

منتديات التعليم الثانوي في الجزائري  
مثنى القل  
الاستاذ : بوالريش احمد

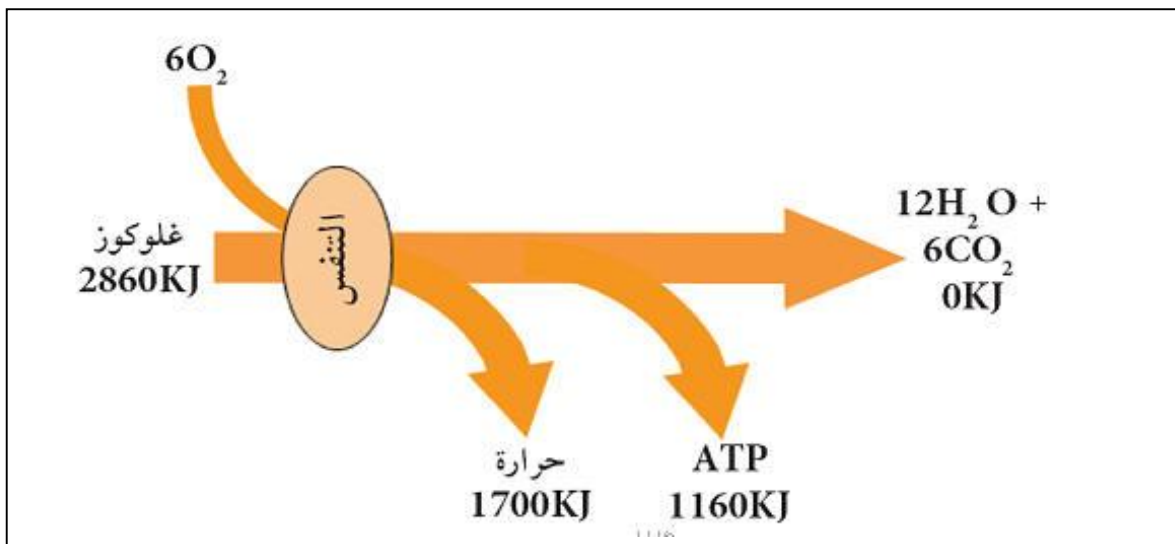
[/http://www.p48.75.fr/bac/forum](http://www.p48.75.fr/bac/forum)

# تحضير بكالوريا 2008

المجال التعليمي 2: التحولات الطاقوية  
الوحدة التعليمية 2: آليات تحويل الطاقة الكيميائية  
الكامنة في الجزيئات العضوية إلى ATP

## تذكير بالمكتسبات :

التنفس ظاهرة حيوية تُهدم خلالها الركيزة (مادة التفاعل) العضوية كلياً في وجود الأوكسجين و يتم خلالها تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة للركيزة (مادة التفاعل) إلى مادة أيضاً و سطية ATP: التي تمثل شكل الطاقة القابلة للاستعمال من طرف الخلية لمختلف نشاطاتها



يحدث هدم الركيزة العضوية حسب المعادلة الإجمالية :



