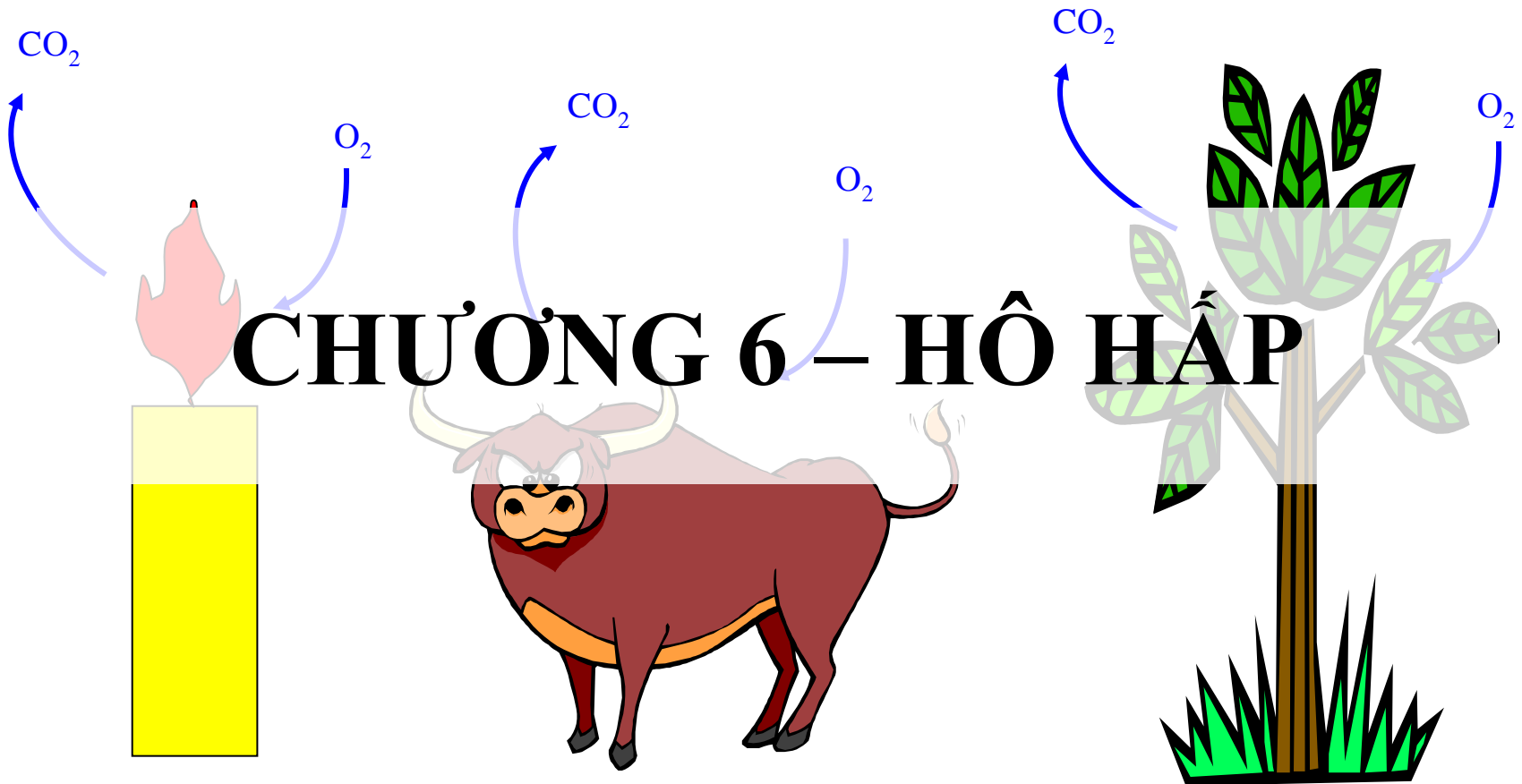
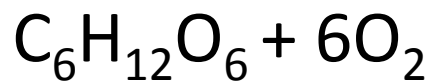


