الجزء 1

استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة

استرداد منظم للمعارف

تمرين 1

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

- **استعرض بإيجاز مراحل التنفس والتخمر مبرزا المعادلة العامة مقارنا الحصيلة والمردودية الطاقية لكل منهما.**

استثمار المعارف وتوظيف القدرات

تمرين 1

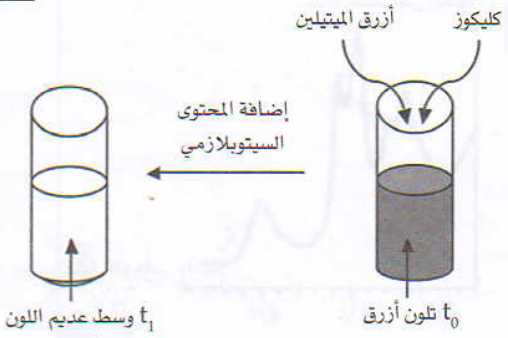
لدراسة كيفية استخلاص الطاقة من المادة العضوية نقترح التجارب والمعطيات التالية :

■ **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 أزرقا في حالة الأكسدة ويتحول إلى عديم اللون في حالة الاختزال.

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

الوثيقة 1

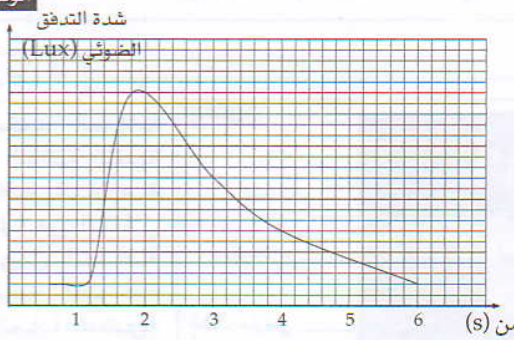


■ **التجربة 2 :**

تُصدر حشرات الحباحب «luciole» إضاءة أثناء فترة الإستعراض الزواجي، 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 مضياء. تترجم الوثيقة 2 النتائج المحصل عليها.

الوثيقة 2



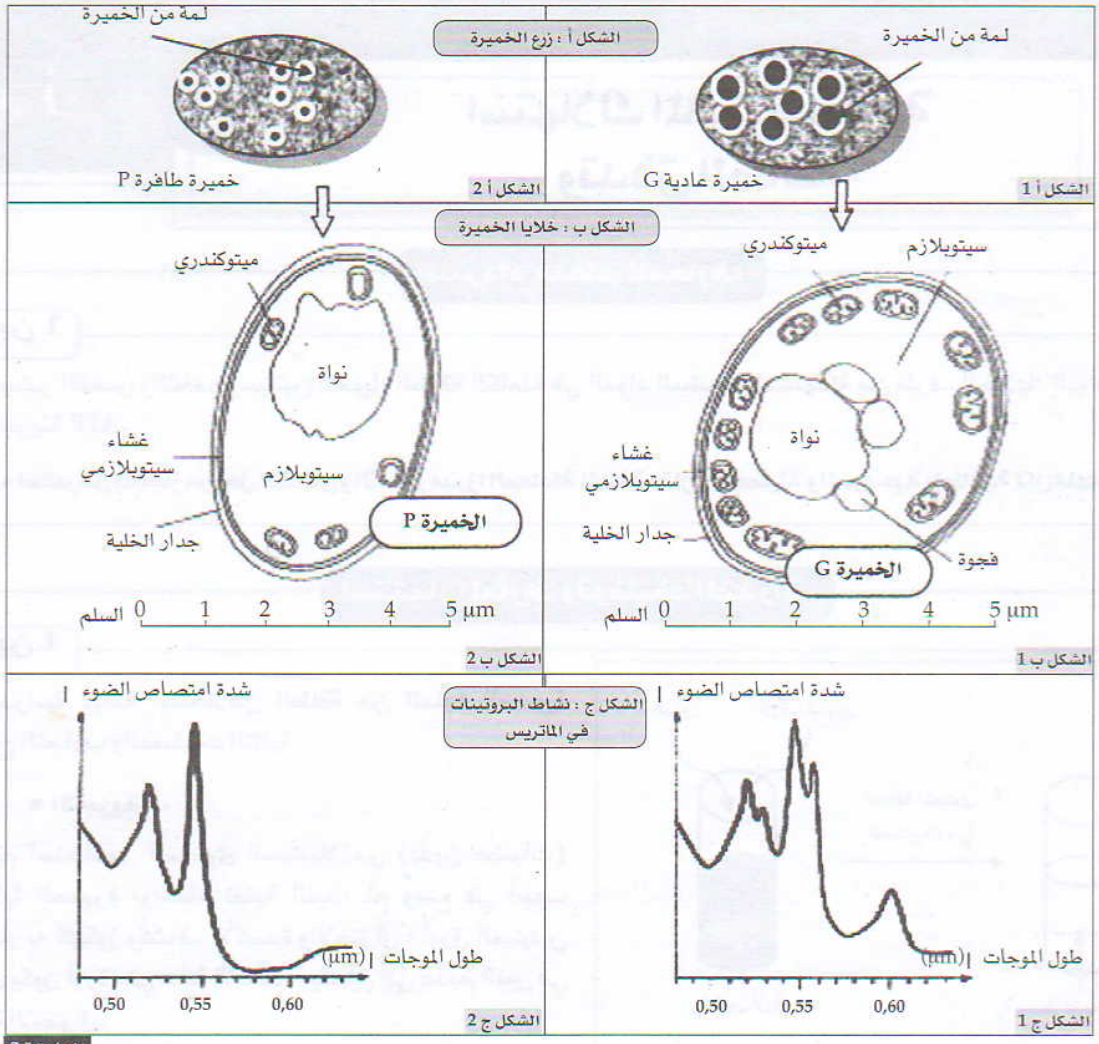
حلل النتائج المحصل عليها انطلاقا من نتائج التجربتين 1 و2 بيّن المرحلة الاستقلالية التي تم الكشف عنها والتفاعلات التي تتم خلالها.