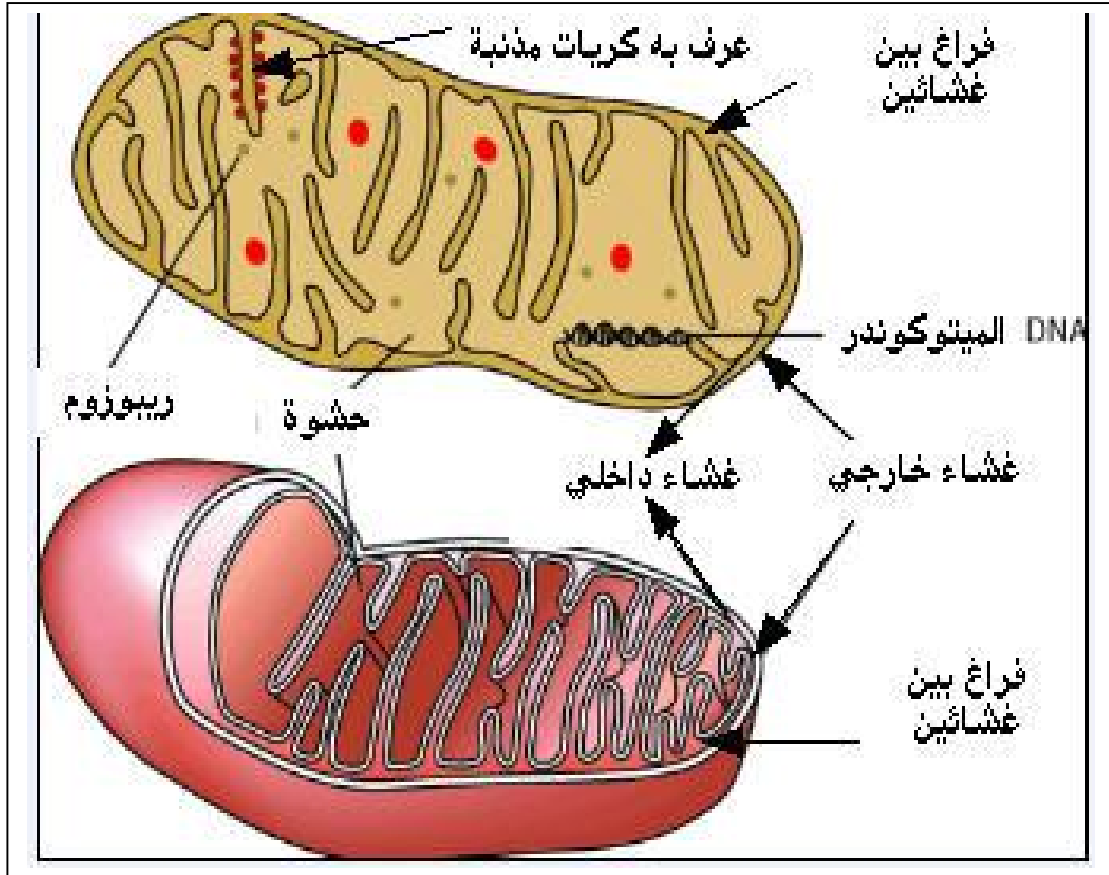
## آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة :

الاشكالية : يطرح إشكالية آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في المواد العضوية إلى

طاقة على شكل ATP .

اولا : 1 - في الوسط الهوائي

بنية الميتوكوندري :



- يتم هدم الركيزة ( الغلوكوز ) العضوية داخل الميتوكوندري ..
- تبدي الميتوكوندريات بنية مجزأة يحيط بها غلاف مزدوج يتألف من غشاءين بلازميين ، يرسل الداخلي منهما نتوءات تدعى الأعراف الميتوكوندريية التي يرتبط عددها بالشروط الهوائية للوسط.
- يشغل تجويف الميتوكوندري مادة أساسية

### التركيب الكيموحيوي :

- يتميز الغشاء الداخلي للميتوكوندري بوجود ، نواقل البروتونات و / أو الإلكترونات التي تشكل سلاسل الأكسدة و الإرجاع و وجود الـ ATP سنتيتاز

- تحتوي المادة الأساسية على عدة أنزيمات من نوع نازعات ثاني أكسيد الكربون ، نازعات الهيدروجين ، التي تستعمل عوامل مساعدة مؤكسدة (  $NAD^+$  و  $FAD$  ) ، و ATP-
  - التركيب الكيموحيوي النوعي لكل من الغشاء الداخلي و المادة الأساسية إن كلاهما يقوم بوظيفة خاصة في سيرورة عملية التنفس
- مراحل عملية التنفس :**

تمر عملية التنفس بتلات مراحل هي :

