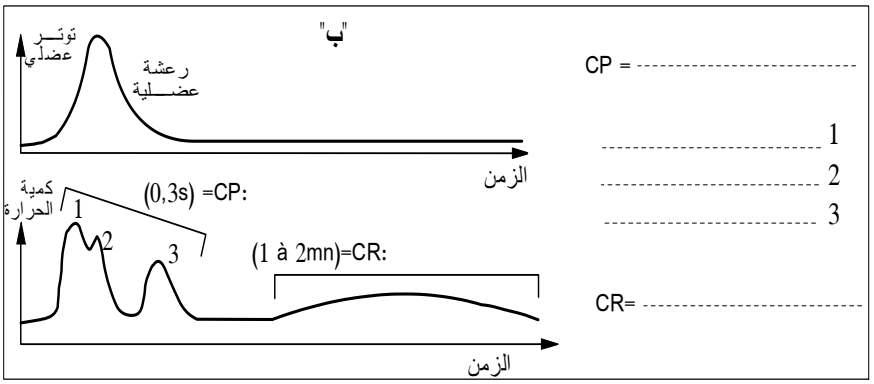
1- الظواهر الحرارية

❁ تمكن تقنيات دقيقة كالعمود الحراري (الشكل أ) من تسجيل تغيرات درجات الحرارة في العضلة، يحتوي هذا العمود على إبرتين كهروحراريتين. تغرز إحدى الإبرتين في العضلة ويحافظ على الأخرى في درجة حرارة مرجعية. عندما تتقلص العضلة، يظهر اختلاف في درجة الحرارة بين الإبرتين يتولد عنه تيار كهربائي تتناسب شدته ودرجة حرارة العضلة المتقلصة. يبين الشكل (ب) التسجيل المحصل عليه.
حلل نتائج هذه التسجيلات.

❁ إذا علمت أنه بغياب الأوكسجين، تتقلص العضلة، يتواصل تحرير الحرارة الابتدائية وتختفي الحرارة المتأخرة، اقترح فرضية لتفسير أصل الطاقة العضلية

الوثيقة 21





K Zekrite/doc

.....

.....

.....

.....

2- الظواهر الكيميائية

❁ إن مصدر الحرارة المحررة من طرف العضلة، لا يمكن أن يكون إلا .....

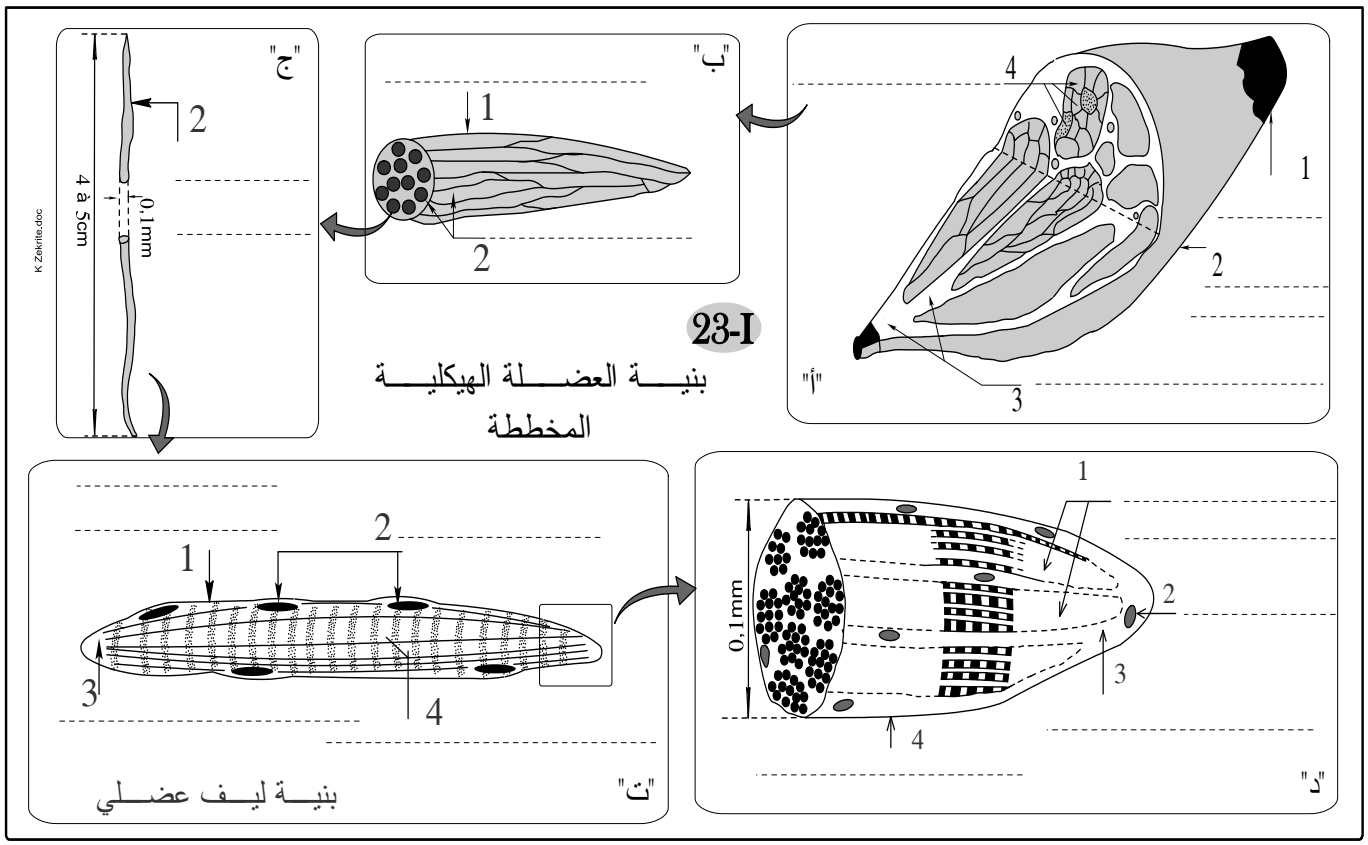
❁ إن إنتاج الحرارة على دفعتين وغياب الحرارة المتأخرة بدون O_2 مع استمرار تحرير الحرارة الابتدائية، يفرض .....

