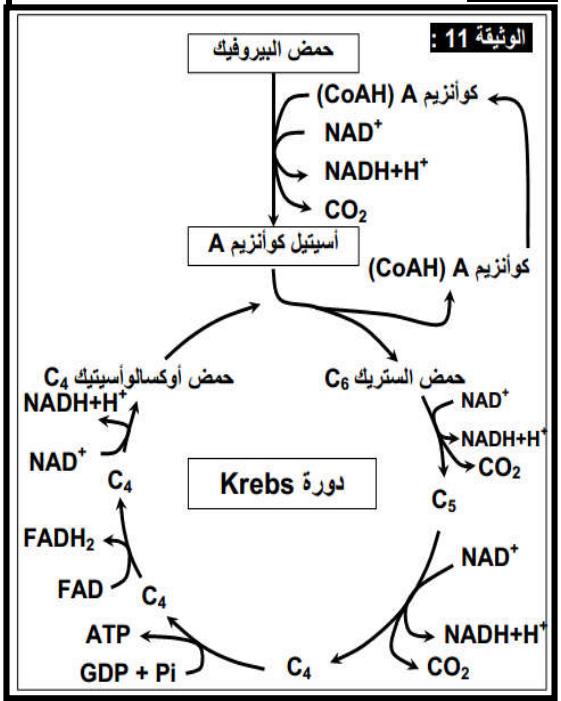
النشـاط 4

التأكسدات التنفسية ودورها في إنتاج ATP

يتعرض حمض البيروفيك إلى هدم كلي داخل الميتوكندري مصحوب باستهلاك ثنائي الأوكسجين. للتعرف على آليات هدم حمض البيروفيك وتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة به إلى ATP نقترح دراسة المعطيات التالية:

المعطيـــــــــــات

الوثيقة 1 : تكون الأستيل كو أنزيم A ودورة Krebs

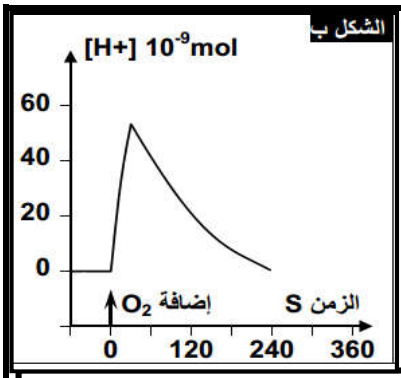


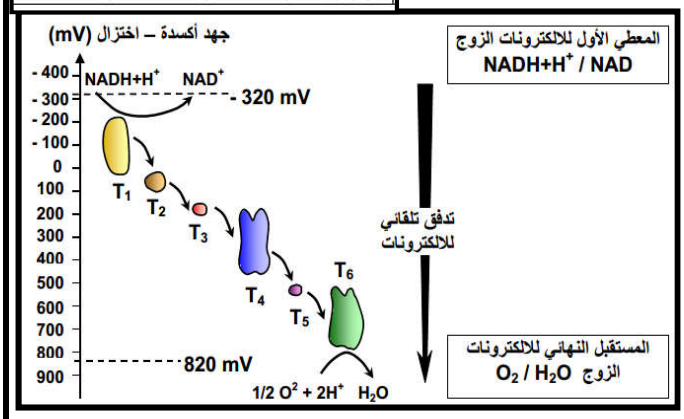
الوثيقة 2 : العلاقة بين اختزال O_2 وتدفق H^+

تم وضع ميتوكندريات في شكل محلول عالق في وسط مغلق خال من الأوكسجين O_2 ، ثم تم تتبع تغير تركيز البروتونات H^+ قبل و بعد إضافة الأوكسجين (الشكل أ).

يتميز الغشاء الداخلي للميتوكندري بوجود بروتينات تسمى السلسلة التنفسية (T) ، تتميز هذه الجزيئات باختلاف جهد الأكسدة اختزال الخاص بها، الشيء الذي يمكنها من تقبل و إعطاء الإلكترونات. يمثل الشكل (ب) مسار الإلكترونات عبر السلسلة التنفسية حسب تغير جهد أكسدة – اختزال.