توجد سلالتان من الخميرة: سلالة G متوحشة وسلالة P طافرة، تتميز هذه الأخيرة بخلل على مستوى 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. أعطت نتيجة الزرع الشكلين أ1 وأ2 من الوثيقة 3. في نهاية هذه التجربة لوحظ اختفاء الكليكوز في أ 1 وظهور الإيثانول في أ 2 .

كما أعطت ملاحظة عينة من كل سلالة بالمجهر الإلكتروني الشكلين ب 1 وب 2.

كما بين تتبع شدة امتصاص الضوء λ بـ µm من طرف أنزيمات ماتريس الميتوكندري لكل سلالة النتائج الواردة في الشكلين ج 1 و ج 2 من الوثيقة 3.

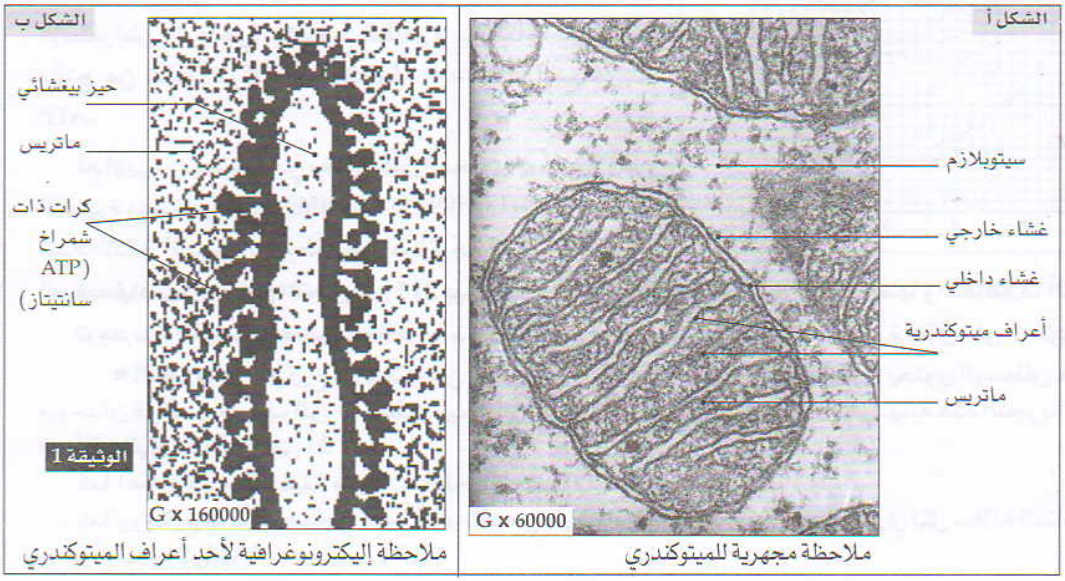


الوثيقة 3

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

تمرين 2

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 ميتوكندريات تتدخل في تفاعلات أكسدة - اختزال تمكن من استخلاص جزء هام من الطاقة من المادة العضوية وذلك بوجود O_2.