- .....

- .....

III بنية وفوق بنية العضلة الهيكلية المخططة

1- بنية العضلة



.....

.....

.....

.....

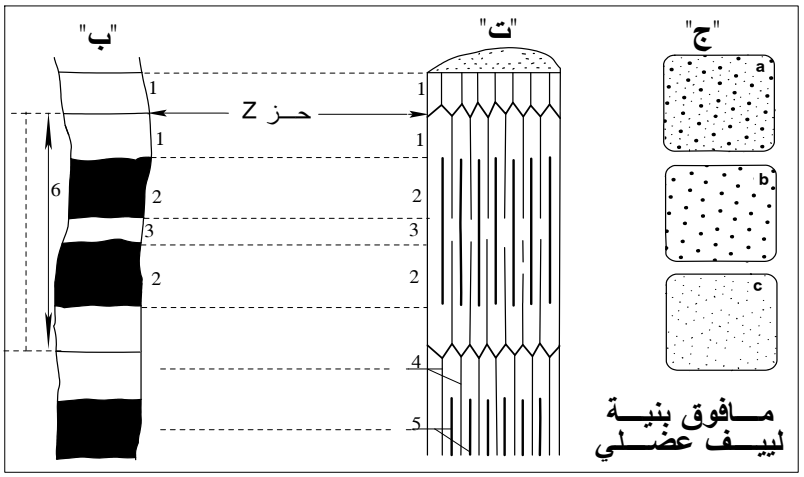
.....

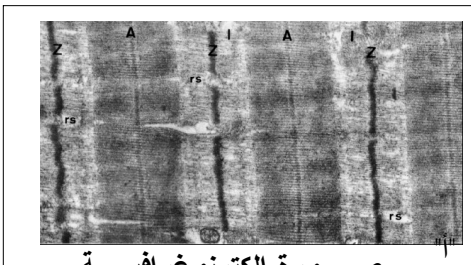
.....