- *Sinh ra ATP*
- *Tạo các chất trung gian*

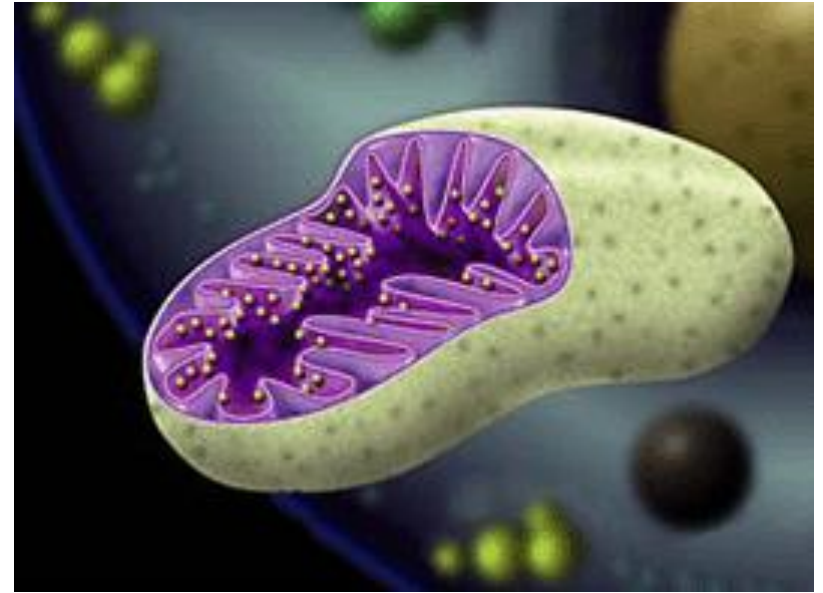


Trong tối

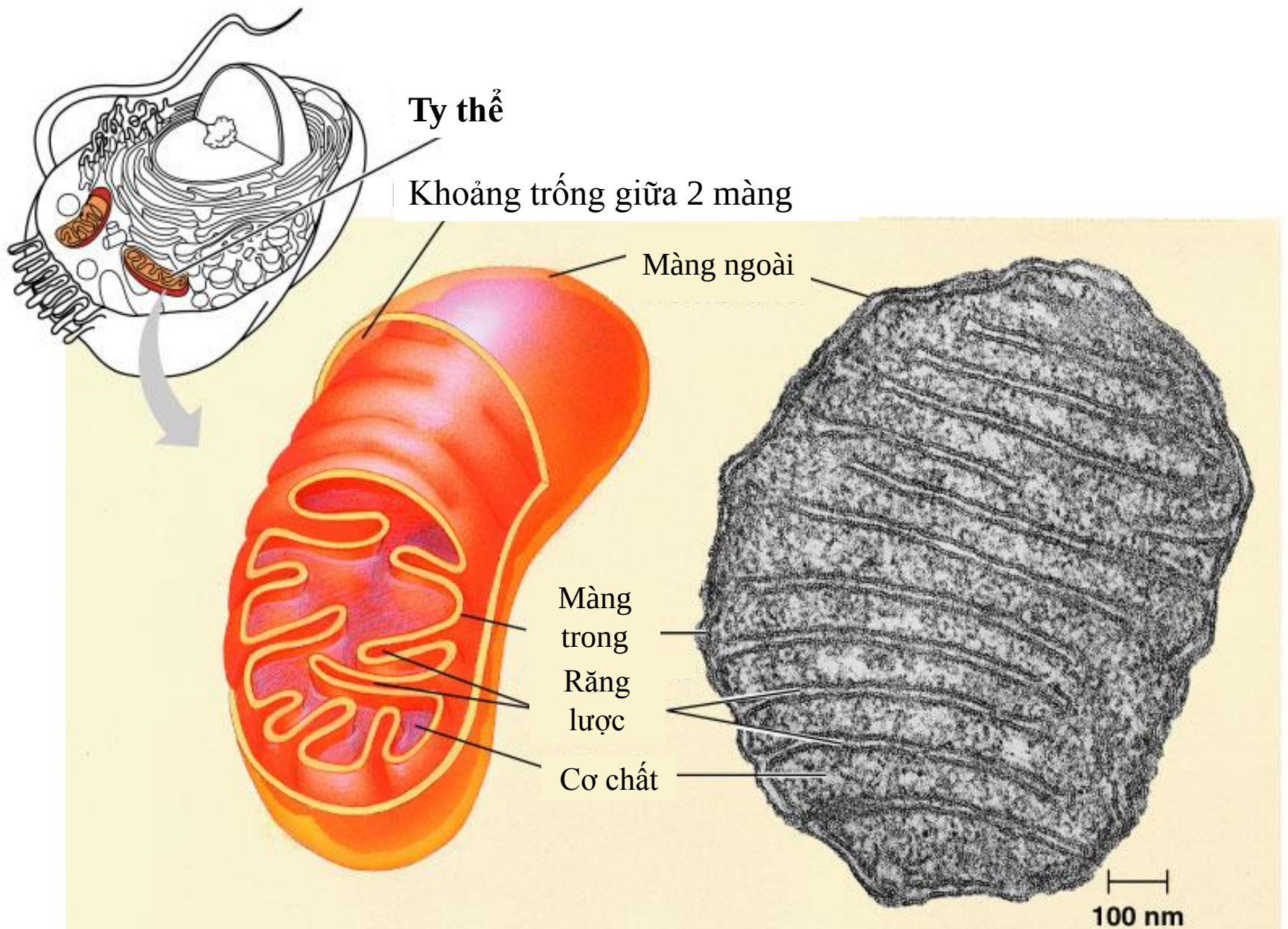


1. Ty thể (mitochondria) (100)

- Hình cầu hoặc hình que
1-5 μ . Nằm ở mọi nơi.
Ở đâu có hoạt động sống mạnh
thì ở đó tập trung nhiều ty thể.



- Có cấu tạo màng kép. Ở bên trong màng có chứa các chuỗi vận chuyển điện tử. Màng trong gấp khúc $\rightarrow$ tăng S tiếp xúc O_2
- Phần giữa của ty thể ở dạng dịch lỏng, chủ yếu chứa các enzyme chu trình Krebs. Là trung tâm năng lượng của tế bào



