

استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة

1

استرداد منظم للمعارف

تمرين 1

يعتبر التنفس والتخمير وسيلتين لتحويل الطاقة الكامنة في المواد العضوية المستهلكة من طرف الخلايا، إلى طاقة كامنة في جزيئة ATP.

• استعرض بإيجاز مراحل التنفس والتخمير مبرزاً المعادلة العامة مقارنة الحاصيلة والمرددية الطاقية لكل منهما.

استثمار المعارف وتوظيف القدرات

تمرين 1

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 وُضع في أنبوب اختبار به كليكوز وكشاف الأكسدة والإختزال : أزرق الميتيلين الذي يكون أزرقاً في حالة الأكسدة ويتحول إلى عديم اللون في حالة الإختزال.

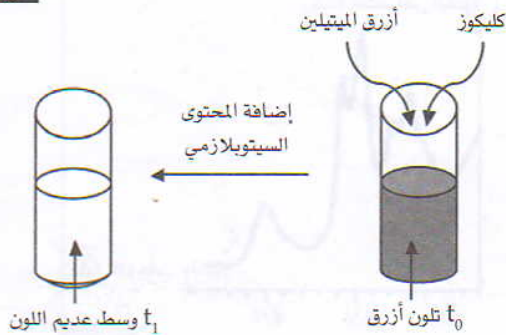
في نهاية التجربة اختفى الكليكوز كلياً مع ظهور حمض البيروفيك (الوثيقة 1).

■ التجربة 2 :

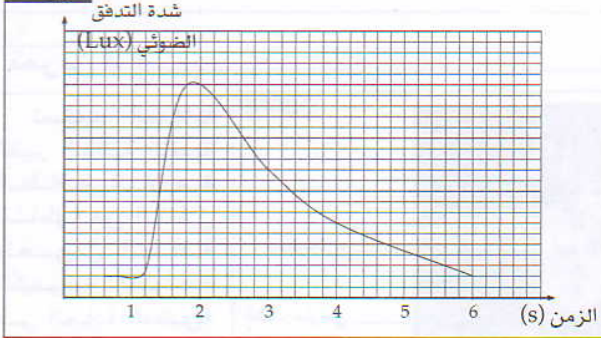
تُصدر حشرات الحباب « luciole » إضاءة أثناء فترة الإستعراض الزوجي، وتعرف الظاهرة بالإضاءة الإحيائية وتنتج عن تفاعل مركب Luciférine - Luciférase مع جزيئة ATP.

تم تهييء وسط تجريبي يحتوي على المحتوى السيتوبلازمي للخميرة وعلى مركب Luciférine - Luciférase وتم تتبع تطور شدة التدفق الضوئي بواسطة مضيءاء. تترجم الوثيقة 2 النتائج

الوثيقة 1



الوثيقة 2



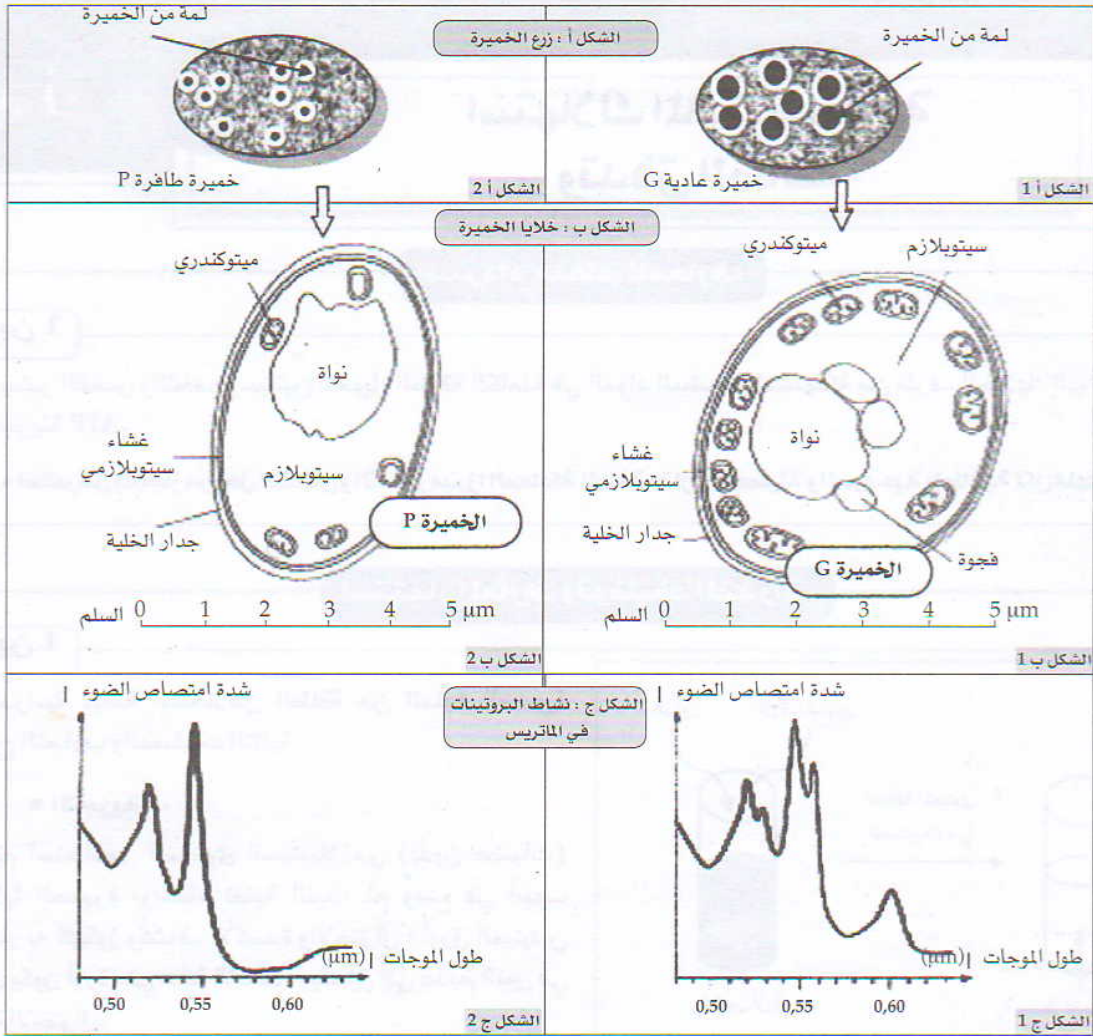
المحصلة لها هي النتائج التجريبتين 1 و 2 بين المرحلة الاستقلالية التي تم الكشف عنها والتفاعلات التي تتم خلالها.