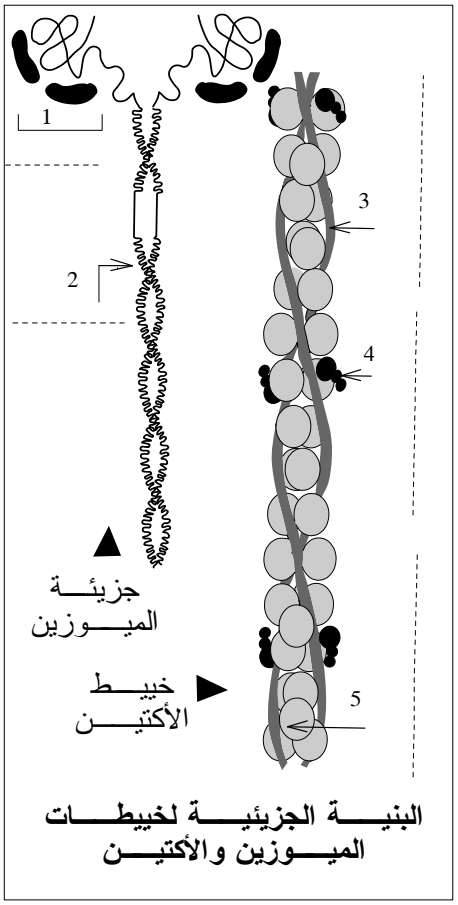
.....

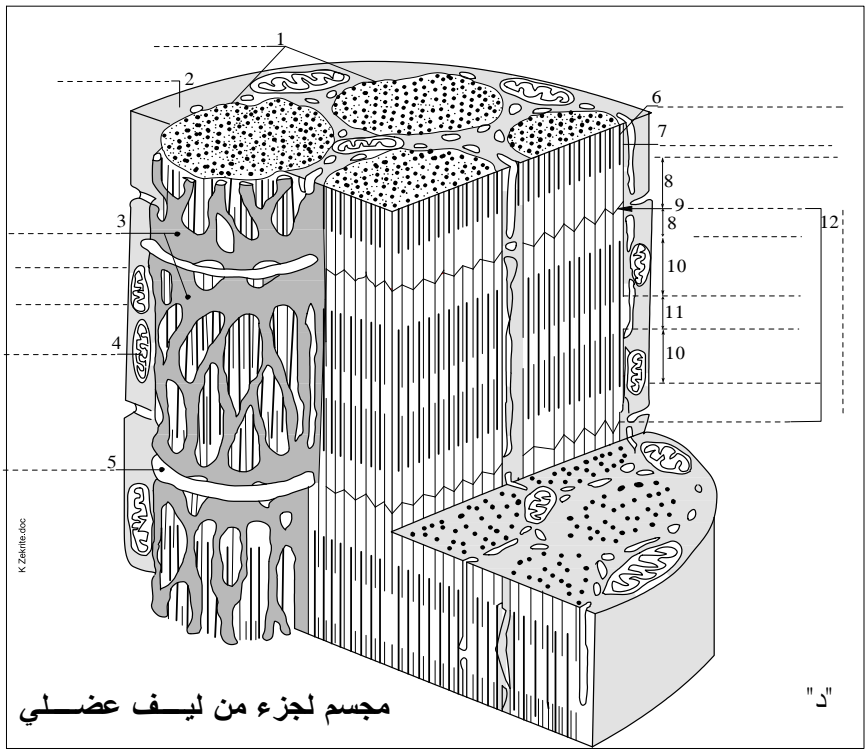
.....

2- مافوق بنية اللليف العضلي (الوثيقة 24)









24-I

حدد أسـماء مختلـف العناصـر علـى الوثيقـة

حدد مواقع إنجـاز المقـاطع a و b و c للشـكل (ج) علـى الوثيقـة (ت، بين ذلـك بواسـطة أسـهم