2. Cơ chế hô hấp

2.1 Đường phân (Glycolysis): ở tế bào chất

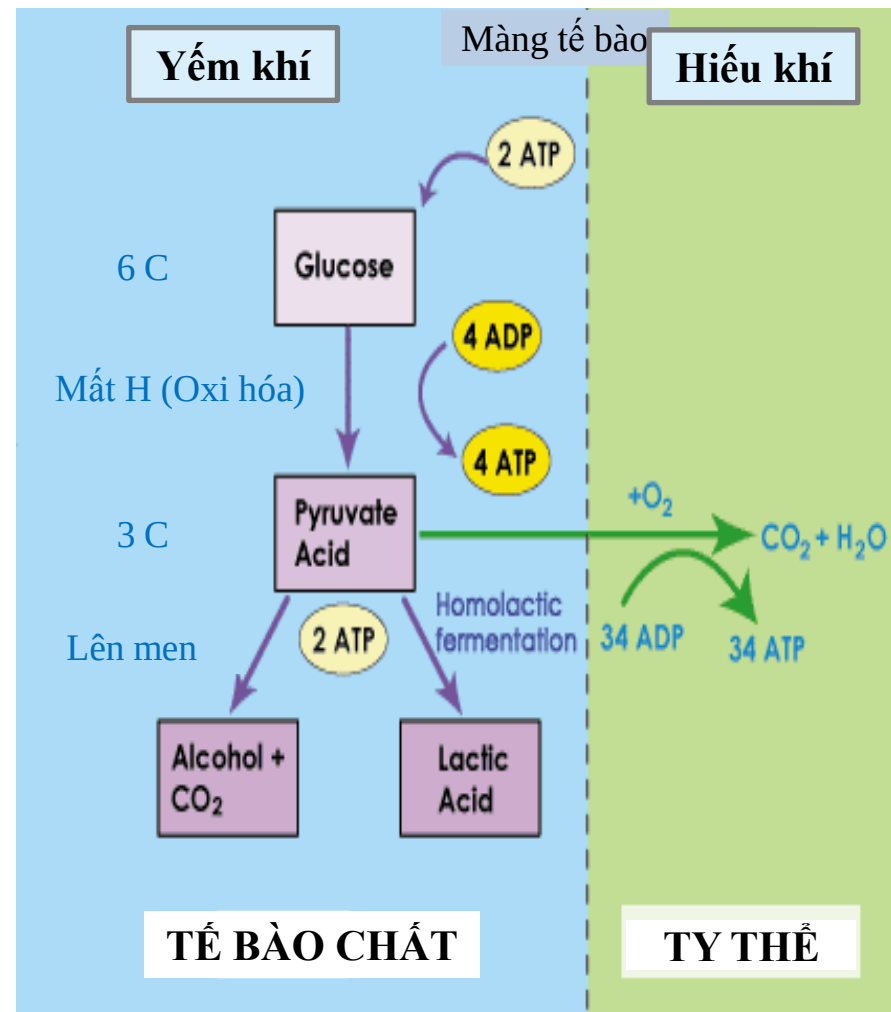