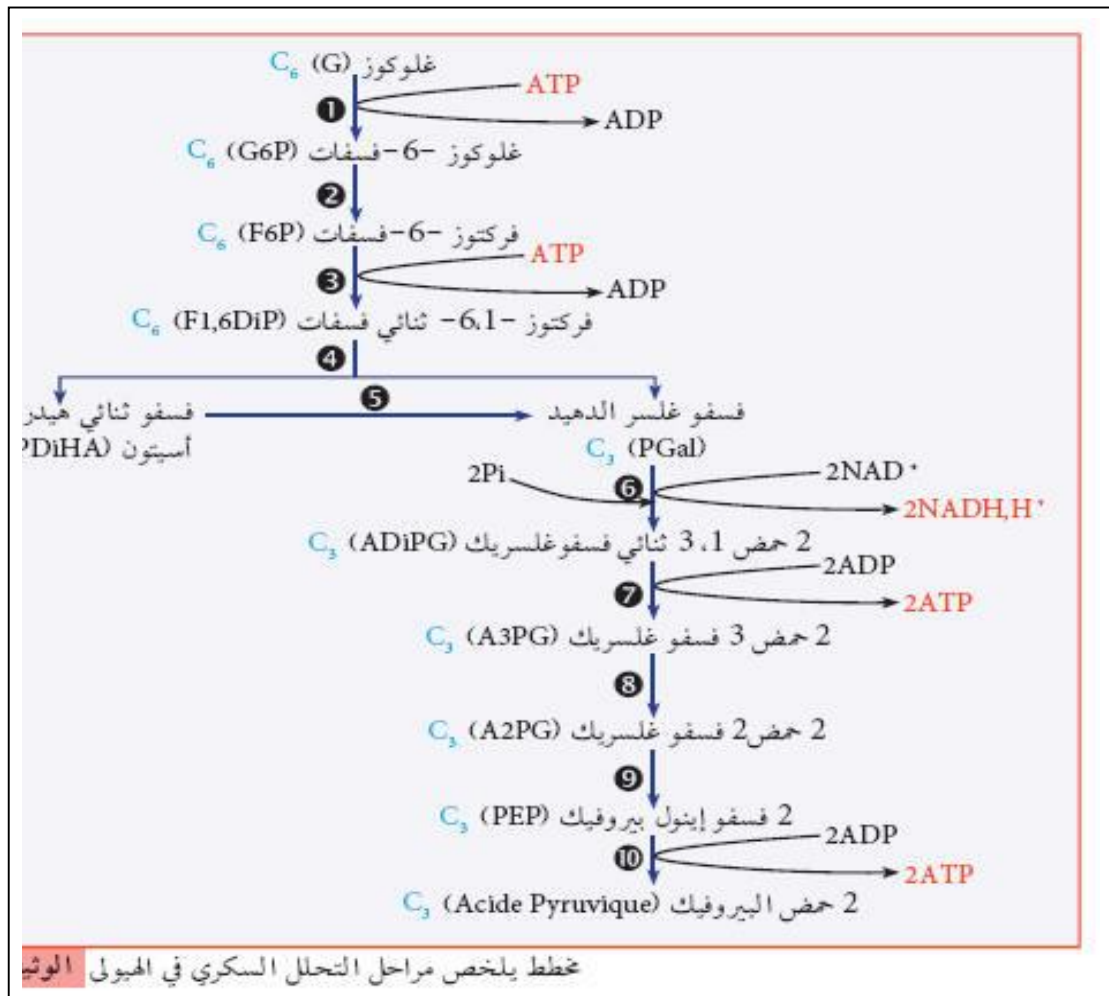
\* المرحلة الأولى : تتم في الهولى وتعرف بالتحلل السكري

\* المرحلة الثانية : تتم في المادة الأساسية للميتوكوندري وتعرف بحلقة كريبس

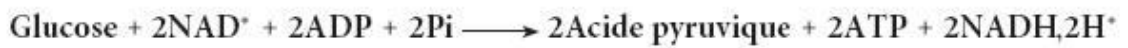
\* المرحلة الثالثة : تتم على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري وتعرف بالفسفرة التأكسدية

تعرف المرحلة الثانية والثالثة بالأكسدة التنفسية ويرتبط حدوثها بالميتوكوندري

1 - مرحلة التحلل السكري :

