Machine Translated by Google

كلية الصيدلة - جامعة الزيتونة الأردنية
Faculty of Pharmacy
Al-Zaytoonah University of Jordan

جـامعـة الـزيتـونـــة االردنيــة
Al-Zaytoonah University of Jordan
كلية الصيدلة
كلية الصيدلة

الكيمياء الحيوية للتمريض

0201163

دكتور. بيان المومني

/ 2023-2024الفصل الدراسي الأول

Machine Translated by Google

مواضيع الجزء الرابع

- الاسْتِقْلاب

Machine Translated by Google

مقدمة عن عملية التمثيل الغذائي

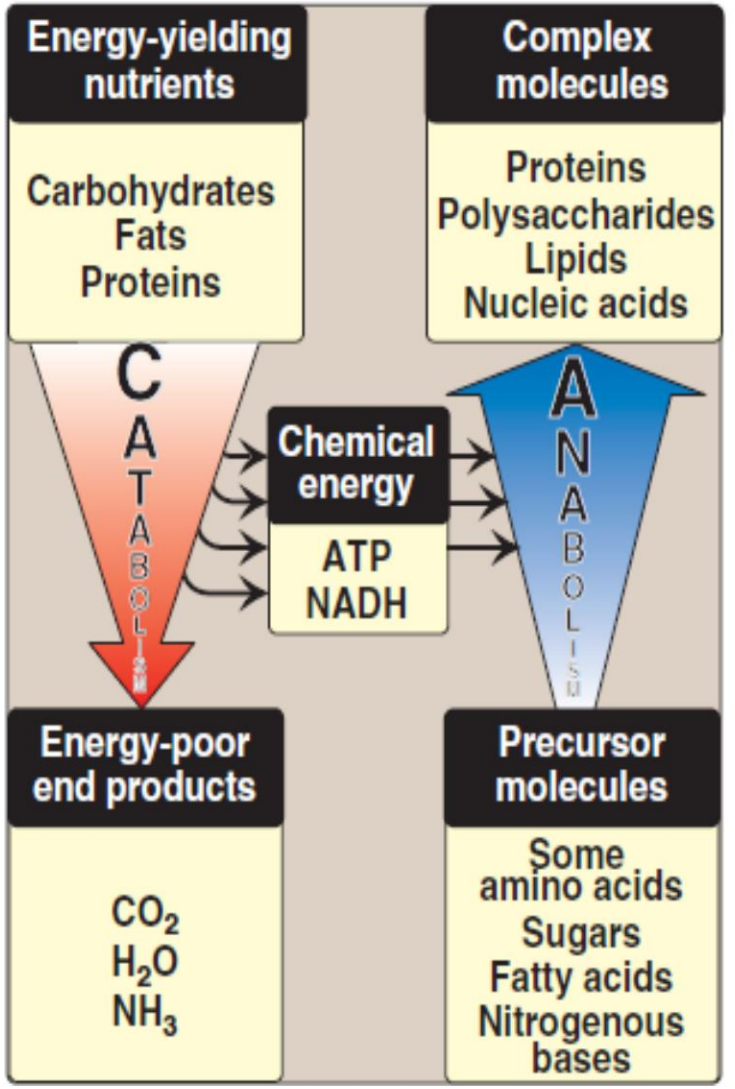
الأيض: يشير الأيض إلى جميع التفاعلات الكيميائية المشاركة في الحفاظ على الحالة الحية للخلايا والكائن الحي.

ينقسم التمثيل الغذائي إلى نوعين:

الهدم: تحلل الجزيئات للحصول على الطاقة (المسارات التحللية، إنتاج الطاقة).

البناء الحيوي: تركيب المركبات التي تحتاجها الخلايا (المسارات التركيبية، استهلاك الطاقة).

تنتج المسارات الهدمية الطاقة، في حين تنتج المسارات الابتنائية
استهلاك الطاقة.



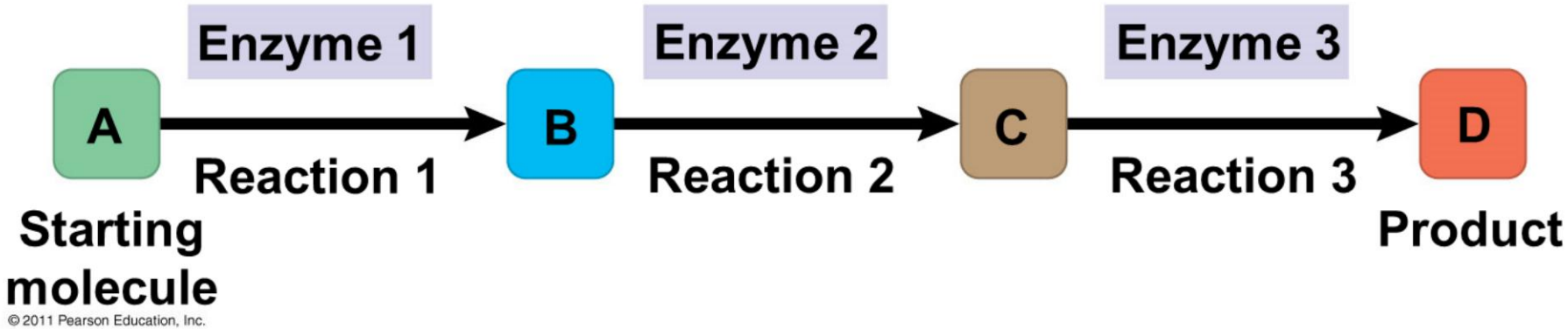
Machine Translated by Google

الطاقة الحيوية هو مصطلح يصف المسارات الكيميائية الحيوية أو الأيضية التي تحصل الخلية من خلالها في النهاية على الطاقة. ويشكل تكوين الطاقة أحد المكونات الحيوية لعملية الأيض.

المسار الأيضي: سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تحدث في الخلية لتفكيك أو تصنيع الجزيئات.

- يتم تحفيز التفاعلات الكيميائية الأيضية بواسطة الإنزيمات.

يتم تنظيم المسارات الأيضية بشكل صارم من خلال آليات مختلفة بما في ذلك التنظيم الهرموني.



Machine Translated by Google

المركبات الأيضية الهامة

1. ATP(أدينين ثلاثي الفوسفات): عملة الطاقة في الخلية.

2.المكافئات المختزلة: - NADH، FADH2عوامل مختزلة (غنية بـ - (esمانحات e

-الإنزيمات المساعدة.

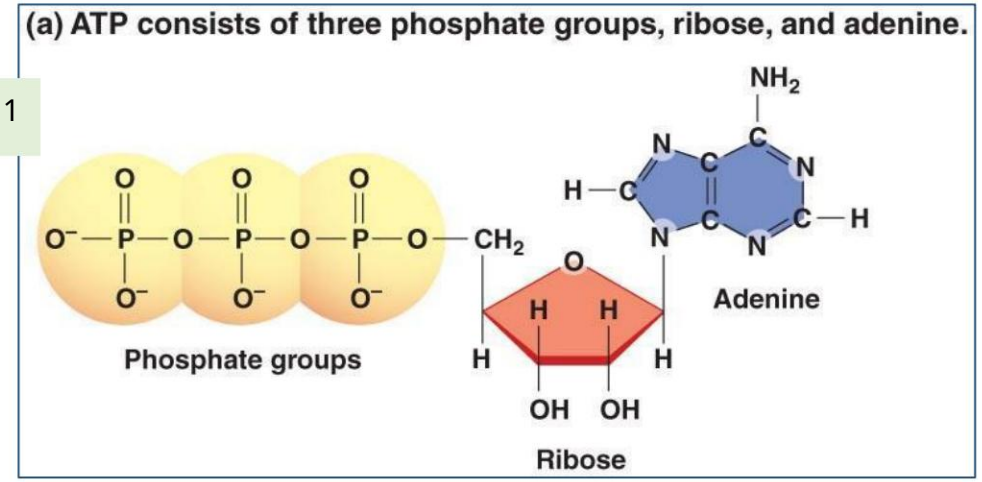
-الفلافوبروتين هو بروتين يحتوي على مجموعة فلافين (مشتق من riboflavin, vitamin B2).