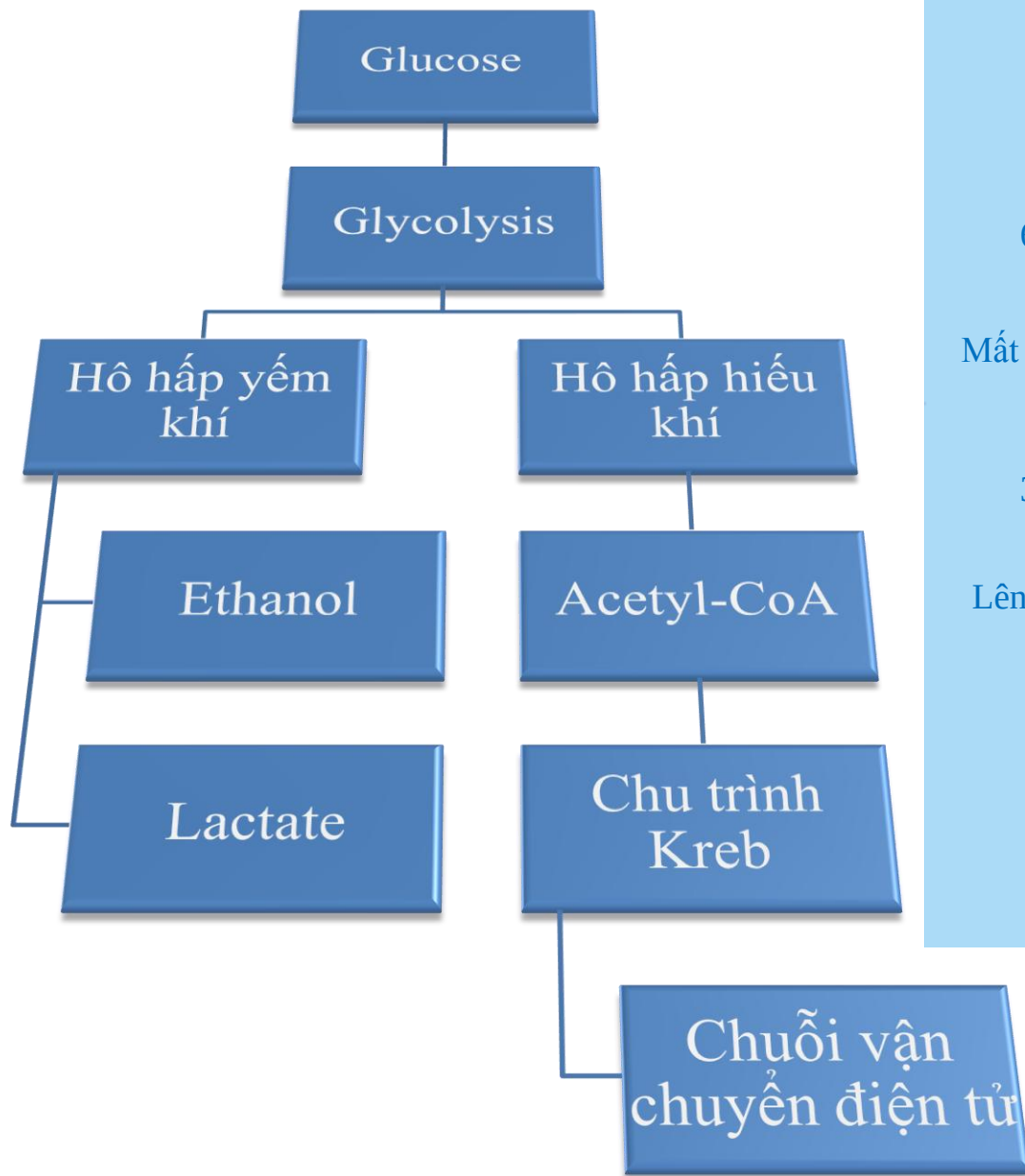
2.2 Hô hấp yếm khí (không có O₂)