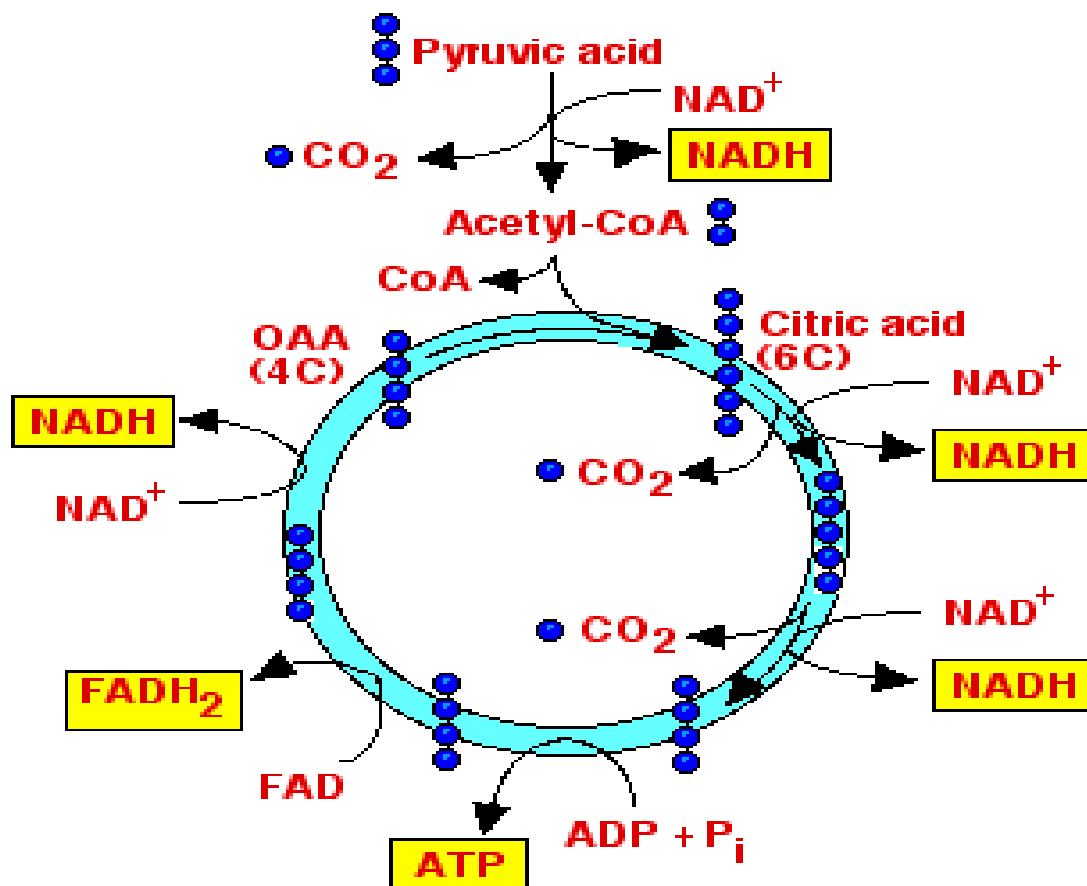


- يستعمل الجلوكوز من طرف الخلية على شكل مفسفر (C<sub>6</sub>-P)
- على مستوى الهپولى :
- يُهَدَم الجلوكوز- فوسفات إلى جزئتين من حمض البيروفيك (C<sub>3</sub>) خلال ظاهرة كيموحيوية : التحلل السكري (الغلکزة)
- يرافق التحلل السكري بـ :
- أكسدة مادة التفاعل بأنزيمات نازعات الهيدروجين التي تسمح إرجاع نواقل الهيدروجين : إنها تفاعلات الأكسدة و الإرجاع .
- فسفرة الـ ADP إلى الـ ATP
- يمكن تلخيص حصيلة التحلل السكري كما يلي :



2 - حلقة كريس : تحدث على مستوى المادة الأساسية :

## Krebs Cycle (Citric Acid Cycle)



\* يهدم حمض البيروفيك إلى مادة أفضية وسطية: أستيل مرافق الإنزيم-أ- و هذا  
ب :

- نزع ثاني أكسيد الكربون، تحت تأثير أنزيمات نازعات ثاني أكسيد الكربون مؤديا إلى  
تحرير CO<sub>2</sub> ( E. CO<sub>2</sub>= 0 )
- نزع الهيدروجين ، تحت تأثير أنزيمات نازعات الهيدروجين مع إرجاع نواقل  
الهيدروجين  
( NADH,H<sup>+</sup> ← NAD )
- يرتبط جذر الأستيل مرافق الأنزيم — أ — مع مستقبل رباعي الكربون C<sub>4</sub> ليعطي  
مركبا سداسي الكربون (C<sub>6</sub>)
- يطرأ على المركب C<sub>6</sub> سلسلة من العمليات يتم فيها نزع ثاني أكسيد الكربون ( مؤدية إلى تمعدن الركيزة ( مادة التفاعل ) العضوية إلى CO<sub>2</sub> ) وسلسلة من العمليات  
يتم فيها نزع الهيدروجين مؤدية إلى إرجاع نواقل الهيدروجين
- تشكل مجموع هذه التفاعلات حلقة كريبس يتم خلالها تجديد المركب C<sub>4</sub> و فسفرة  
ADP إلى ATP في وجود الفوسفور اللاعضوي (Pi)  
\* ينتج عن كل حلقة ( حلقة كريس ) : - جزيئتان من CO<sub>2</sub>