توجد سلالتان من الخميرة: سلالة G متوحشة وسلالة P طافرة، تتميز هذه الأخيرة بخلل على مستوى الميتوكوندري.

■ التجربة 3: تم زرع كل سلالة من الخميرة (P و G) في وسط زرع به كليكوز. يحتوي الوسطان على نفس كمية الكليكوز ويوجدان في نفس ظروف الزرع. أعطت نتيجة الزرع الشكليين أ1 وأ2 من الوثيقة 3. في نهاية هذه التجربة لوحظ اختفاء الكليكوز في أ1 وظهور الإيثانول في أ2.

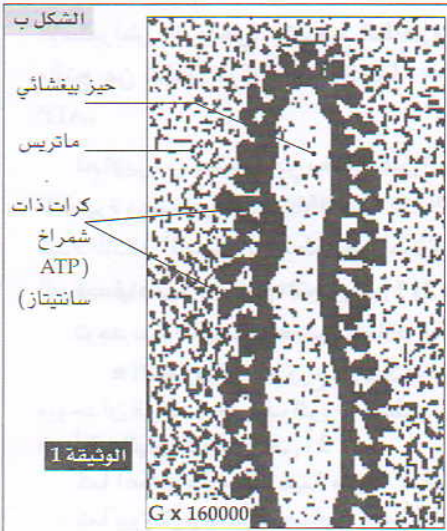
كما أعطت ملاحظة عينة من كل سلالة بالمجهر الإلكتروني الشكليين ب1 وب2.

كما بين تتبع شدة امتصاص الضوء λ ب μm من طرف أنزيمات ماتريس الميتوكوندري لكل سلالة النتائج الواردة في الشكليين ج1 وج2 من الوثيقة 3.

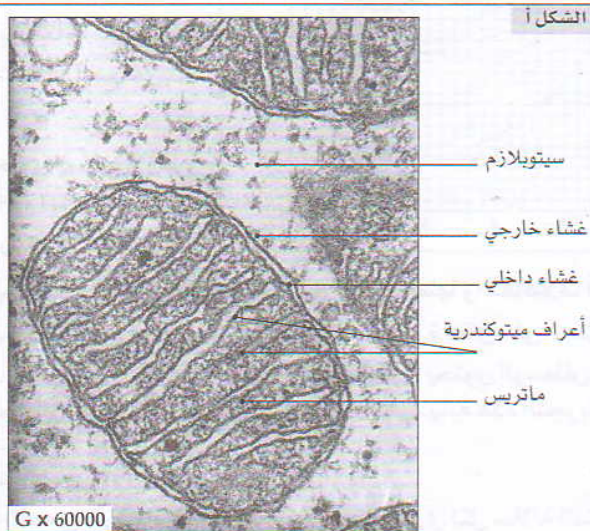


2- بعد تحليل النتائج الواردة في الوثيقة 3 استنتج المسلك الاستدلالي المعتمد لكل سلالة من الخميرة وعلاقته بحجم اللما.