2.3 Hô hấp hiếu khí (có O₂)

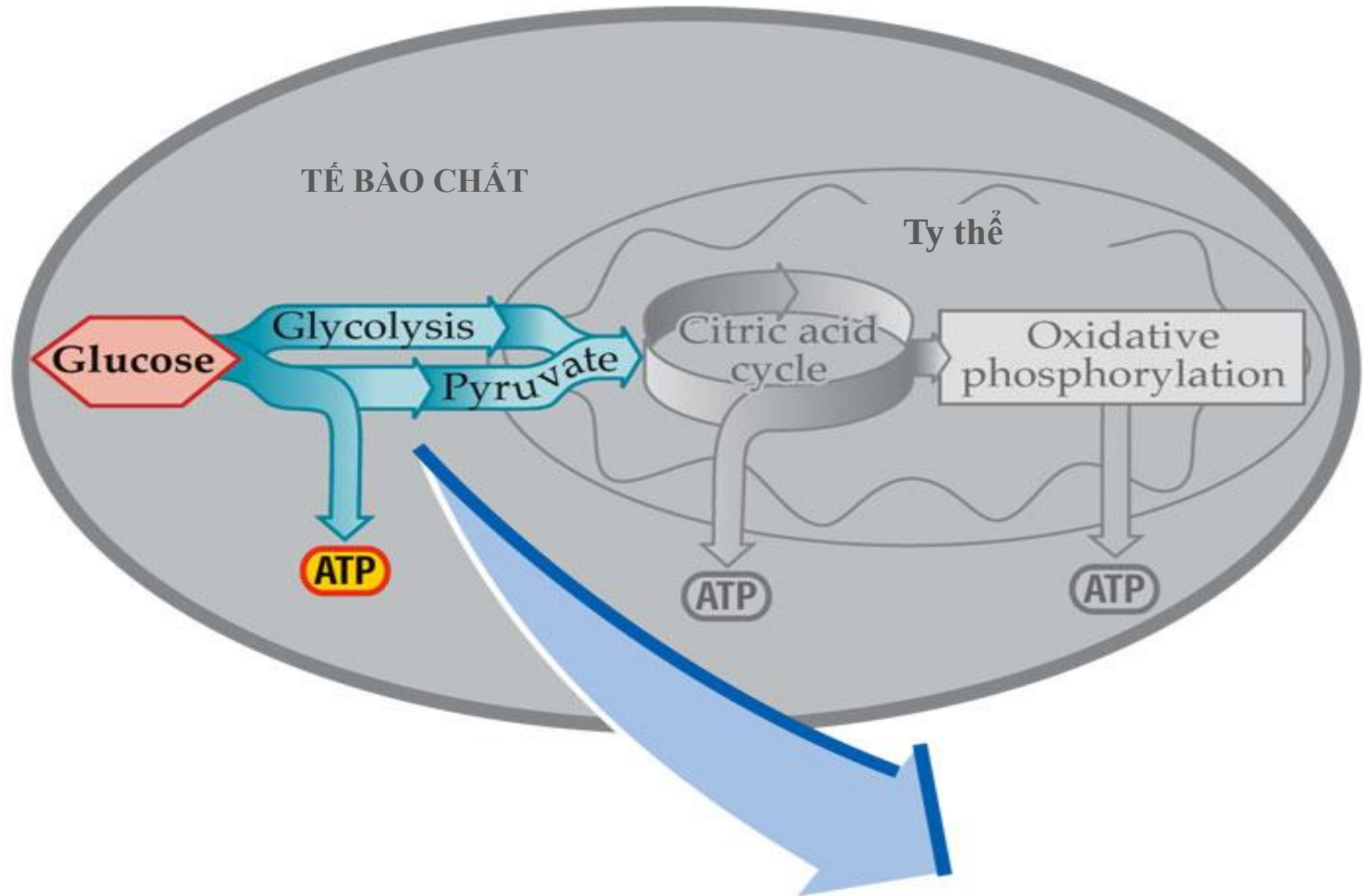
Chu trình Krebs (Chu trình acid citric): ở ty thể