-قد يكون ذلك في شكل FADأو فلافين مونوكليوتيد :FADH2 - :(FMN)فالفين أدينين ثنائي النوكليوتيد.

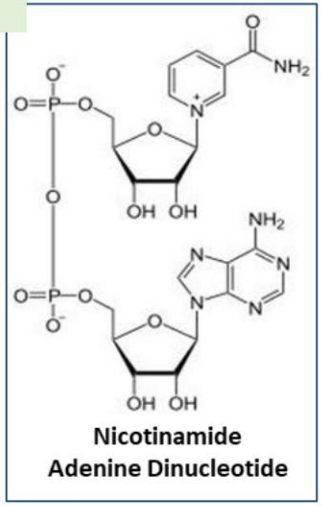
NADH: -نيكوتيناميد أدينين ثنائي النوكليوتيد (مشتق من فيتامين "النياسين"، فيتامين ب3).

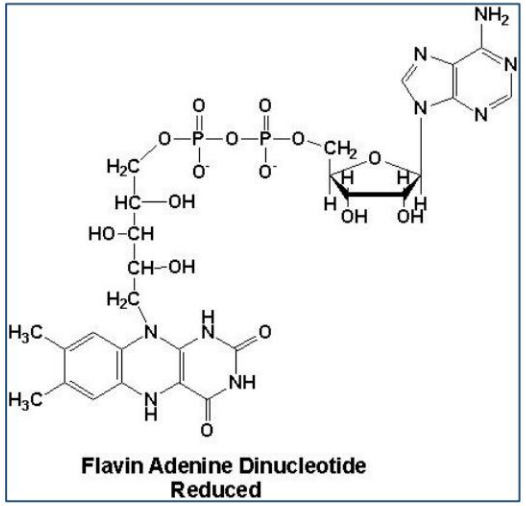
3.أسيتيل مرافق الإنزيم أ =مجموعة أسيتيل +بيتا ميركابتوإيثيلامين +حمض البانتوثنيك (فيتامين ب5) 5' ADP + 3'،

1

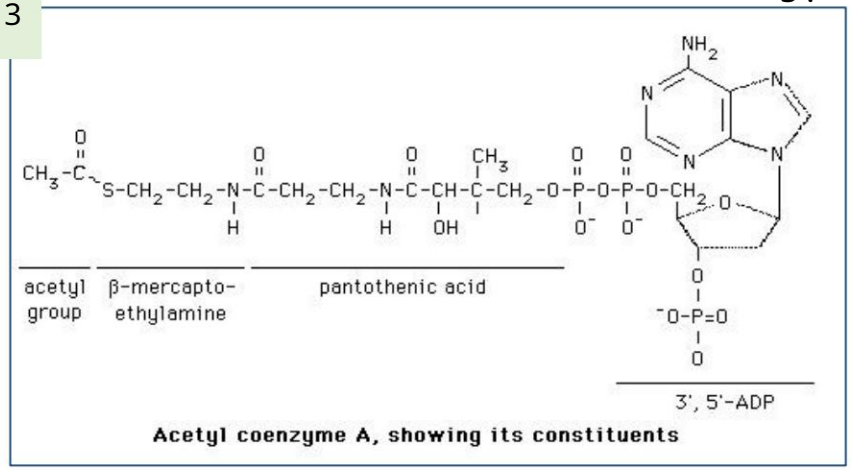


2



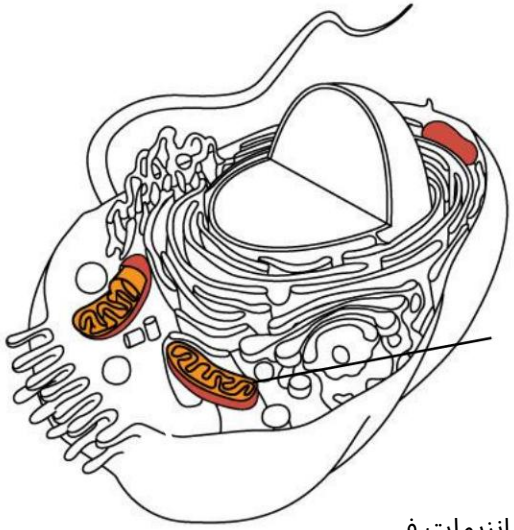


3

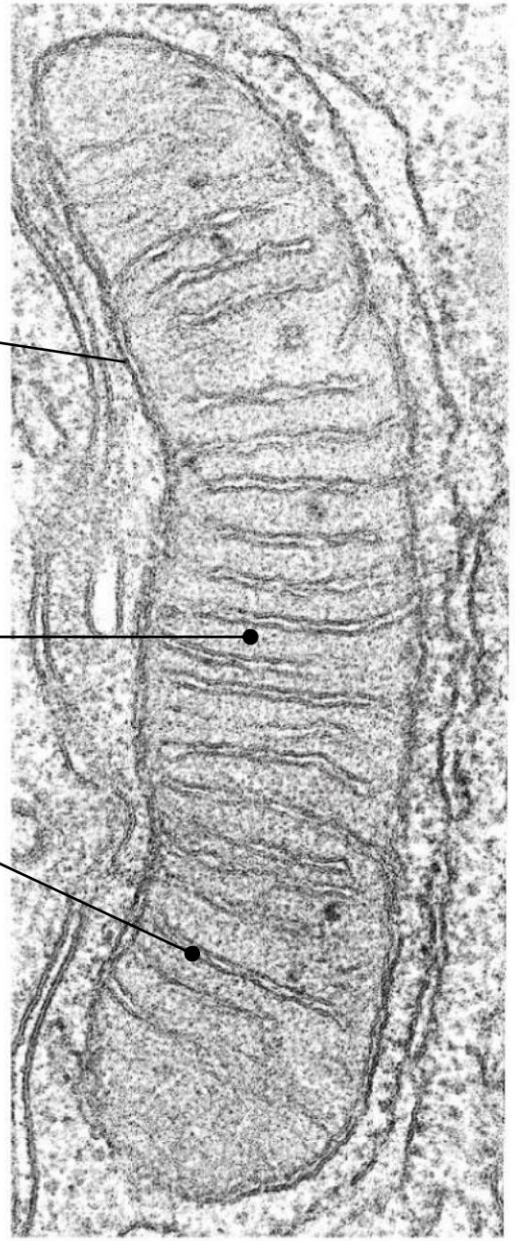


Machine Translated by Google

الميتوكوندريا: بيت الطاقة! عضو مهم في عملية التمثيل الغذائي للخلايا.



الميتوكوندريا



تحتوي المصفوفة على إنزيمات في المحلول تشارك في مرحلة واحدة من التنفس الخلوي.

يتم تضمين الإنزيمات الخاصة بمرحلة أخرى من التنفس الخلوي في الغشاء الداخلي.

1ميكرومتر

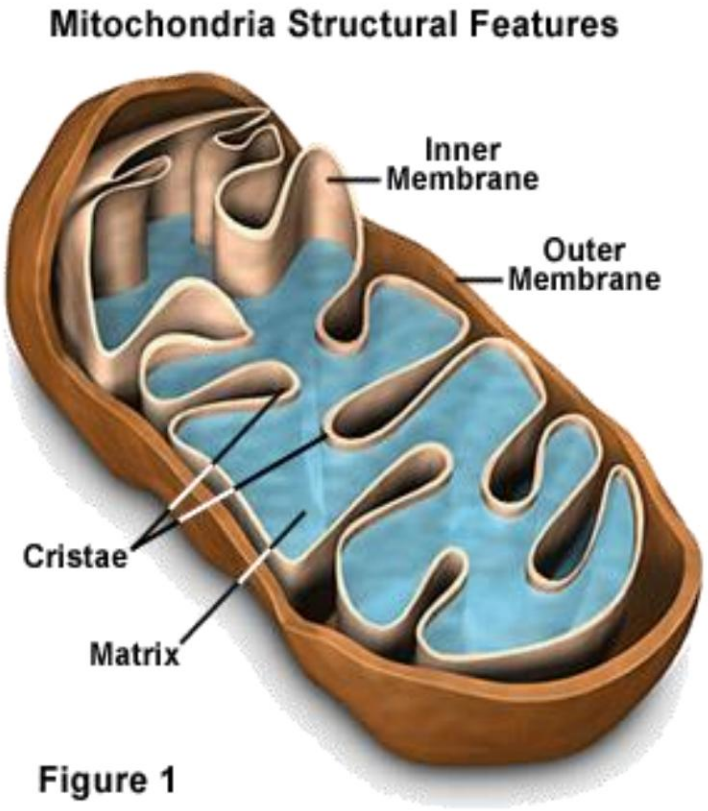


Figure 1

الميتوكوندريا الداخلية

الغشاء غير منفذ للجزيئات المشحونة، مثل البروتونات (H+)

© 2011 Pearson Education, Inc.

