

الوحدة الثانية: آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية إلى ATP نمط الحصة: نظري

النشاط الثاني: مقرر الأكسدة التنفسية المدة الزمنية : ساعتان

الكفاءة القاعدية 2

يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أسس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنى فوق خلوية.

الهدف التعليمي 1

— يحدد آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية إلى طاقة قابلة للاستعمال ATP .

المعارف المبنية

- للميتوكوندري بنية حجيرية يتكون من غشاء خارجي يحتوي على قنوات كبيرة (بورينات) تسمح بالتبادل مع الهيولى وغشاء داخلي يرسل أعرافا إلى الحشوة غني بالبروتينات والانزيمات، كما تحتوي حشوة الميتوكوندري على عدد كبير من الإنزيمات.
- تفاعلات عملية التنفس هي تفاعلات أكسدة و إرجاع.

الكفاءة المستهدفة

- يستخرج مقرر الأكسدة التنفسية و علاقتها بالتهوية .
- يتعرف على بنية الميتوكوندري .
- يحدد التركيب الكيميائي لبعض مكونات الهيولى و أجزاء الميتوكوندري .
- يستخرج طبيعة التفاعلات الكيميائية لعملية التنفس .

الأهداف المنهجية :

- إستقصاء معلومات و إيجاد علاقة بين المعطيات .
- صياغة فرضيات.
- إستعمال تقنيات الملاحظة .
- إستعمال الفكر الإبداعي.

الوسائل : وثائق الكتاب المدرسي + السبورة + جهاز العرض الرقمي

مقر الأكسدة التنفسية

الغناص

تمهيد : تتم ظاهرة التنفس الخلوي على مستوى الميتوكوندري التي تعتبر المركز الطاقي للخلايا.

2 - الأشكالية : — — — — — ما هي بنية الميتوكوندري ؟

3 - الفرضيات المتوقعة:

— للميتوكوندري بنية حجيرية.

4 - التحقق من الفرضيات:

1-4 / مقر الأكسدة التنفسية:

مؤشرات الكفاءة:

— يتوصل إلى استخراج مقر حدوث عملية التنفس و علاقتها بالتهوية.

— يتوصل إلى تحديد بنية الميتوكوندري.

أ - إظهار مقر الأكسدة التنفسية :

*** تجربة :** في إناءين بهما محلول سكري يوضع فيهما مزرعة من خميرة الخبز ، الأول يسد بإحكام (وسط لاهوائي) و الثاني يترك مهوى باستمرار (وسط هوائي) ، بعد مدة نأخذ عينة من كل إناء ونعاملها بأخضر جانوس الذي يعتبر ملون حيوي يكون أخضرا في الحالة المؤكسدة و شفافا في الحالة المرجعة .

— كانت النتائج المتحصل عليها كما يلي: الخلايا المأخوذة من الإناء الأول عدم ظهور حبيبات ملونة بالأخضر. الخلايا المأخوذة من الإناء الثاني ظهور حبيبات ملونة بالأخضر.

*** أما المشاهدة المجهرية لخلايا الخمير تحت المجهر الإلكتروني سمحت بوضع الأشكال الموضحة في الوثيقة (1) ص 207.**

س1 — علل نتائج التجربة ؟

س2 — قدم تحليلا مقارنا بين الخلايا الخميرة المأخوذة من الوسطين؟ ماذا تستنتج؟

ج1 / — عدم ظهور حبيبات باللون الأخضر في خلايا الإناء الأول

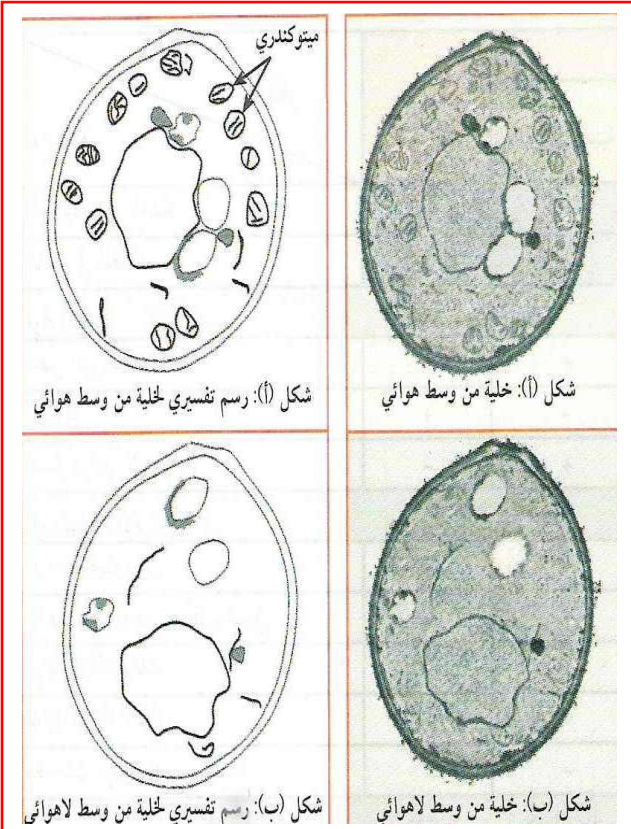
يدل على عدم حدوث أكسدة الملون الحيوي داخل خلايا الخميرة الموجودة في الوسط اللاهوائي.