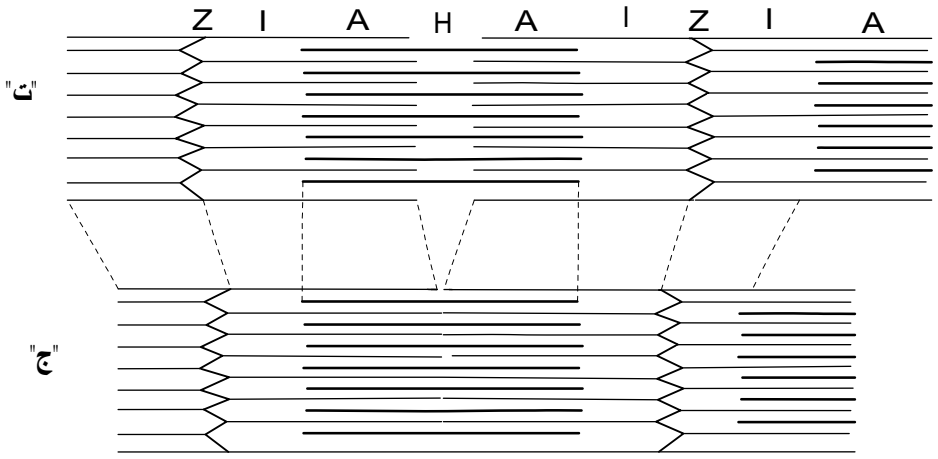
IV آلية التقلص العضلي

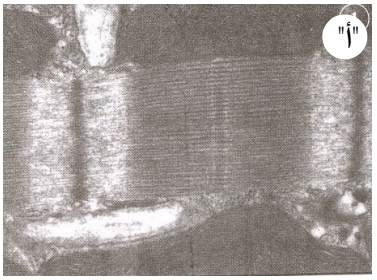
-1- المظهر الميكانيكي للتقلص العضلي (الوثيقة 25)

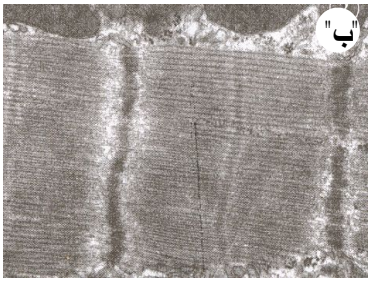
❁ خلال التقلص العضلي:

- .....
- .....
- .....
- .....

❁ بما أن طول الأشرطة القاتمة يبقى ثابتا، .....







صـــورة إلكترونوغرافيـــة لليـــف عضـــلي:
"أ" في حالة ارتخـــاء "ب" في حالـــة تقلـــص
ت" رســـم تفســـيري للصـــورة "أ " "ج" رســـم تفســـيري للصـــورة "ب"

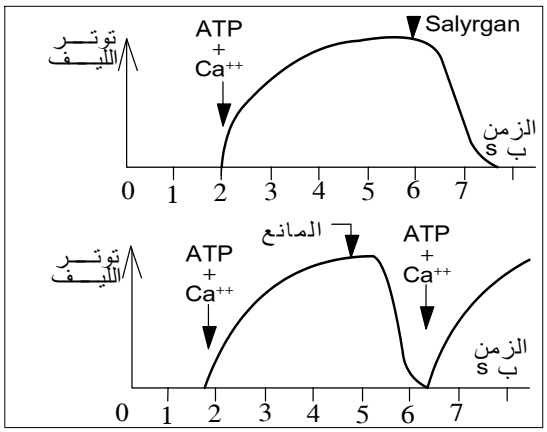
25-I

-2- متطلبات التقلص العضلي

تم عزل أليـــاف عضـــلية، ووضـــعت فـــي وســـط خاص حيـــث حافظـــت علـــى قـــدرتها علـــى التقلـــص والمتمثلـــة فـــي نـــوع مـــن التوتـــر يمثـــل البيـــانين التـــاليين نتـــائج قيـــاس التوتر عنـــد هـــذه الأليـــاف بعـــد إضـــافة
** ATP + Ca++
** مادة ســـاليركان: سم يكبـــح حلمـــأة L'ATP
** مانع: وهـــي مـــادة كيميائيـــة تـــرتبط بالكالســـيوم فتمنـــع فعلـــه

حلـــل هـــذه النتـــائج وحـــدد مســـتلزمات التقلـــص العضـــلي

26-I



.....

.....

.....

.....