Machine Translated by Google

نظرة عامة على التنفس الخلوي

يشمل التنفس الخلوي كل من التنفس الهوائي واللاهوائي ، ولكن غالبًا ما يستخدم للإشارة إلى التنفس الهوائي.

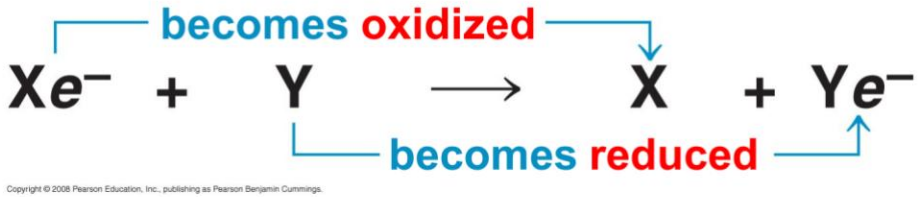
على الرغم من أن الكربوهيدرات والدهون والبروتينات يتم استهلاكها جميعها كوقود، فمن المفيد تتبع التنفس الخلوي باستخدام سكر الجلوكوز:

C6H12O6 + 6 O2 → 6 CO2 + 6 H2O + طاقة

(ATP + الحرارة)

تفاعلات الأكسدة والاختزال: الأكسدة والاختزال الأكسدة هي فقدان H)أو الإلكترونات).

الاختزال هو مكسب H_ل)أو الإلكترونات).



يؤدي نقل الإلكترونات أثناء التفاعلات الكيميائية إلى إطلاق الطاقة المخزنة في الجزيئات العضوية.

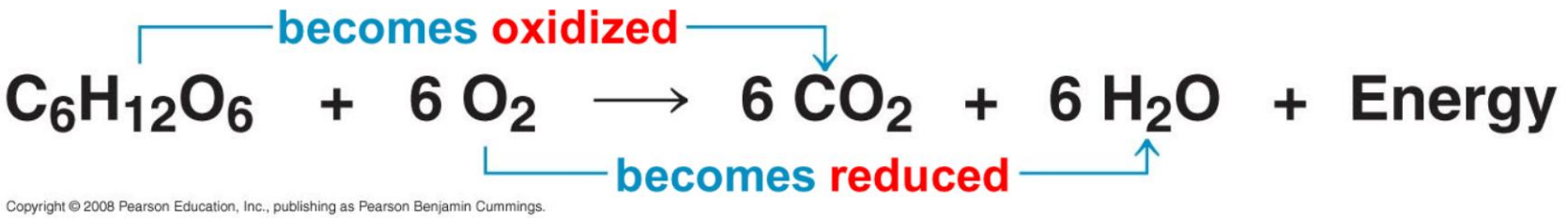
في النهاية يتم استخدام هذه الطاقة المنطلقة في تصنيع ATP.

Machine Translated by Google

أكسدة جزيئات الوقود العضوي أثناء التنفس الخلوي

أثناء التنفس الخلوي:

يتأكسد الوقود CHO(مثل الجلوكوز) ، ويفقد الهيدروجين ويقل الأكسجين ، ويكتسب الهيدروجين



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Machine Translated by Google

حصاد الطاقة على مراحل عبر NAD+وسلسلة نقل الإلكترون

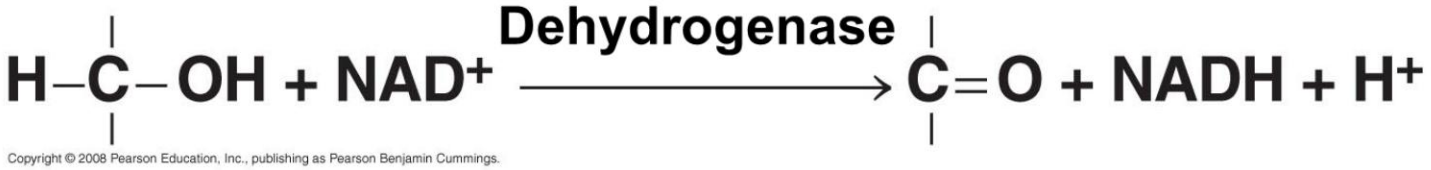
في عملية التنفس الخلوي، يتم تكسير الجلوكوز والجزيئات العضوية الأخرى في سلسلة من الخطوات.

عادة ما يتم نقل الإلكترونات من المركبات العضوية أولاً إلى NAD+ = أنزيم مساعد.

باعتبارها مستقبلًا للإلكترون، تعمل NAD+كعامل مؤكسد أثناء التنفس الخلوي.

NADH = الشكل المختزل لـ NAD+ . يمثل كل NADHالطاقة المخزنة التي يتم استغلالها لتخليق ATP.

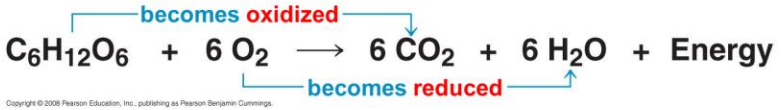
يتم اختزال NAD+إلى NADH + H+



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

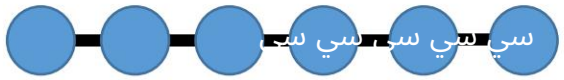
Machine Translated by Google

التنفس الخلوي



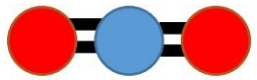
جزيء الهيدروكربون

الطاقة داخل الروابط



كسر الرابطة لإطلاق الطاقة

ثاني أكسيد الكربون (CO_2)



× 6

الخروج عن طريق الزفير

عادة ما يتم نقل الإلكترونات من المركبات العضوية أولاً إلى +NAD

يتم اختزال +NAD إلى +H + NADH

NADH → → الفسفرة التأكسدية

<سلسلة نقل الإلكترون>

الميتوكوندريا

يتم استخدام الإلكترونات ذات الطاقة المنخفضة لتقليل O2 (الاستنشاق)

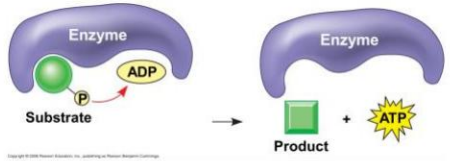
$6\ O_2$ 6 H_2O

32 - 34

= 4

تم توليدها مباشرة باستخدام إنزيمات خاصة

الفسفرة على مستوى الركيزة



Machine Translated by Google

مراحل التنفس الخلوي: لمحة عامة

تتكون عملية التنفس الخلوي من أربع مراحل:

1. تحلل الجلوكوز (تحلل الجلوكوز إلى جزيئين من البيروفات)