- جزيئة واحدة من ATP

- جزيئة واحدة من FADH<sub>2</sub>

- ثلاث جزيئات من NADH,H +

### 3 - - السفرة التأكسدية : على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري

\* تعطي النواقل المُرجة ( NADH,H<sup>+</sup> ) و ( FADH<sub>2</sub> ) الإلكترونات لسلسلة الأكسدة و

الإرجاع، التي تكون فيها مختلف النواقل مرتبة حسب كمون الأكسدة و الإرجاع متزايد إنها

السلسلة التنفسية

\* يكون ثاني الأوكسجين ( O<sub>2</sub> ) المستقبل النهائي للإلكترونات في السلسلة التنفسية

\* يرتبط ثاني الأوكسجين المرجع مع البروتونات الموجودة في المادة الأساسية لتشكيل الماء



• تسمح تفاعلات الأوكسدة و الإرجاع التي تتم على طول السلسلة التنفسية بضخ

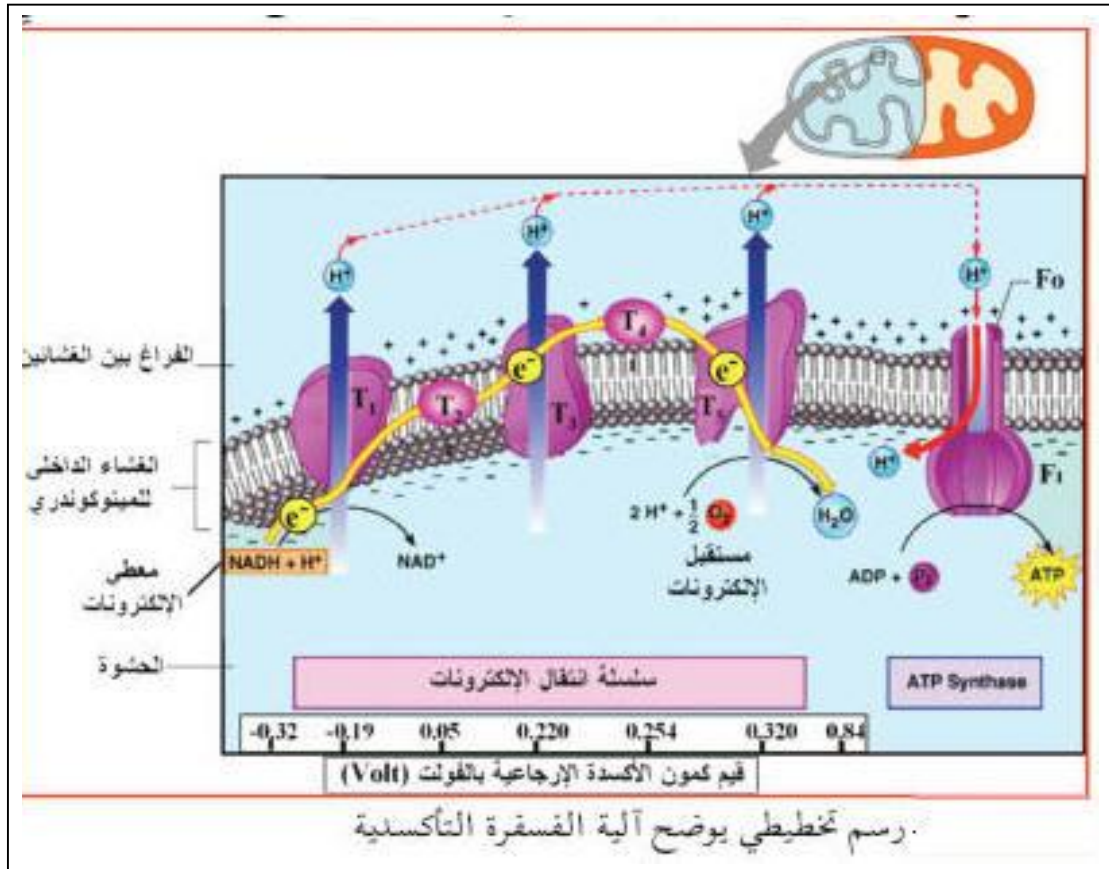
البروتونات من المادة الأساسية نحو الفراغ بين الغشائين مولداً بذلك تدرجا