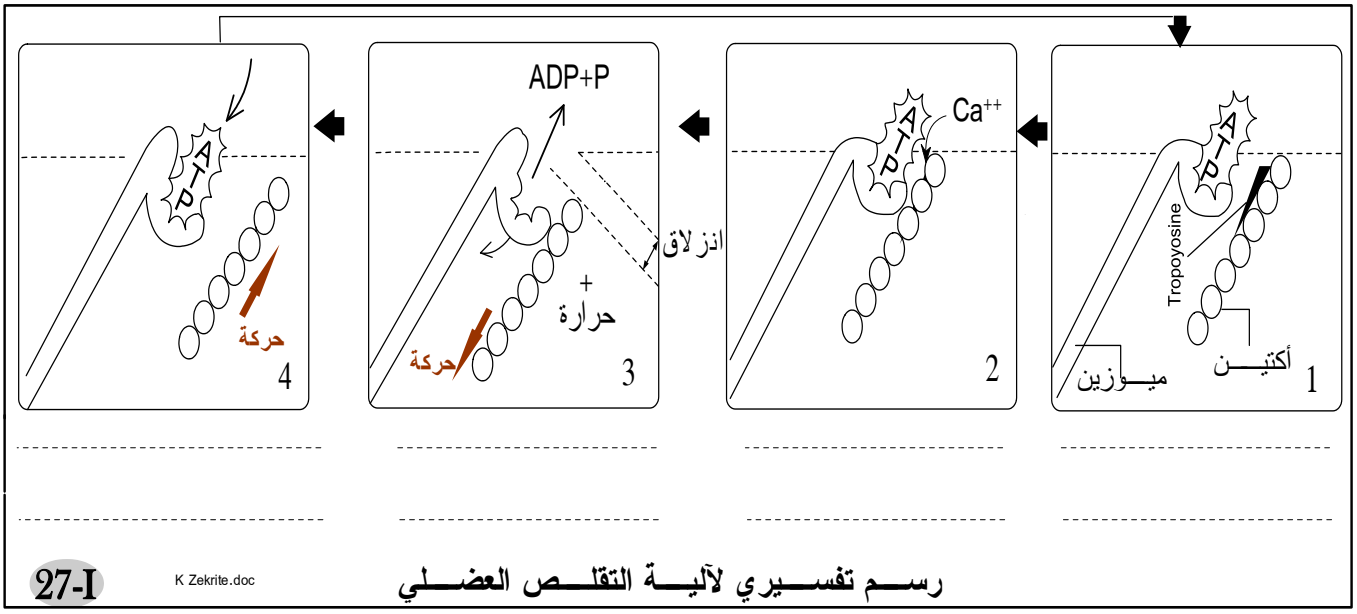
.....

.....

.....

توضيح: تملك الأكتين مواقع تثبيت على الميوزين، لكن هذه المواقع تكون محجوبة بفعل التروبوميوزين، يثبت Ca^{2+} على التروبونين وهذا يتيح إزاحة التروبوميوزين للكشف عن هذه المواقع.

-3- آلية التقلص العضلي



رسم تفسيري لآلية التقلص العضلي

K Zekrite.doc

27-I

V تجديد L'ATP

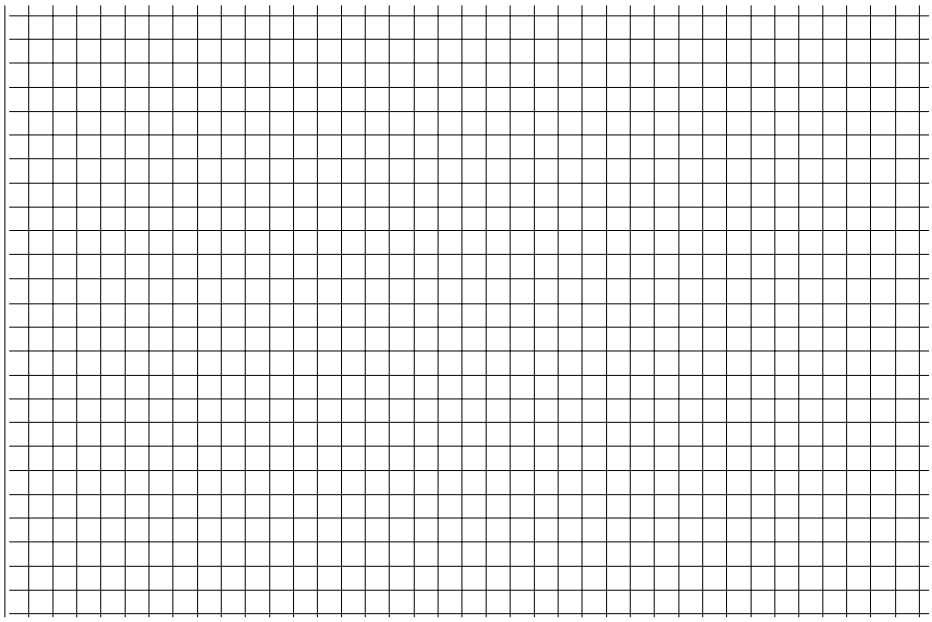
-1- ضرورة تجديد L'ATP خلال التقلص العضلي