2. أكسدة البيروفات

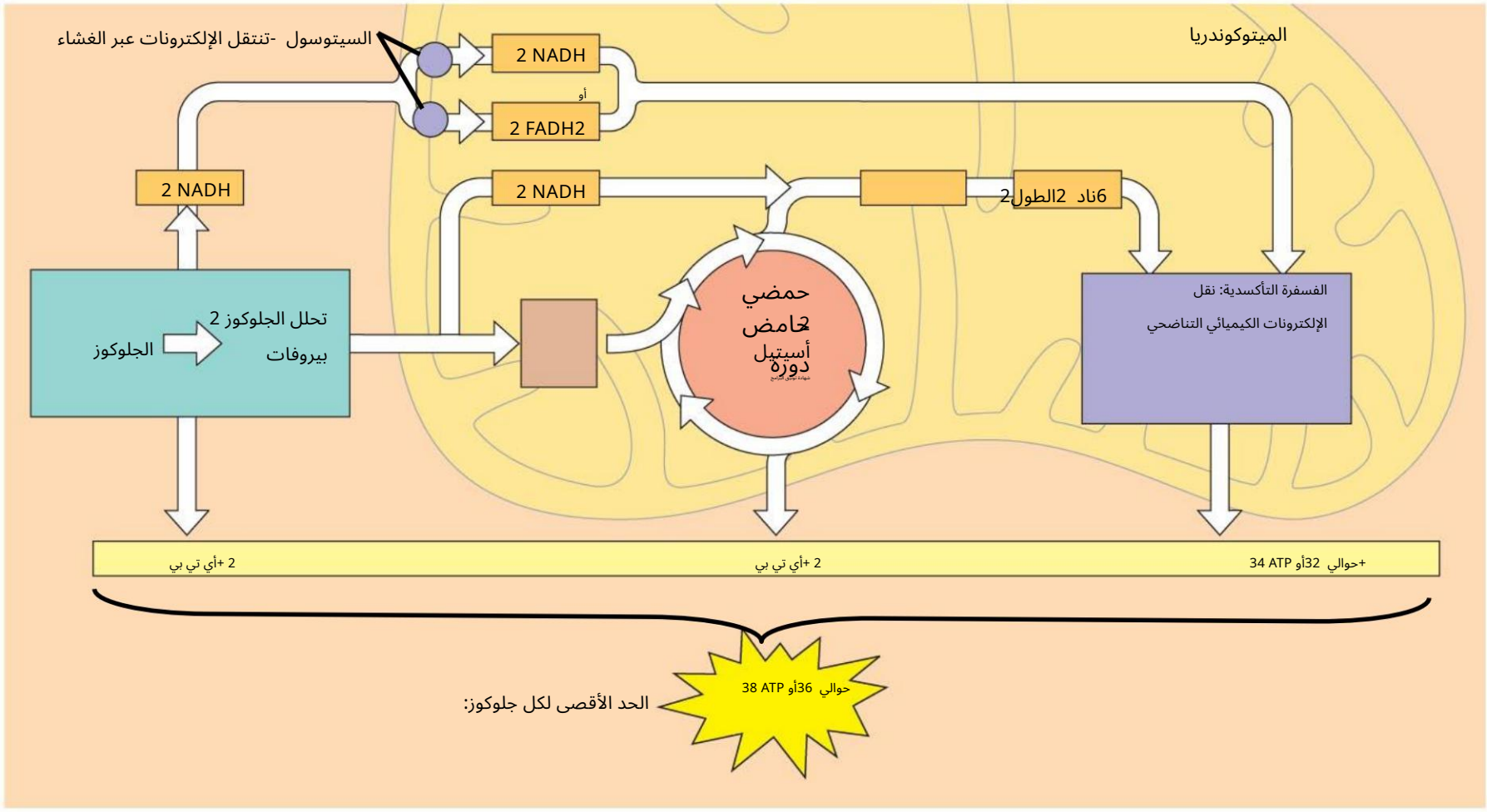
3. دورة حمض الستريك: دورة حمض ثلاثي الكربوكسيل (TCA) أو دورة كريبس (تكمل تحلل الجلوكوز)

4. الفسفرة التأكسدية (التي تمثل الجزء الأكبر من تخليق ATP) عن طريق الكيمياء الحيوية.

Machine Translated by Google

التنفس الخلوي الهوائي

إنتاج ATPلكل جزيء جلوكوز في كل مرحلة من مراحل التنفس الخلوي



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

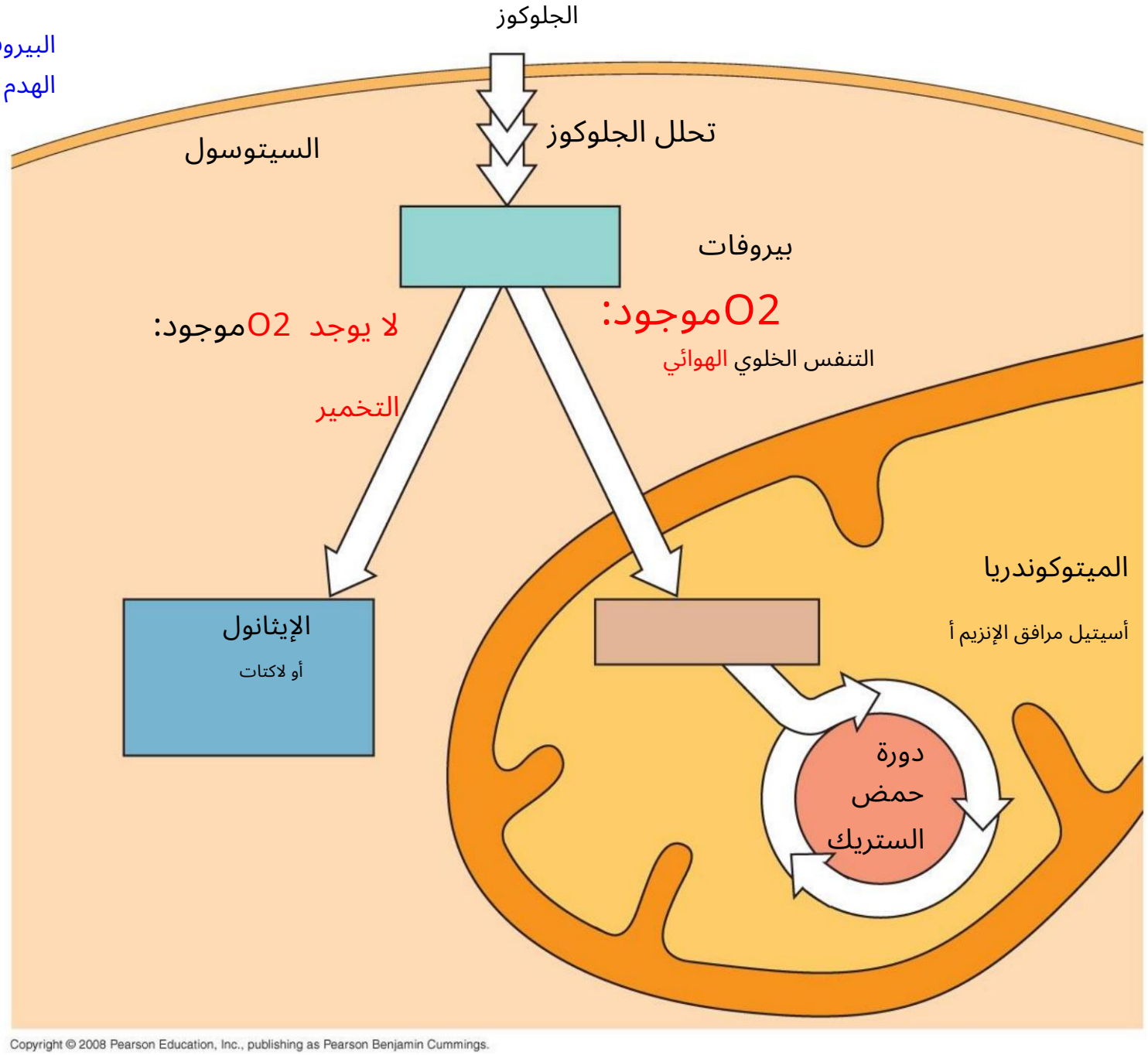
إن العملية التي تحدث في تنفس الخلايا والتي تنتج معظم ATPهي الفسفرة التأكسدية (التي تعمل بواسطة تفاعلات الأكسدة والاختزال).

تشكل الفسفرة التأكسدية ما يقرب من 90%من ATPالناتج عن التنفس الخلوي.

يتم تكوين كمية أصغر من ATPفي عملية تحلل الجلوكوز ودورة حمض الستريك / كريبس عن طريق الفسفرة على مستوى الركيزة.