Chuỗi vận chuyển điện tử: ở màng trong ty thể

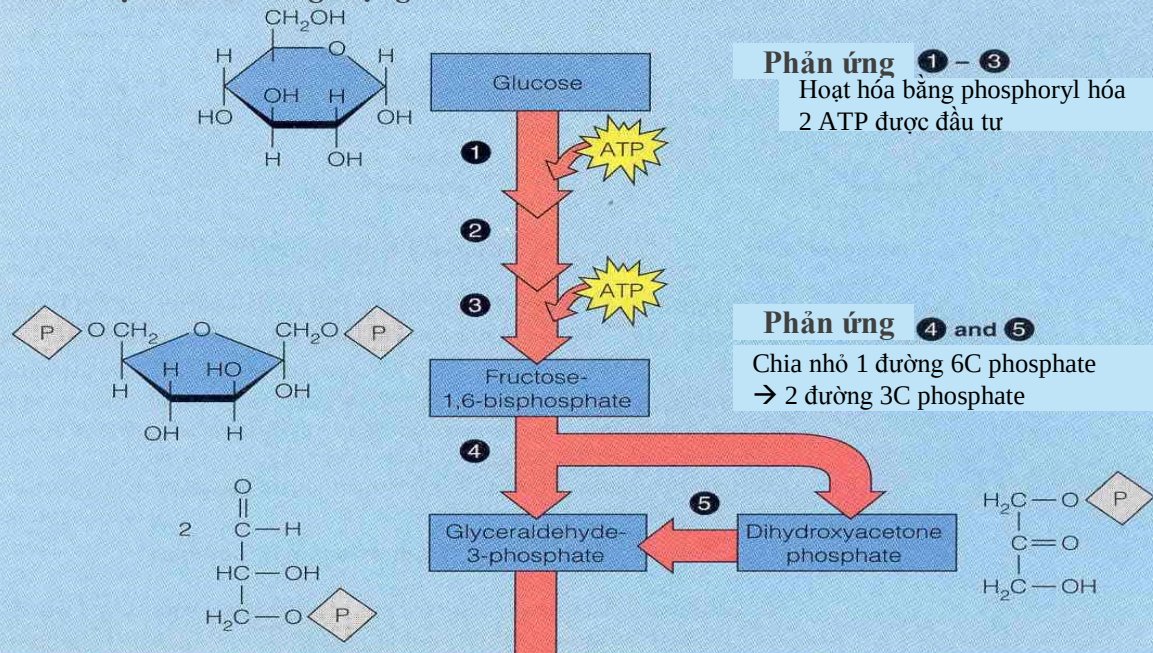
2.4 Chu trình pentose phosphate



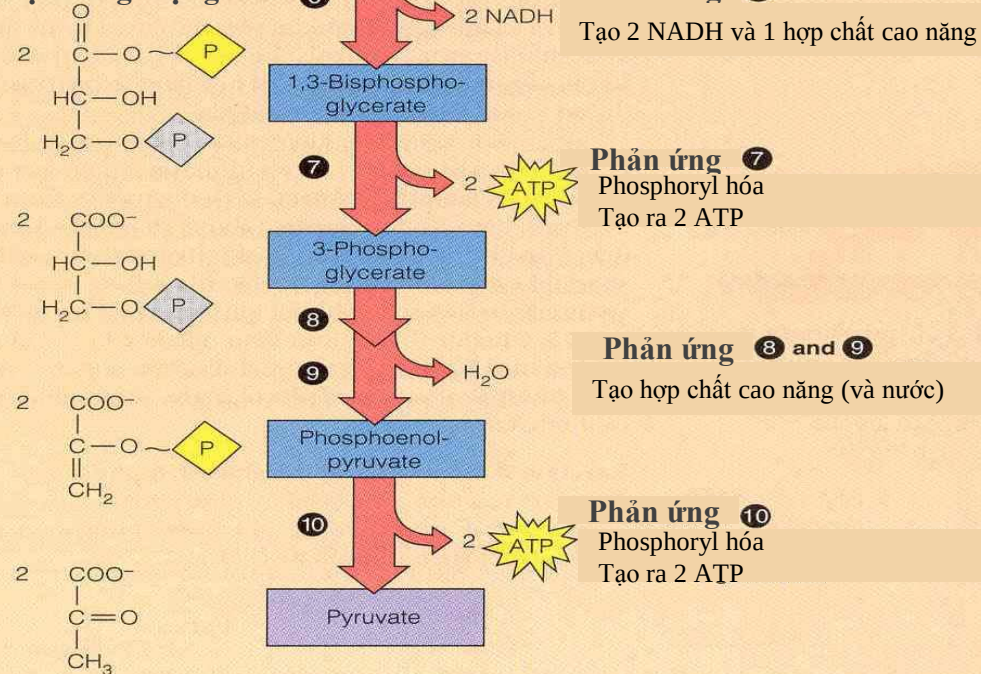
2.1. Đường phân (Glycolysis)