عند عداء مختص في العدو السريع تم تتبع تطور تركيز بعض المركبات الكيميائية في الدم وفي العضلة. تمت القياسات عند انطلاق الجري وعند قطع المسافات: 40m، 80m، 100m.
يمثل الجدول جانبه نتائج هذه المعايرة

المسافة التي يقطعها العداء	L'ATP ب mmol/kg من العضلة	الفوسفوكرياتين ب mmol/kg من العضلة	الحمض اللبني ب mmol/l من الدم
انطلاق الجري (0m)	05	12	02
40m	05	06	4,5
80m	4,5	4,4	7,5
100m	4,2	04	08

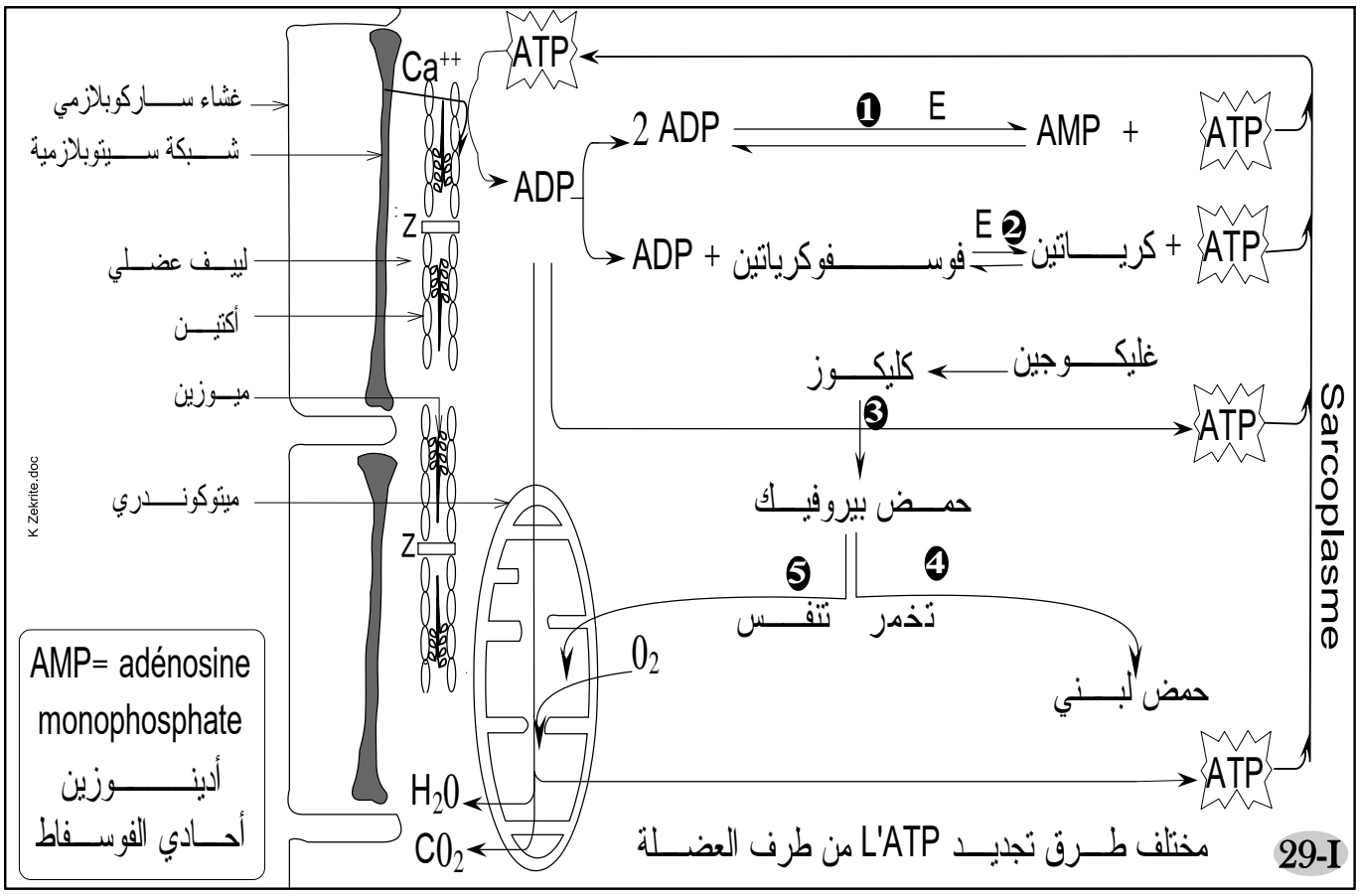
1- مثل على نفس المعلم تغير مختلف المركبات حسب المسافة المقطوعة
2- حلل المنحنيات المحصل عليها.
3- علما أن الطاقة اللازمة للنشاط العضلي تستمد من L'ATP، اقترح تفسيرا لقيم هذه الجزيئة خلال العدو.
4- اعتمادا على هذه الدراسة وعلى خطاطة الوثيقة 29، حدد مختلف طرق تجديد L'ATP، خلال التقلص العضلي