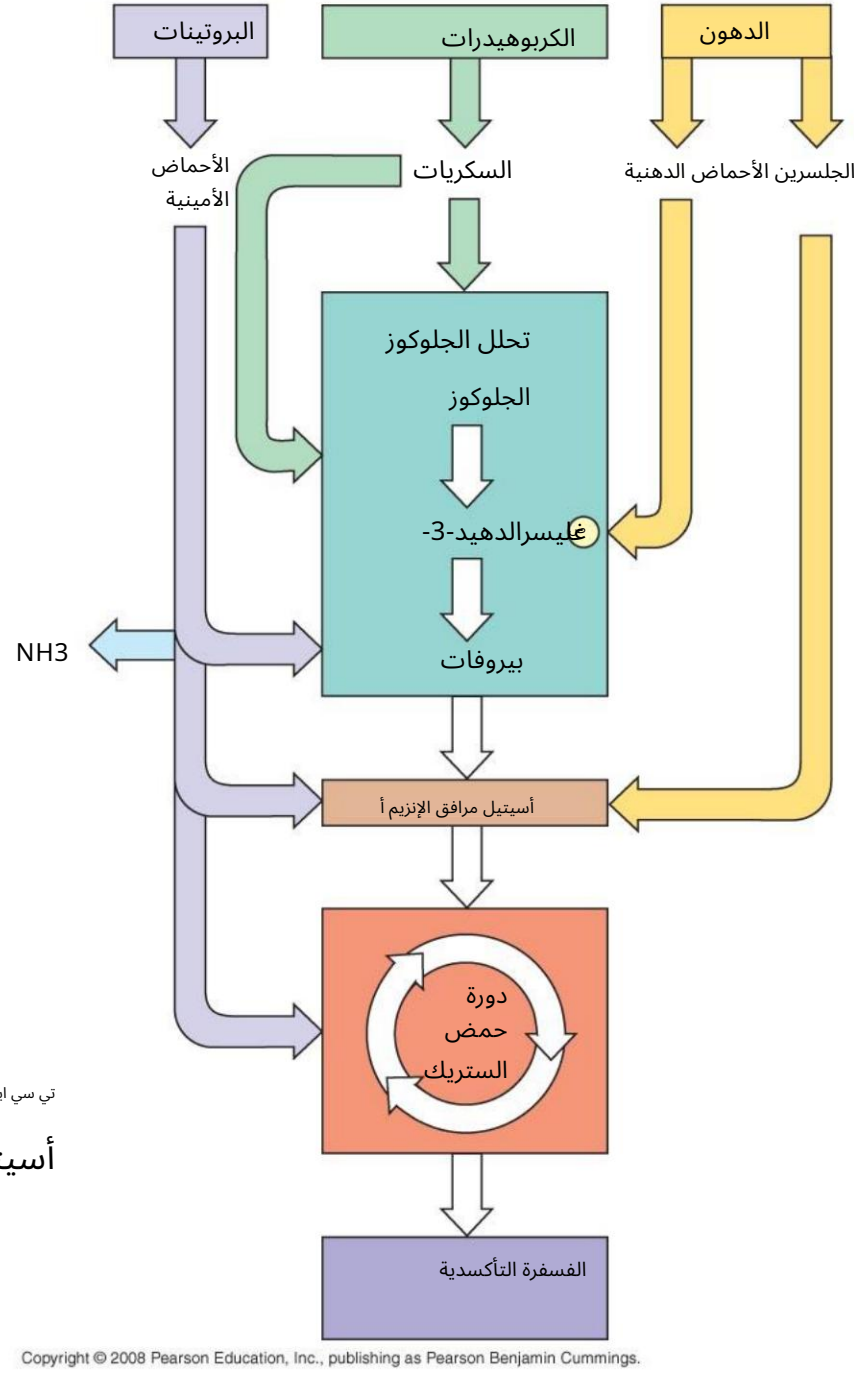
Machine Translated by Google

البيروفات كمرحلة أساسية في عملية الهدم



Machine Translated by Google

نظرة عامة على عملية التمثيل الغذائي للجزيئات الغذائية



لاحظ أن أكسدة جميع الجزيئات الغذائية الكبيرة

(CHO، البروتين، الدهون) يؤدي في النهاية إلى إنتاج

أسيتيل ،CoA الذي يدخل دورة TCA حيث يتم أكسدته إلى

، CO2 مما ينتج NADH وFADH2 والتي تتأكسد بعد ذلك في

ETS وإنتاج ATP.

أكسدة

CHO / الدهون / البروتين ⟶ أسيتيل CoA NADH + FADH2 ATP

تي سي ايه

Machine Translated by Google

- حظا سعيدا في امتحانك النهائي

Machine Translated by Google

تحصد عملية تحلل الجلوكوز الطاقة الكيميائية عن طريق أكسدة الجلوكوز إلى بيروفات

•تحلل الجلوكوز ("تقسيم السكر") يؤدي إلى تقسيم الجلوكوز إلى جزيئين من البيروفات.

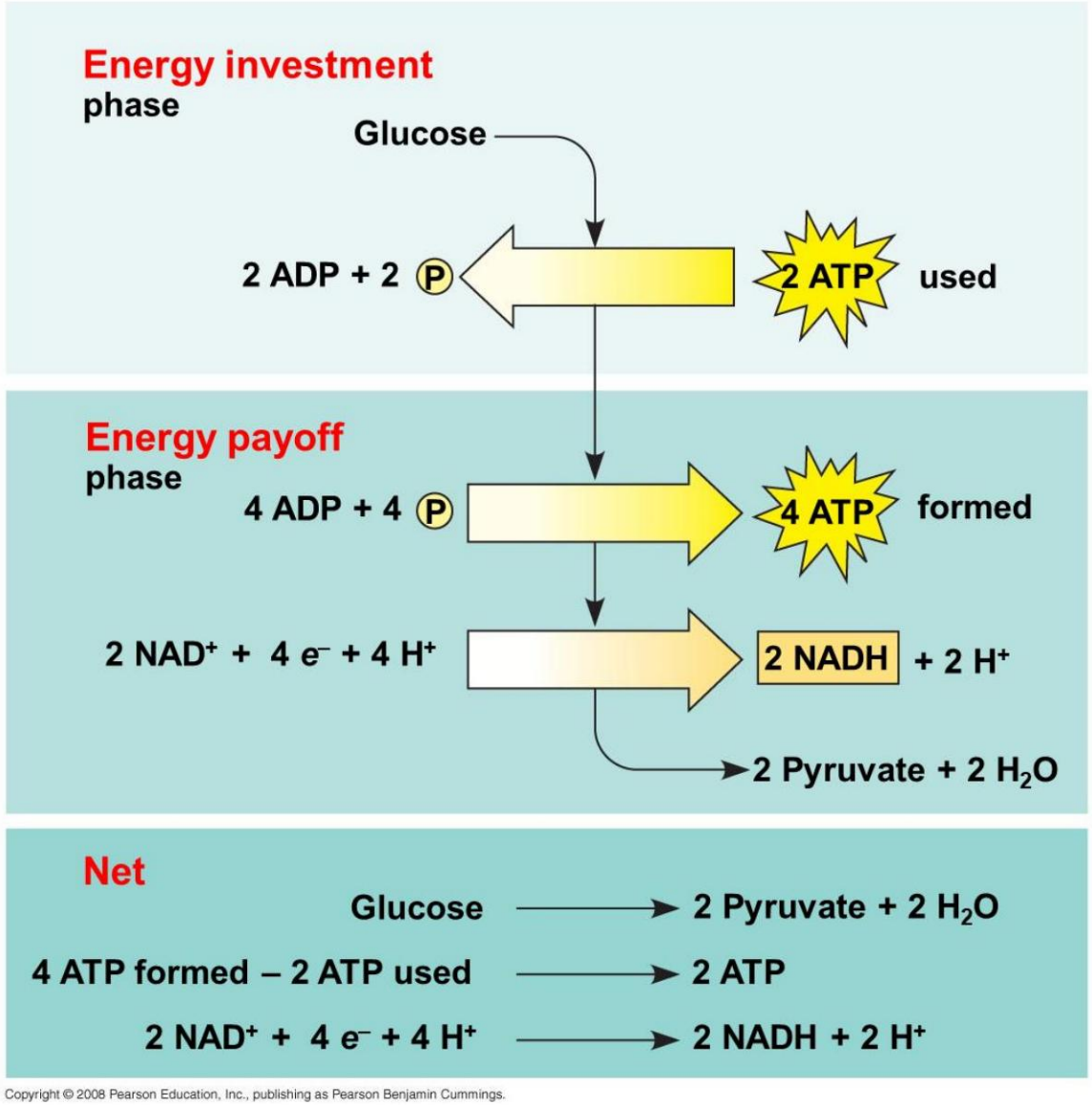
•في السيتوزول

•10 خطوات

•تحدث عملية تحلل الجلوكوز في السيتوبلازم ولها مرحلتان رئيسيتان:

-مرحلة الاستثمار في الطاقة (أول 5 الخطوات) = EA

-مرحلة استرداد الطاقة (الخطوات الخمس الأخيرة) = ATP و NADH



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Machine Translated by Google

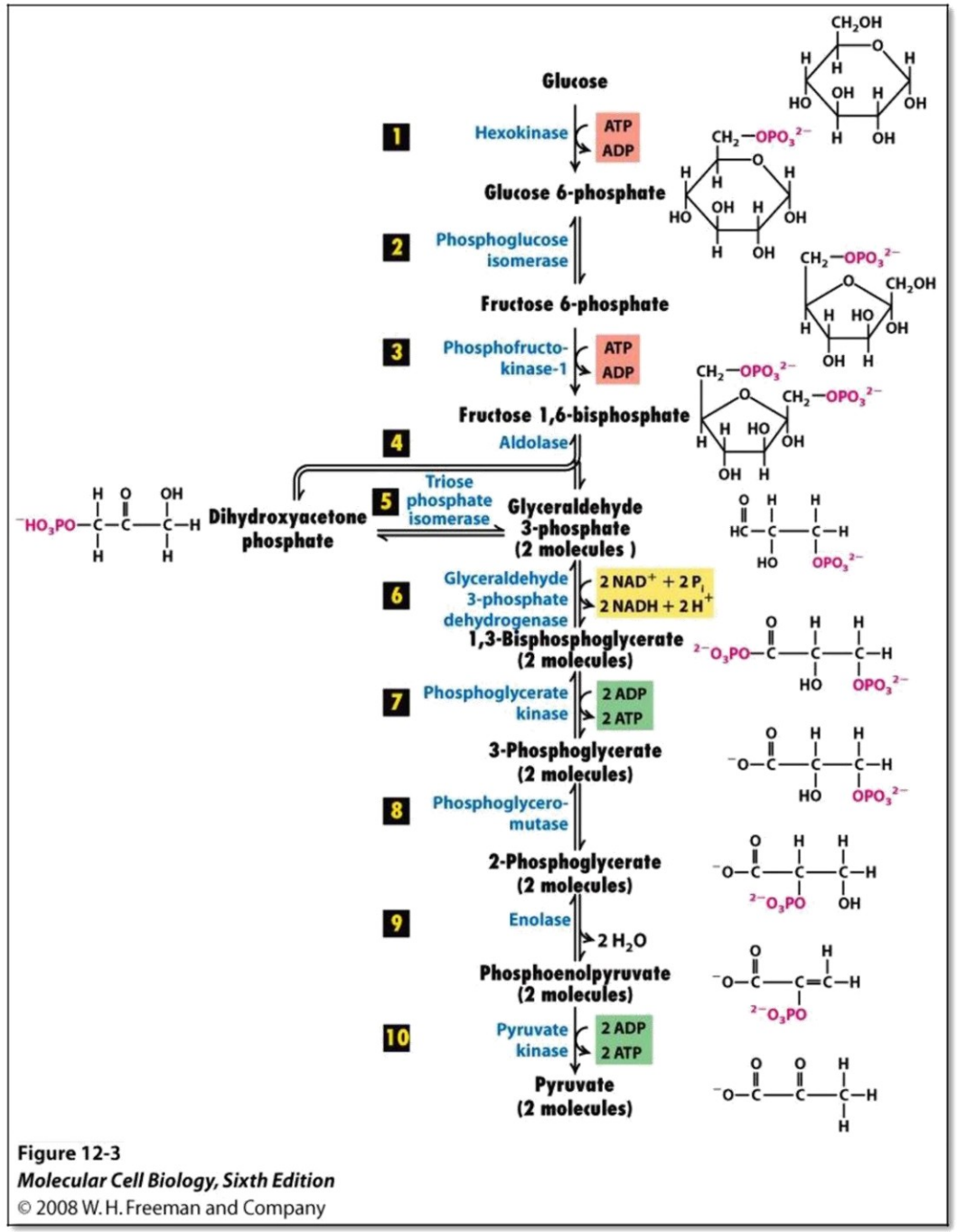


Figure 12-3
Molecular Cell Biology, Sixth Edition
© 2008 W. H. Freeman and Company

Machine Translated by Google

تحويل البيروفات إلى أسيتيل مرافق الإنزيم أ، وهو الوصلة بين تحلل الجلوكوز ودورة حمض الستريك

يجب تحويل البيروفات إلى أسيتيل

شهادة توثيق البرامج

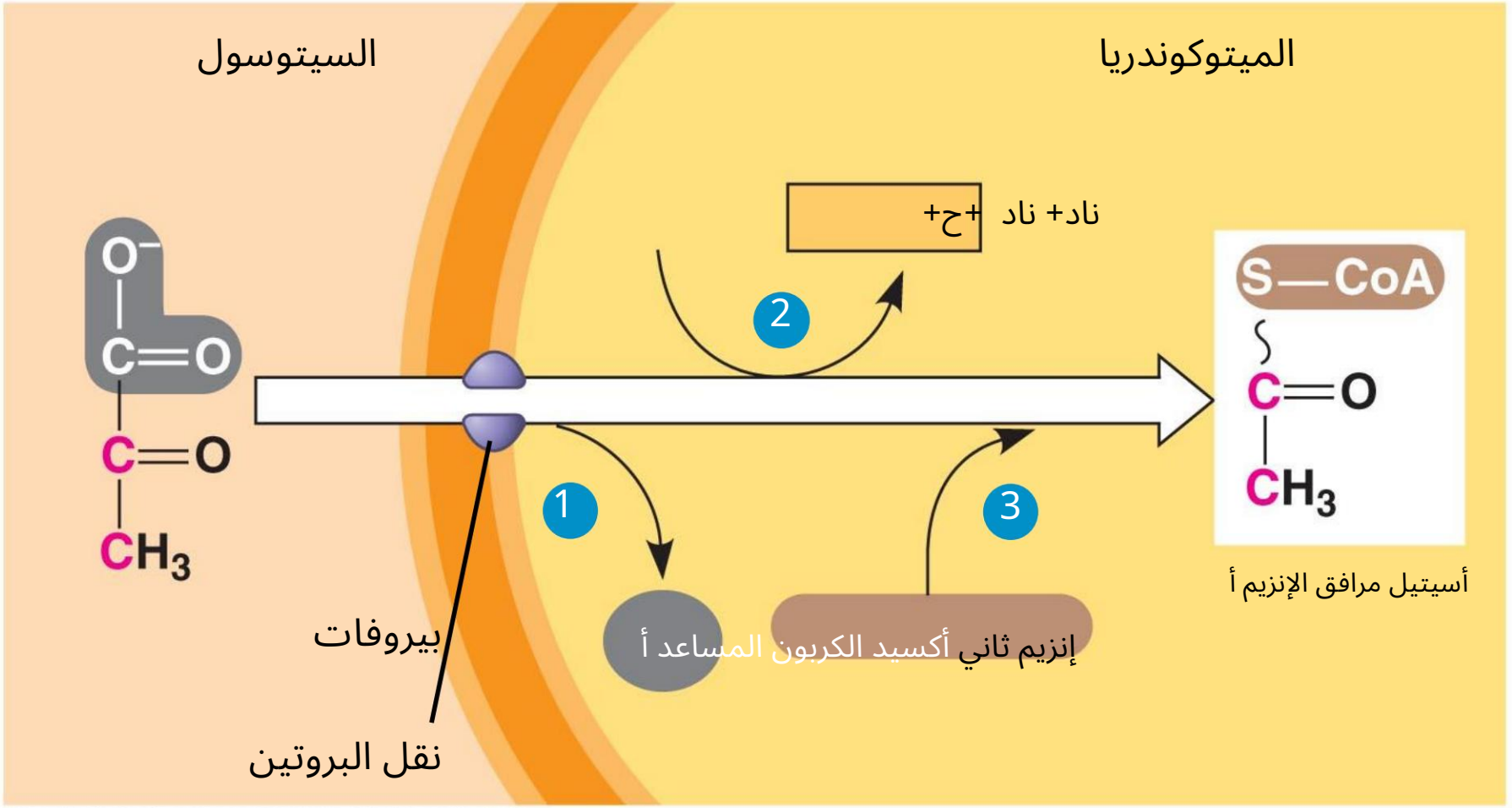
أسيتيل مرافق الإنزيم أ =

أسيتات +

أنزيم مساعد أ

الأسيتات 2 =كربون CHO

إنزيم مساعد = Aجزيء ناقل



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Machine Translated by Google