ملحوظة : التدفق التلقائي للإلكترونات عبر السلسلة التنفسية يرافقه تحرير للطاقة.





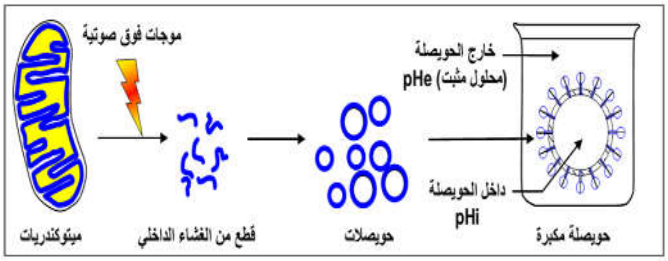
الوثيقة 3 : الكشف عن شروط تركيب ATP

التجربة a: نخضع ميتوكندريات معزولة لموجات فوق صوتية تؤدي إلى تقطيعها وجعل أعراف الغشاء الداخلي تنقلب وتكون حويصلات مغلقة، تكون الكرات ذات شمراخ المرتبطة بها موجهة نحو الخارج.

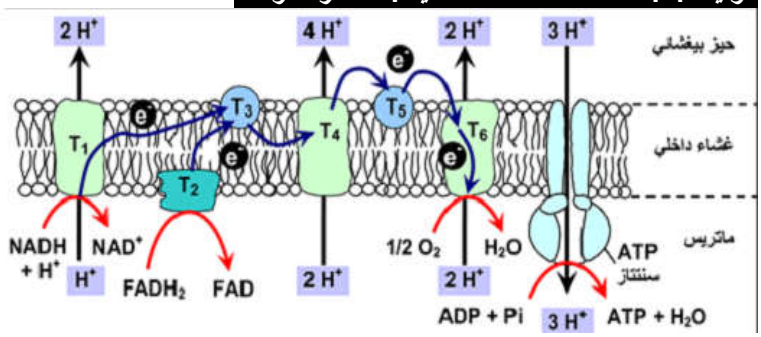
توضع هذه الحويصلات بحضور ADP وPi في محاليل تختلف من حيث pH.

المعطيات والنتائج مبينة في الرسم أسفله:

- إذا كان pH الداخلي (pH) أصغر من pH الخارجي (pHe)، نلاحظ تفسفر ADP.
- إذا كان pH الداخلي (pH) يساوي pH الخارجي (pHe)، نلاحظ عدم تفسفر ADP .



الوثيقة 4 :تفاعلات السلسلة التنفسية :التفسفر المؤكسد



التجربة b:

DNP (2,4 dinitrophénol) مادة تجعل الغشاء الداخلي للميتوكندري نفوذا للبروتونات، في هذه الحالة يلاحظ أن اختزال ثنائي الأكسجين يتم بصفة عادية بينما يتوقف تفسفر ADP.

استثمـــــــار المعطيـــــــات

1- **صف** مراحل هدم حمض البيروفيك داخل ماتريس الميتوكندري مع الاشارة إلى نوع التفاعلات المسؤولة عن هذا الهدم ، ثم **استنتج** الحصيلة الطاقية لهدم جزيئة واحدة من حمض البيروفيك. (وثيقة 1)

2- انطلاق من دراستك للوثيقة 2الشكل (أ) **حدد** تأثير O_2 على تركيز H^+ (الشكل أ) ثم **اقترح تفسيرا** لذلك .

3- **حدد** من خلال الشكل (ب) الوثيقة 2 اتجاه تنقل الالكترونات **مقترحا تفسيرا** لهذا المسار.

4- **استخرج** شروط تركيب ATP من خلال دراستك للوثيقة 3.

5- **صف** مراحل الأكسدة التنفسية لنواقل الالكترونات والبروتونات على مستوى السلسلة التنفسية للغشاء الداخلي للميتوكندري مبينا دور ممال البروتونات في تركيب ATP.(الوثيقة 4)