تمرين 2



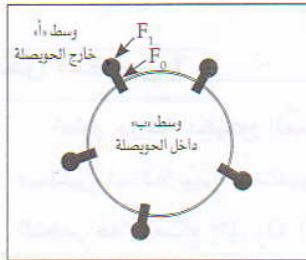
ملاحظة إلكتروغرافية لأحد أعراف الميتوكوندري



ملاحظة مجهرية للميتوكوندري

تستمد الخلايا الغير الذاتية التغذية الطاقة اللازمة لنشاطها من استغلال وتحويل الطاقة الكيميائية المتواجدة في المادة العضوية التي تحصل عليها من الوسط الذي تعيش فيه، تتوفر هذه الخلايا على ميتوكوندريات تتدخل في تفاعلات أكسدة - اختزال تمكن من استخلاص جزء هام من الطاقة من المادة العضوية وذلك بوجود O_2 .

• باستعمال الموجات فوق صوتية تمت تجزئة الميتوكوندري فتشكلت حويصلات للأغشية الداخلية بها كرات ذات شمراخ موجهة نحو الخارج، توضع هذه الحويصلات في أوساط مختلفة pH بوجود Pi و ADP وتم إنجاز التجارب التالية (الوثيقة 2):



التجربة	الوسط - أ -	الوسط - ب -	النتيجة الملاحظة
1	pH = 7	pH = 7	عدم تشكل ATP
2	pH = 7	pH = 4	تشكل ATP
3	Oligomycin pH = 7	pH = 4	عدم تشكل ATP
4	عينات pH = 7 Pi و ADP	pH = 4	عدم تشكل ATP
5	FCCP + pH = 7	pH = 4	عدم تشكل ATP

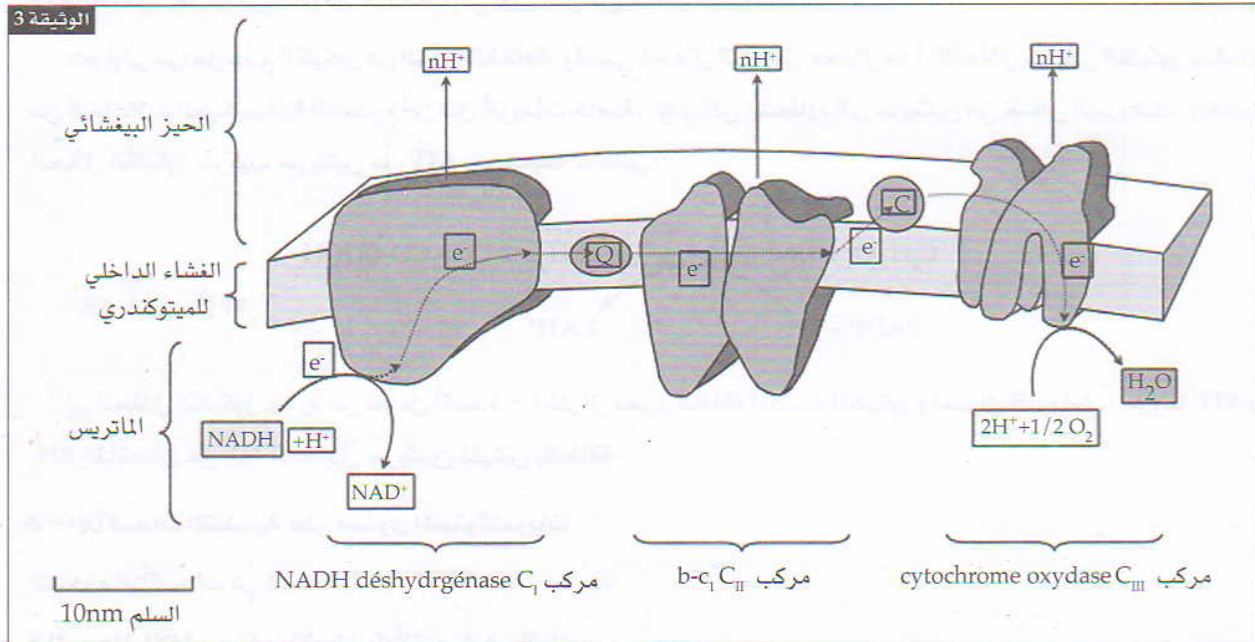
الشكل ب حويصلة غشائية بها كرات ذات شمراخ

الشكل أ Oligomycin : مادة تكبح نشاط المركب ATP سانتيتاز
FCCP : مادة تجعل الغشاء نفوذاً للبروتونات H⁺ من الحيز البيغشائي إلى الماتريس

الوثيقة 2

• يحتوي الغشاء الداخلي للميتوكوندري على مركبات أنزيمية مختلفة C_I و C_{II} و C_{III}، كما يحتوي على جزيئات متحركة (Cytochrome C و Ubiquinone Q) تنقل الإلكترونات بين المركبات الأنزيمية.

الوثيقة 3



السلسلة التنفسية، انتقال الإلكترونات بين المركبات الأنزيمية

سؤال : انطلاقاً من الاستغلال المنطقي والممنهج للوثائق 1، 2، و3 وبالإعتماد على معلوماتك بين كيف تنتج الخلايا ATP انطلاقاً من نواتج أكسدة المادة العضوية داخل الميتوكوندري.