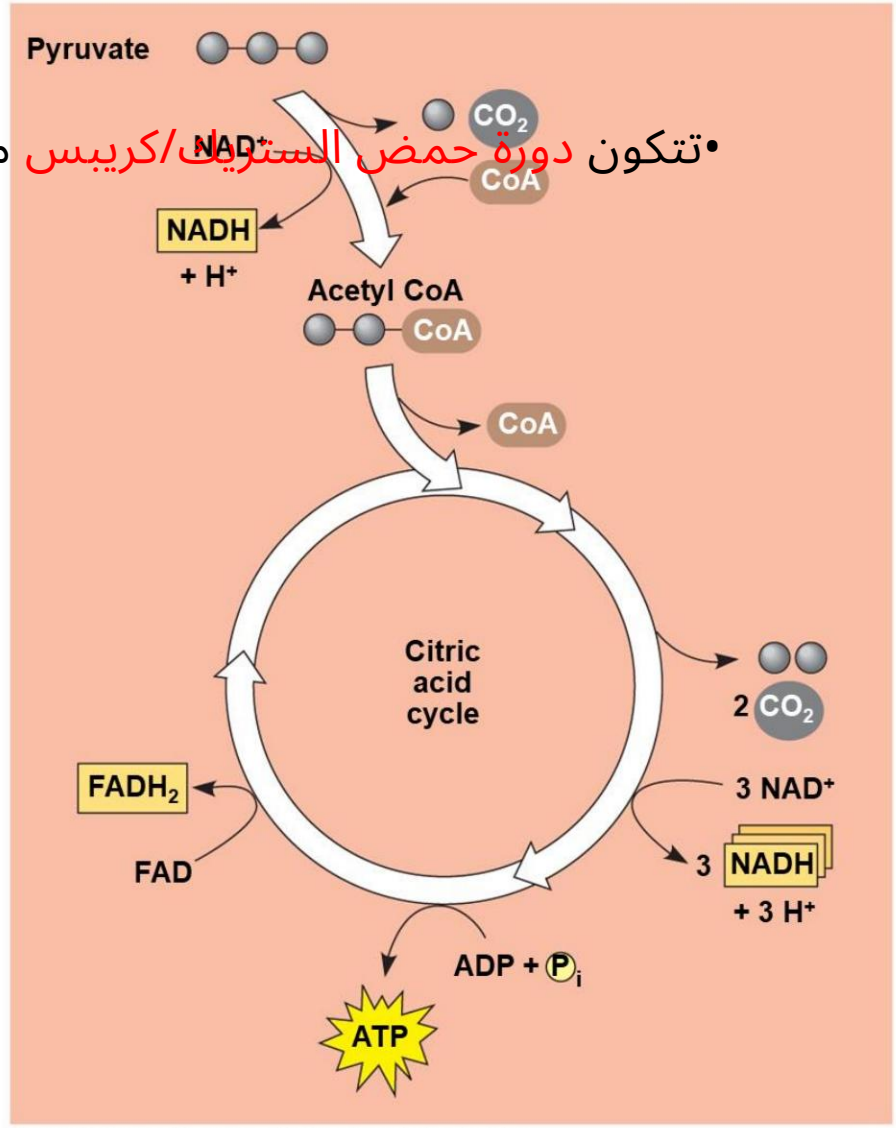
دورة حمض الستريك =دورة كريبس: تكمل عملية أكسدة الجزيئات العضوية التي تنتج الطاقة

•تتكون دورة حمض الستريك/كريبس من ثماني خطوات، يتم تحفيز كل منها بواسطة إنزيم محدد.

•المجموعة الأسيتيل في أسيتيل CoA إلى الدورة عن طريق الاتحاد مع أوكسالوأسيتات، OAA، لتكوين السترات (حمض الستريك).

•السبع التالية تعمل على تفكيك السترات وتجديد أوكسالوأسيتات، AAO، مما يجعل العملية دورة.

•يحمل NADH و FADH2 الناتجان عن دورة كريبس الإلكترونات المستخرجة من الطعام (CHO) إلى سلسلة نقل الإلكترون في غشاء كريستا الميتوكوندريا .



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Machine Translated by Google

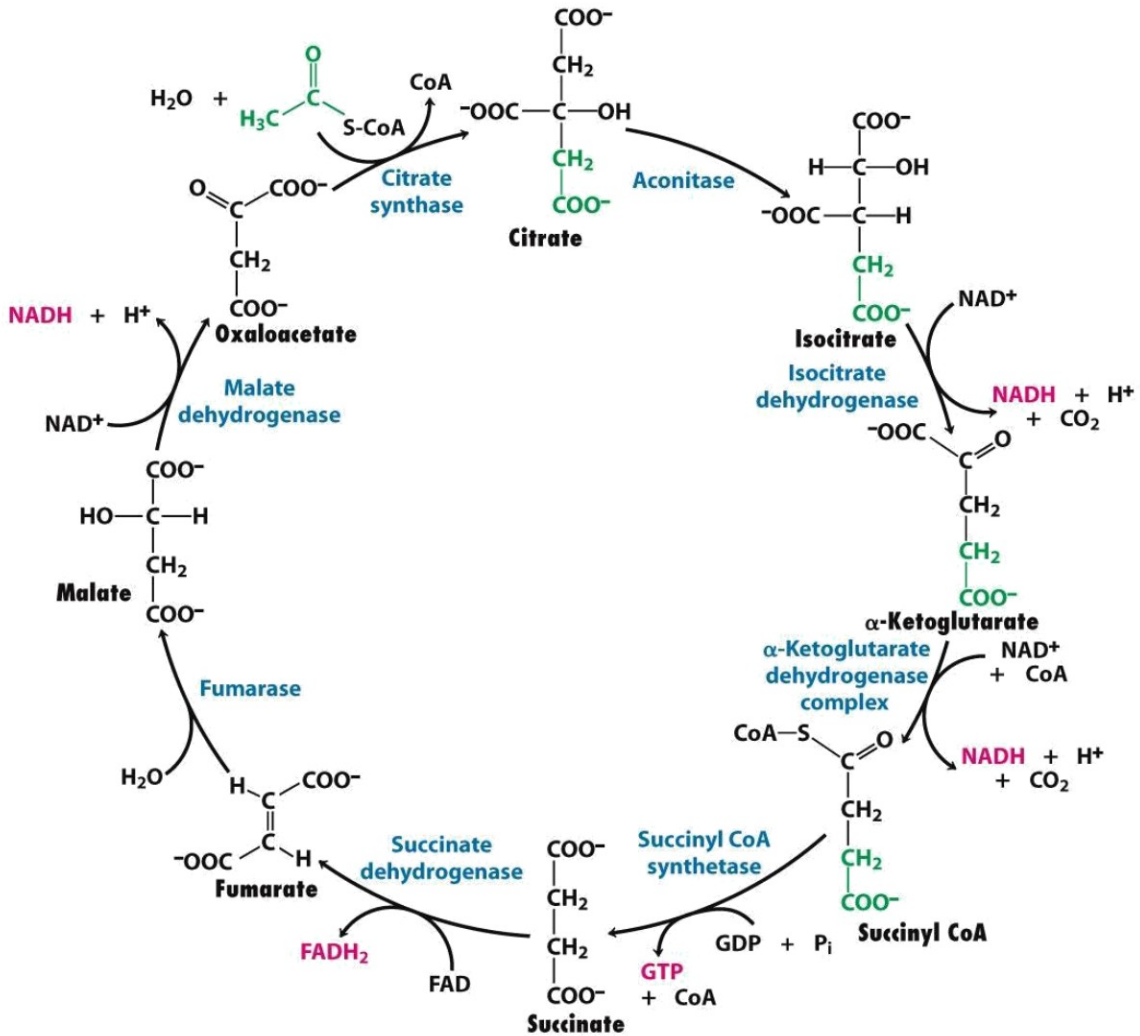


Figure 17.15
***Biochemistry*, Seventh Edition**
© 2012 W. H. Freeman and Company

Machine Translated by Google

أثناء الفسفرة التأكسدية، يربط التناضح الكيميائي نقل الإلكترونات إلى
تخليق ATP

- بعد عملية تحلل الجلوكوز ودورة حمض الستريك، يشكل NADHو2HDAF معظم الطاقة المستخرجة من الطعام.