— ظهور حبيبات باللون الأخضر في خلايا الإناء الثاني يدل على حدوث أكسدة الملون الحيوي داخل خلايا الخميرة الموجودة في الوسط الهوائي

ج2 / — المقارنة: إن خلايا الخميرة المأخوذة من الوسط الهوائي تحتوي

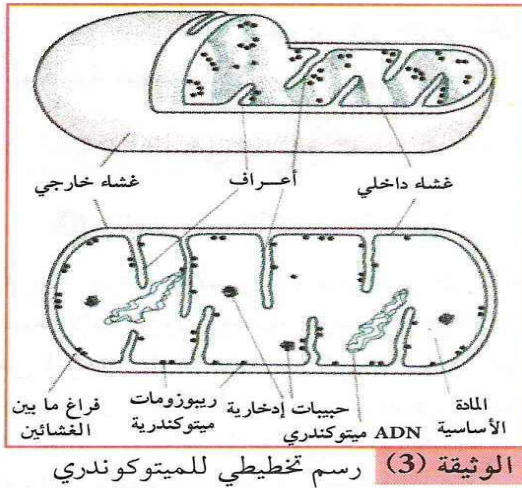
على عدد كبير من الميتوكوندري وبأعراف نامية أما خلايا الخميرة المأخوذة من الوسط اللاهوائي تبدو خالية من الميتوكوندري.

الاستنتاج: الميتوكوندري هو مقر الأكسدة التنفسية الخلوية



ب - بنية الميتوكوندري:

إنّ الميتوكوندري عبارة عن عضيات يتراوح طولها بين 0.5 إلى 2 ميكرون و قطرها بين 0.1 إلى 0.5 ميكرون، يمكن مشاهدة بنيتها بالمجهر الإلكتروني النافذ. كما هو موضح في الوثيقة (2).



الوثيقة (2) صورة بالمجهر الإلكتروني النافذ لمقطع في ميتوكوندريا

استغلال الوثائق:

1. صف، في بضعة أسطر، بنية الميتوكوندري.
2. استنتج من ذلك ما يدل على أن للميتوكوندري بنية حجرية.

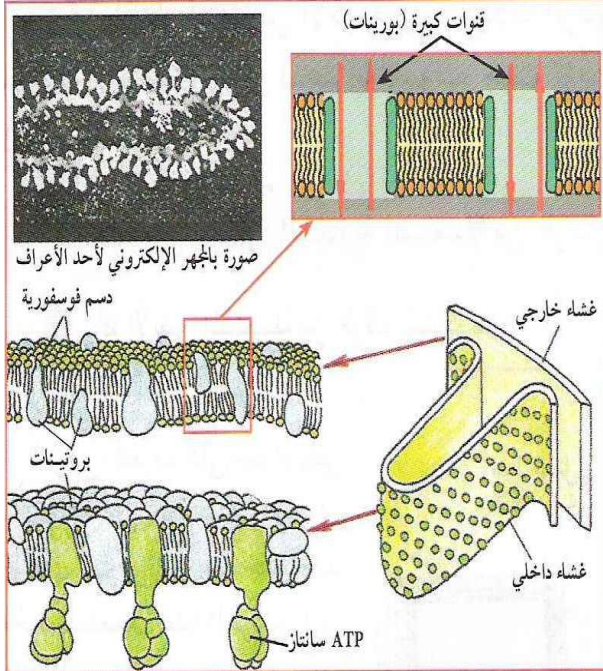
ج1 - وصف بنية الميتوكوندري: للميتوكوندري شكل عصوي محاطة بغشائين، غشاء خارجي مستمر و غشاء داخلي يحيط بالمادة الأساسية (ستروما) و يرسل أعرافا كثيرة الى الداخل بوضع عمودي بالنسبة لطول العضية ويحمل كرات مذبذبة، كما تحتوي الستروما على ريبوزومات و ADN و مواد إيدارية.