28-I



1- البيان

-2- طرق تجديد L'ATP



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3- مصادر الحرارة المطروحة:

إن مصدر الحرارة المحررة من طرف العضلة، هو التفاعلات الكيميائية.

✶ **الحرارة الابتدائية**: تصدر الحرارة الابتدائية من التفاعلات اللاهوائية وتعود بالأساس إلى صنفين من التفاعلات:

⇦ تفاعلات حلمأة ATP: خلال التقلص العضلي تتم حلمأة ATP حسب التفاعل التالي:

$$ATP \rightarrow ADP + P + \text{طاقة}$$

يستغل جزء من هذه الطاقة لدوران رؤوس الميوزين (طاقة ميكانيكية) لكن جزءا منها يهدر في شكل طرح حراري (حرارة التقلص).

⇦ التفاعلات اللاهوائية لتجديد ATP:

- $2ADP \rightarrow ATP + AMP + \text{حرارة}$
- $CP + ADP \rightarrow C + ATP + \text{حرارة}$
- تفاعلات التخمر اللبني

✶ **الحرارة المتأخرة**: تصدر الحرارة المتأخرة من التفاعلات الهوائية وتعود بالأساس إلى تفاعلات التنفس الخلوي:

$$C_6H_{12}O_6 + 6CO_2 + 38ADP + 38 \Rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP + \text{الحرارة المتأخرة}$$

VI خلاصة

❁ تحول العضلة الطاقة الكيميائية الناتجة عن حلمأة L'ATP إلى طاقة ميكانيكية تتمثل في انزلاق خيبطات الأكتين بالنسبة للميوزين.

❁ يصرف جزء من هذه الطاقة على شكل حرارة (طاقة حرارية).

❁ تلعب العضلة إذن دور محول للطاقة من حالتها الكيميائية إلى حالتها الميكانيكية والحرارية.

حصيلة عامة للوحدة الأولى في شكل خطاطة

وظف الكلمات التالية وأنجز خطاطة تركيبية تعبر من خلالها عن مصير المواد العضوية وتحويل الطاقة في خلية غير ذاتية التغذية:
طاقة كيميائية كامنة، عمل ميكانيكي، مواد القيت، طاقة حرارية، هدم، سكريات، O_2، تخمر، حتالة عضوية، ذهنيات، ATP، CO_2، بروتيدات، نقل نشيط.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

رجاء لا تنسوني من صالح دعائكم ولكم بمثله
خديجة زكريط

- الكتاب المدرسي لمادة العلوم الطبيعية السنة الثالثة ثانوي شعبة العلوم التجريبية.
- الكتاب المدرسي لمادة العلوم الطبيعية السنة الثانية ثانوي شعبة العلوم التجريبية.
- في رحاب علوم الحياة والأرض (الكتاب المدرسي) السنة الثانية من سلك البكالوريا شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض.
- الجديد في علوم الحياة والأرض (الكتاب المدرسي) السنة الثانية من سلك البكالوريا شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض.
- الامتحانات الوطنية للبكالوريا مادة علوم الحياة والأرض شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض.
- سلسلة باك الأكاديميات.

علوم الحياة والأرض تمارين وحلول سلسلة TOP SVT

- Sciences de la vie et de la terre Régis Demounem, Joseph Gourlaouen, Eric Périlleux 1re S NATHAN
- Biologie Sciences de la vie et de la terre Tavernier Première L et ES Bordas
- Sciences de la vie et de la terre Tavernier C Lizeaux TermS Bordas