- يتبرع هذان الناقلان للإلكترون: NADH و FADH2بالإلكترونات إلى سلسلة نقل الإلكترون، والتي تعمل على تغذية تخليق ATPعن طريق الفسفرة التأكسدية.

Machine Translated by Google

مسار نقل الإلكترون

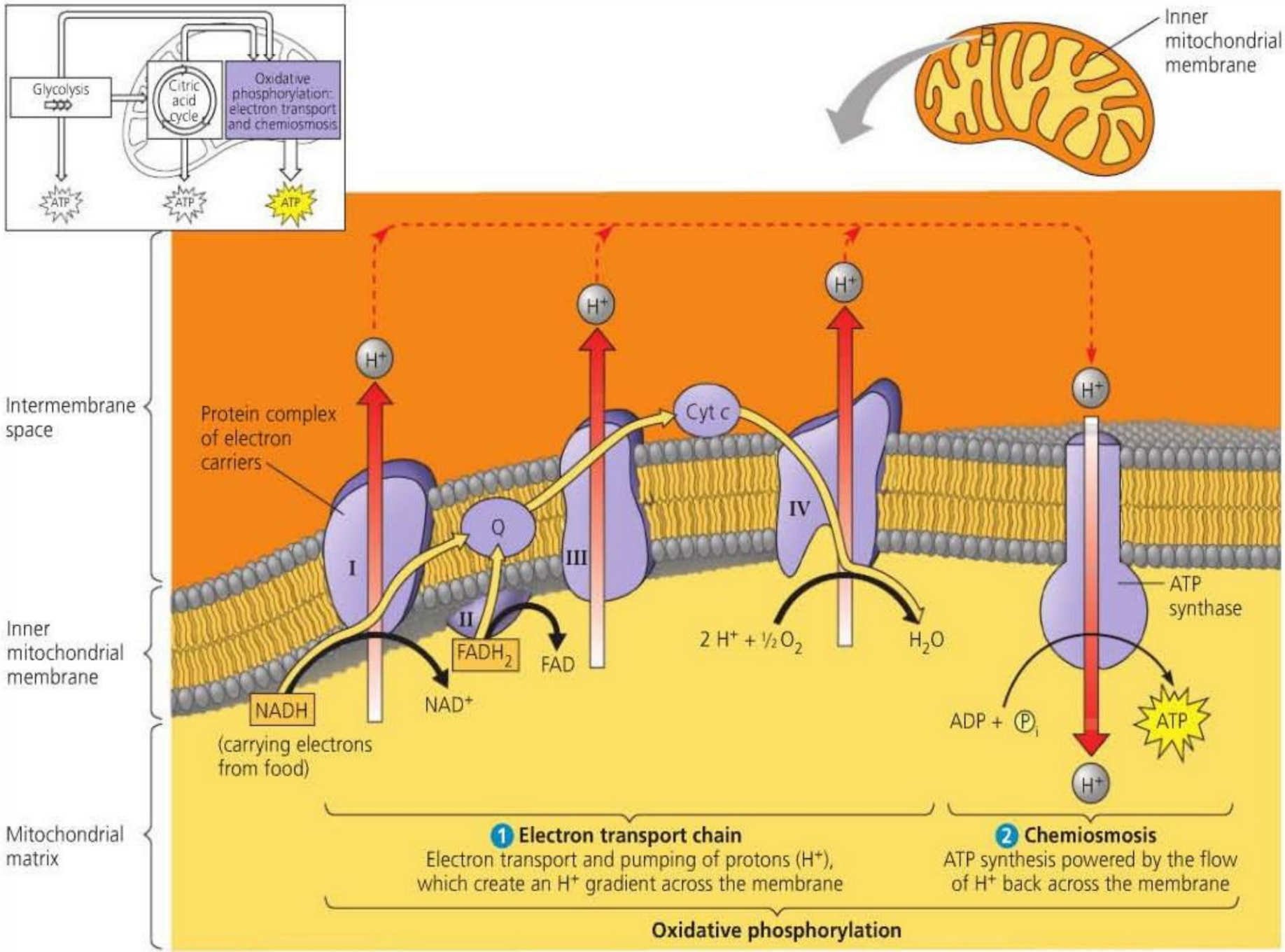
- توجد سلسلة نقل الإلكترون في غشاء الكريستا للميتوكوندريا.

- معظم مكونات السلسلة عبارة عن بروتينات، والتي توجد في سلاسل متعددة البروتينات المجمعات.

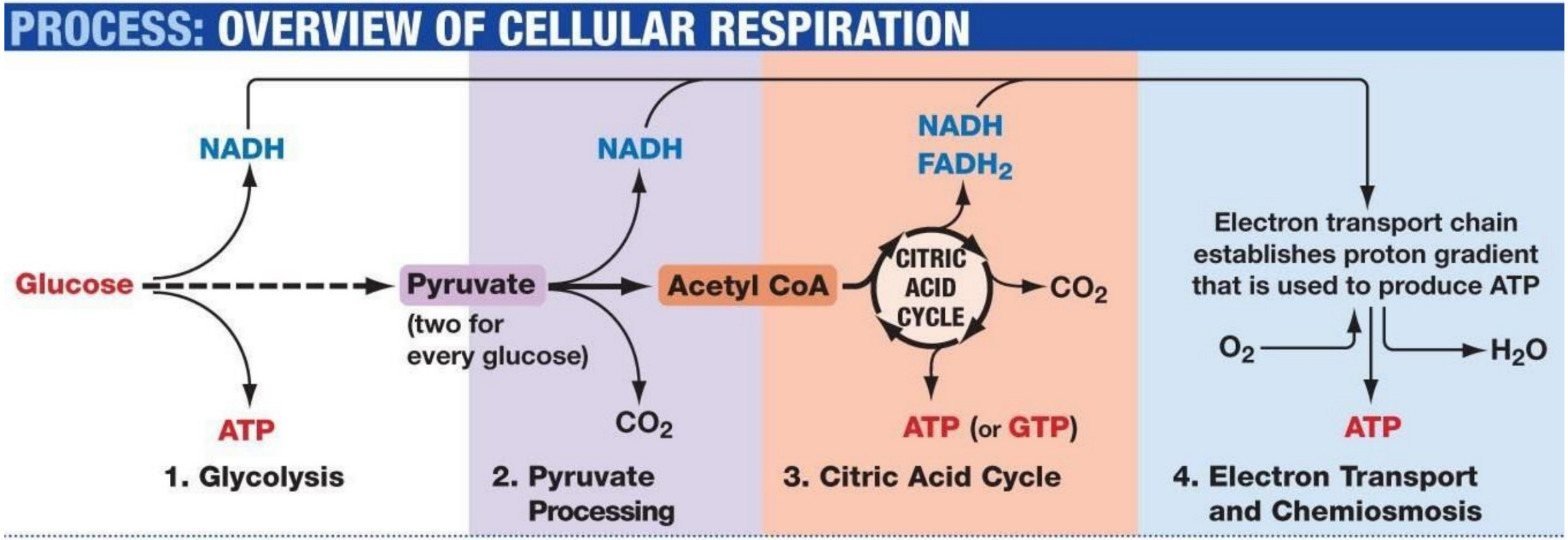
- تتناوب الناقلات بين الحالات المختزلة والمؤكسدة أثناء قبولها و التبرع بالإلكترونات، الأكسدة والاختزال.

- تنخفض طاقة الإلكترونات الحرة أثناء نزولها في السلسلة وتنتقل أخيرًا إلى ، O2مكونة H2O(النفايات).

Machine Translated by Google



Machine Translated by Google



Machine Translated by Google

حظا سعيدا