ج2 - للميتوكوندري بنية حجرية حيث نجد حجرتين، الفراغ بين الغشائين و المادة الأساسية.

ج - التحليل الكيميائي للميتوكوندري:

— تمثل جدول الوثيقة (4) ص 208 التحليل الكيميائي لبعض مكونات الهيولى و لأجزاء من الميتوكوندري، بينما الوثيقة (5) ص 209 توضح توضع بعض هذه المكونات.

الوثيقة - 5 -



نوع المادة	المقر	الهيولى	الميتوكوندري	
			المادة الأساسية	الغشاء
			الداخلي	الخارجي
البروتينات في الغشاء			80 %	50 %
الدهن في الغشاء			20 %	50 %
مواد الأيض				
حمض البيروفيك	+	+		
الغلوكوز	+			
أستيل مرافق الإنزيم (I)	-			
البروتينات والإنزيمات				
نازعات الهيدروجين	+	+		
نازعات الهيدروجين والكربوكسيل	-			
نواقل الإلكترونات	-			
ATP Synthase	-			
مضخات البروتونات	-			
+ موجود - غير موجود				

س1 - قارن بين مكونات الغشائي الداخلي والخارجي للميتوكوندري. ماذا تستنتج؟

س2 - قارن بين مكونات الغشاء الداخلي و الستروما. على ماذا يدل ذلك؟

ج1 - يحتوي الغشاء الداخلي على نسبة عالية من البروتينات و انزيمات مختلفة منها انزيم ATP سنتاز ، أما الغشاء الخارجي به نسبة

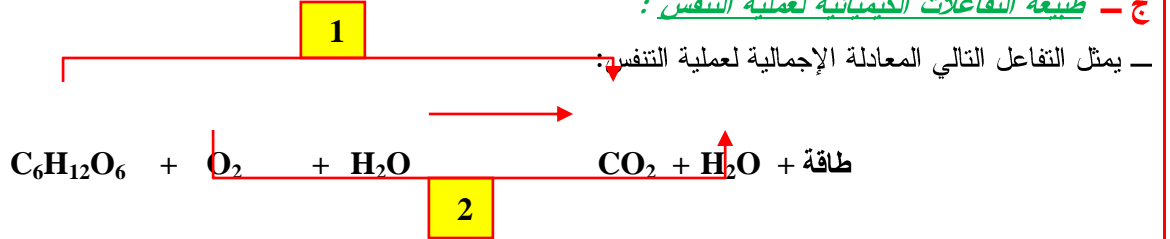
متوسطة من البروتينات و خالي من الإنزيمات، ومنه نستنتج ان الغشاء لدخلي أكثر نشاطا في التفاعلات الايضية للخلية.

ج2 - الغشاء الداخلي خالي من نازعات الكربوكسيل و يحتوي على ATPSynthase ومضخات البروتونات ونواقل الإلكترونات بينما المادة

الأساسية تحتوي على نواتج هدم الجلوكوز (حمض البيروفيك) و أستيل مرافق الأنزيم أ و نازعات الهيدروجين و الكربوكسيل.

مما يدل على اختلاف نوع التفاعلات التي تتم في كل منها [اختلاف التركيب يدل على اختلاف الوظيفة]

ج - طبيعة التفاعلات الكيميائية لعملية التنفس :



س1- حدد نوع التفاعلين (1 و 2). ماذا تستنتج؟

ج1 / - التفاعل (1) أكسدة أما التفاعل (2) ارجاع. ومنه نستنتج ان: تفاعلات التنفس هي تفاعلات أكسدة و ارجاع

5- الخلاصة :

للميتوكوندري بنية حجيرية يتكون من غشاء خارجي يحتوي على قنوات كبيرة (بورينات) تسمح بالتبادل مع الهيولى وغشاء داخلي يرسل أعرافا إلى الحشوة غني بالبروتينات والانزيمات، كما تحتوي حشوة الميتوكوندري على عدد كبير من الإنزيمات.

تفاعلات عملية التنفس هي تفاعلات أكسدة و إرجاع.

6 - تقويم تحصيلي: التمرين (1) ص 226