للبروتونات في هذا المستوى

• يتم تشتت هذا التدرج الإلكترولوكيميائي ( البروتونات المترابطة في الفراغ بين الغشائين)

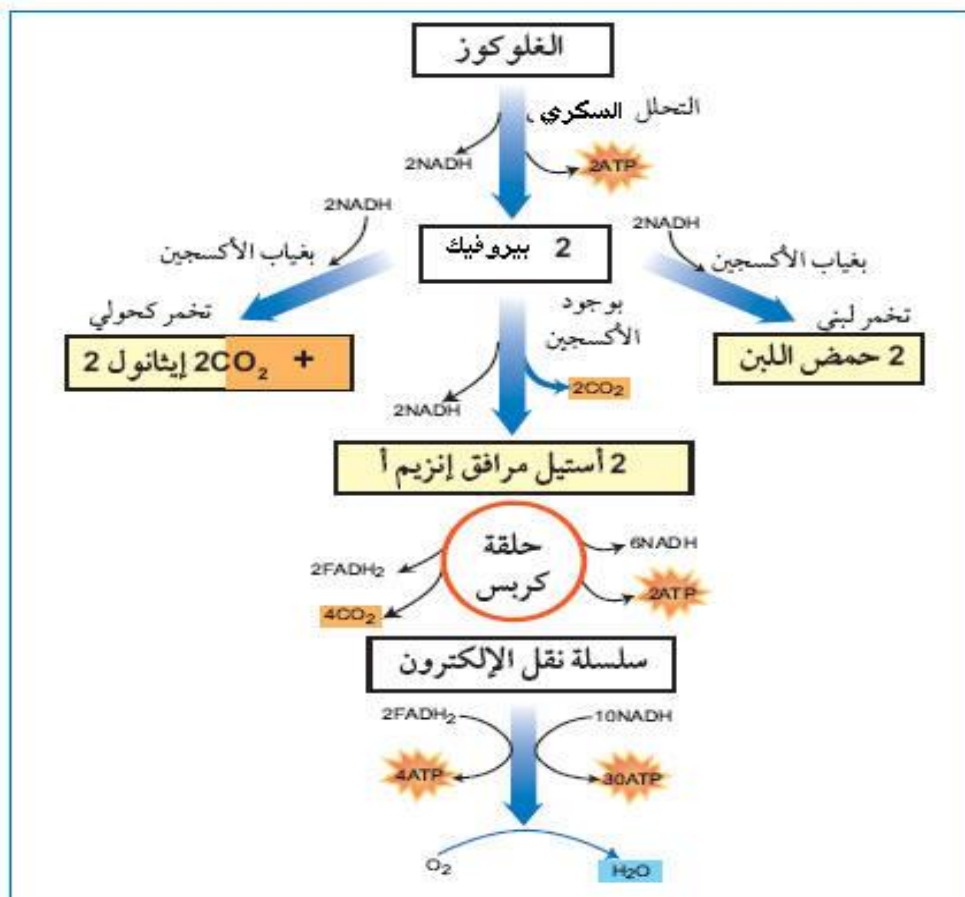