الوثيقة 1

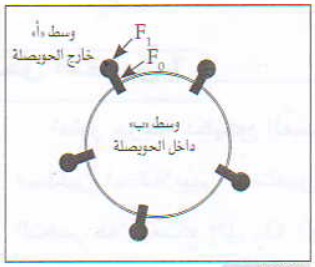
• باستعمال الموجات الفوق صوتية تمت تجزئة الميتوكندري فتشكلت حويصلات للأغشية الداخلية بها كرات ذات شمراخ موجهة نحو الخارج، توضع هذه الحويصلات في أوساط مختلفة pH بوجود ADP وPi وتم إنجاز التجارب التالية (الوثيقة 2):

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

الشكل أ

Oligomycine : مادة تكبح نشاط المركب ATP سانتيتاز

FCCP : مادة تجعل الغشاء نفوذاً للبروتينات H^+ من الحيز البيغشائي إلى الماتريس



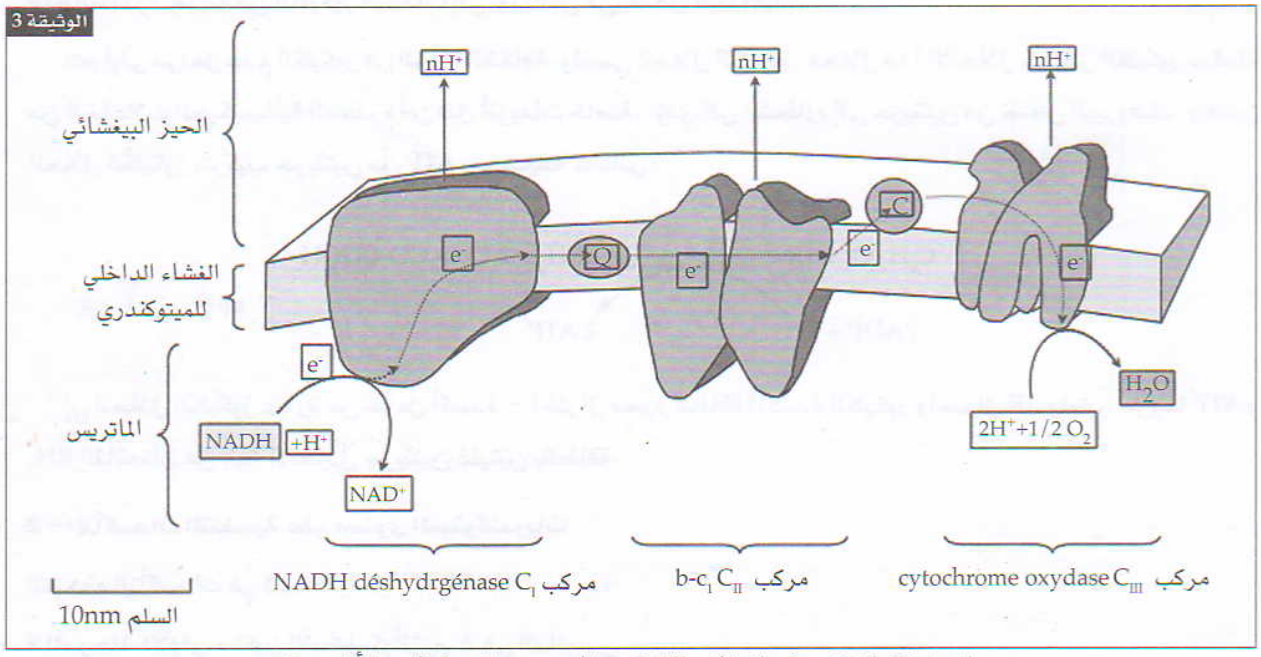
الشكل ب

حويصلة غشائية بها كرات ذات شمراخ

الوثيقة 2

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

الوثيقة 3



السلسلة التنفسية، انتقال الإليكترونات بين المركبات الأنزيمية

سؤال : انطلاقا من الاستغلال المنطقي والممنهج للوثائق 1، و2، و3 وبالاعتماد على معلوماتك بين كيف تنتج الخلايا ATP انطلاقا من نواتج أكسدة المادة العضوية داخل الميتوكندري.