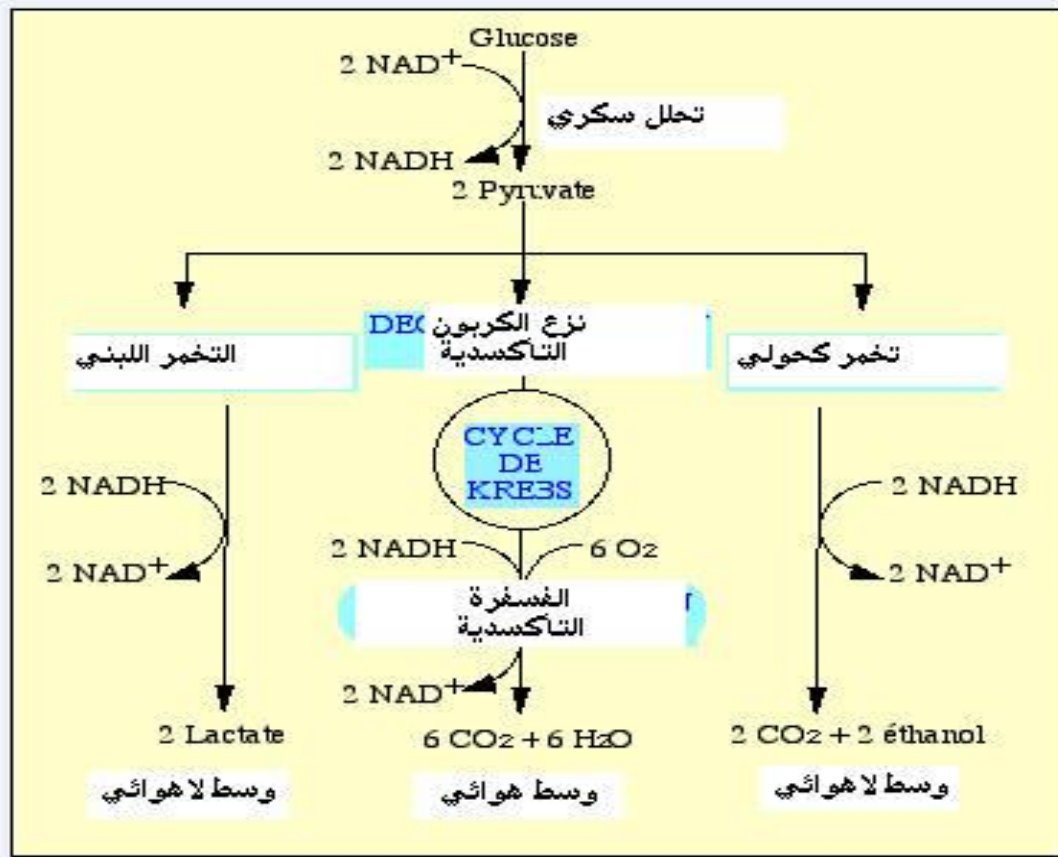
بسيل ( تدفق ) عائد من البروتونات نحو المادة الأساسية بالانتشار عبر الـ ATP سنتيياز

\* تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات بفسفرة ADP إلى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي (Pi) في مستوى الكرات المذبذبة إنها الفسفرة التأكسدية



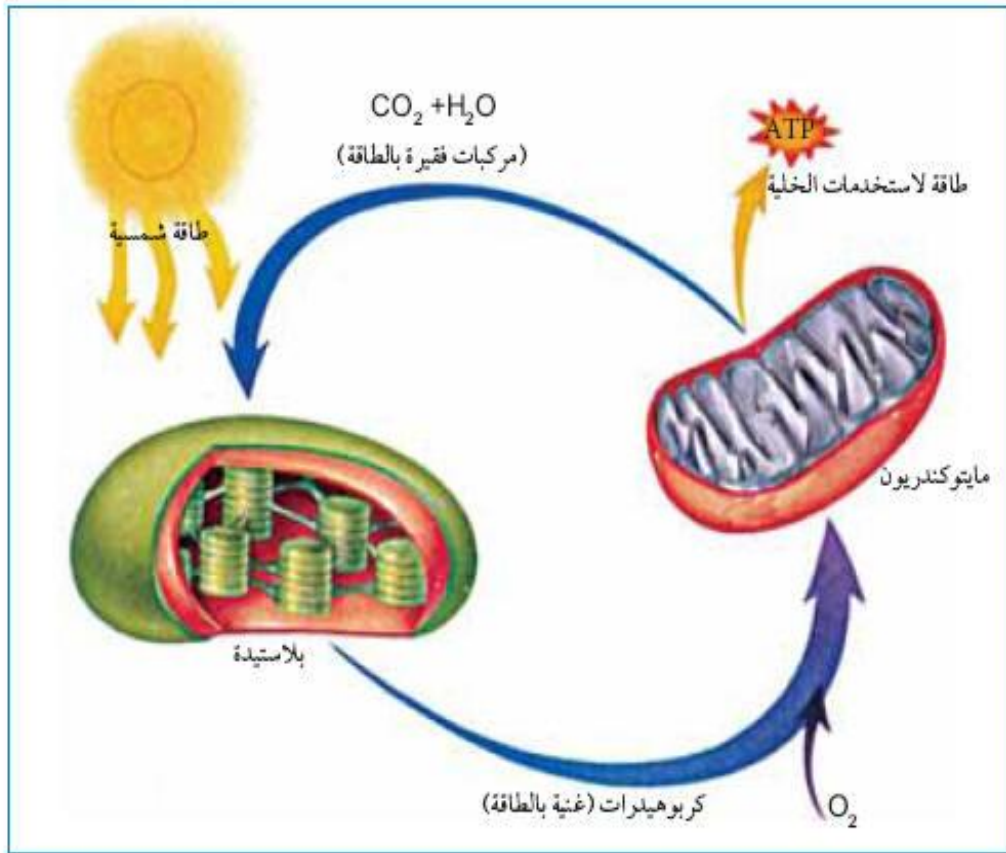




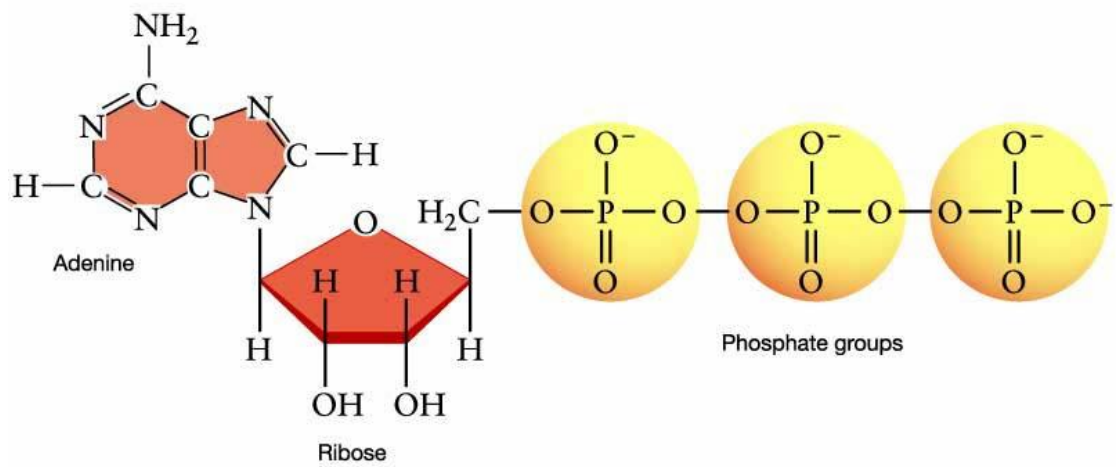




### الوحدة 3 : تحويل الطاقة على المستوى ما فوق البنية الخلوية



الشكل (٢٠) : التكامل بين عمليتي البناء الضوئي والتنفس الخلوي .



**ATP**

- تحدث داخل الخلية حقيقية النواة المجزأة (الهيولى، الصانعات الخضراء، الميتوكوندري) تفاعلات أيضية تحفيزها أنزيمات نوعية
- تصاحب هذه التفاعلات الأيضية تحولات طاقوية
- بعض استعمالات ATP :
- المحافظة على حرارة الجسم ويظهر ذلك جليا في المناطق شديد البرودة.
- الحركة وهي موضحة في أنواع مختلفة من الكائنات: الأميبا (حيوان أحادي الخلية) والفهد والإنسان خاصة عند الإنسان الذي يقوم بحركات رياضية.
- النقل الفعال للمواد عكس تدرج التركيز وقد تم التعرف على أهميته في الوحدة الخامسة في الاتصال العصبي.
- البناء والذي يتطلب تدخل إنزيمات تقوم بتكوين روابط جديد وتتطلب طاقة مثل بناء سكر السكروز انطلاقا من سكريين هما الغلوكوز والفركتوز.

## حوصلة عامة