Giai đoạn Đầu tư năng lượng



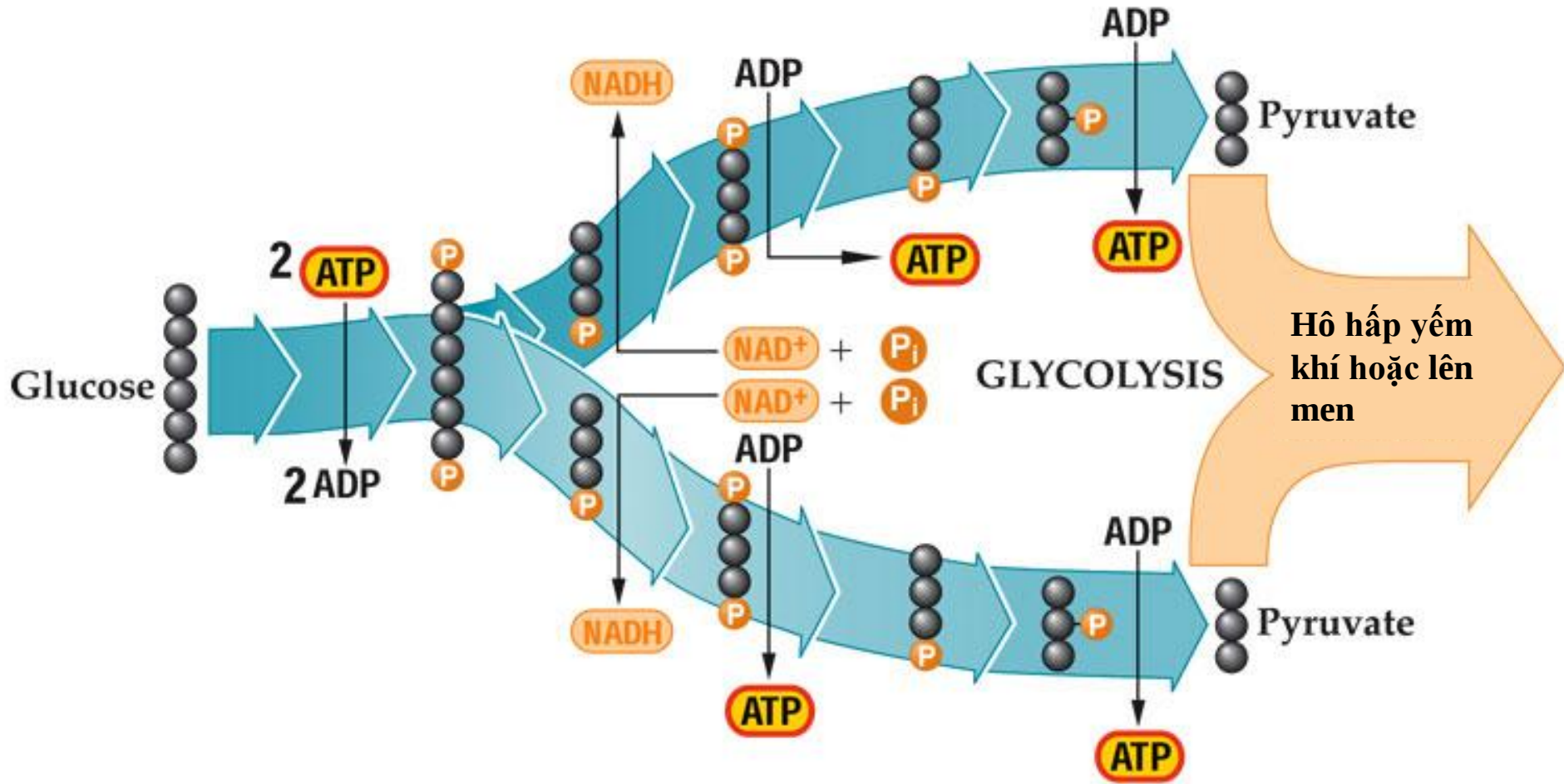
Giai đoạn tạo năng lượng



2.2. *Hô hấp yếm khí (lên men)*

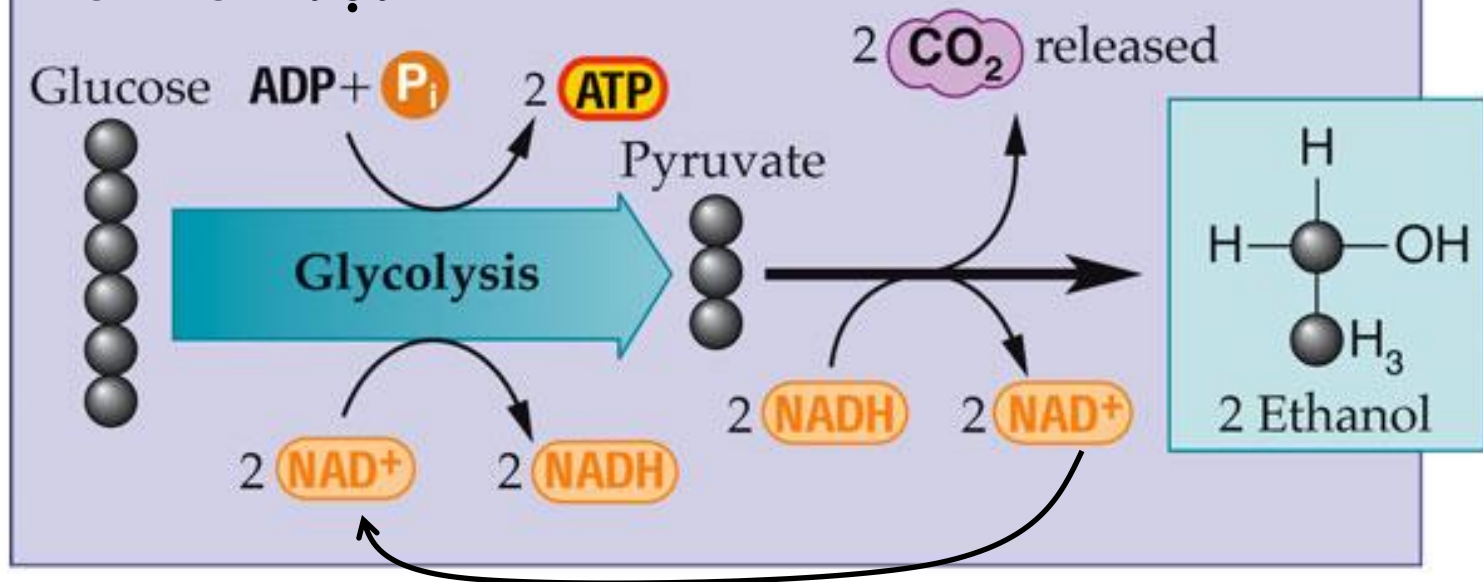
- Thiếu $O_2 \rightarrow$ không xảy ra chuỗi vận chuyển điện tử $\rightarrow$ Chu trình Krebs ngừng hoạt động
 - O_2 chỉ cần trong quá trình vận chuyển điện tử
 - là một phản ứng thích nghi của cây giúp cây tồn tại tạm thời trong điều kiện thiếu oxi
- $\rightarrow$ duy trì lâu $\rightarrow$ cây chết vì năng lượng rất ít và sản sinh một số sản phẩm như rượu, acid mà nếu tích lũy nhiều sẽ gây độc.
- (gập úng, đất chặt và bí...)

2.2. Hô hấp yếm khí (lên men)



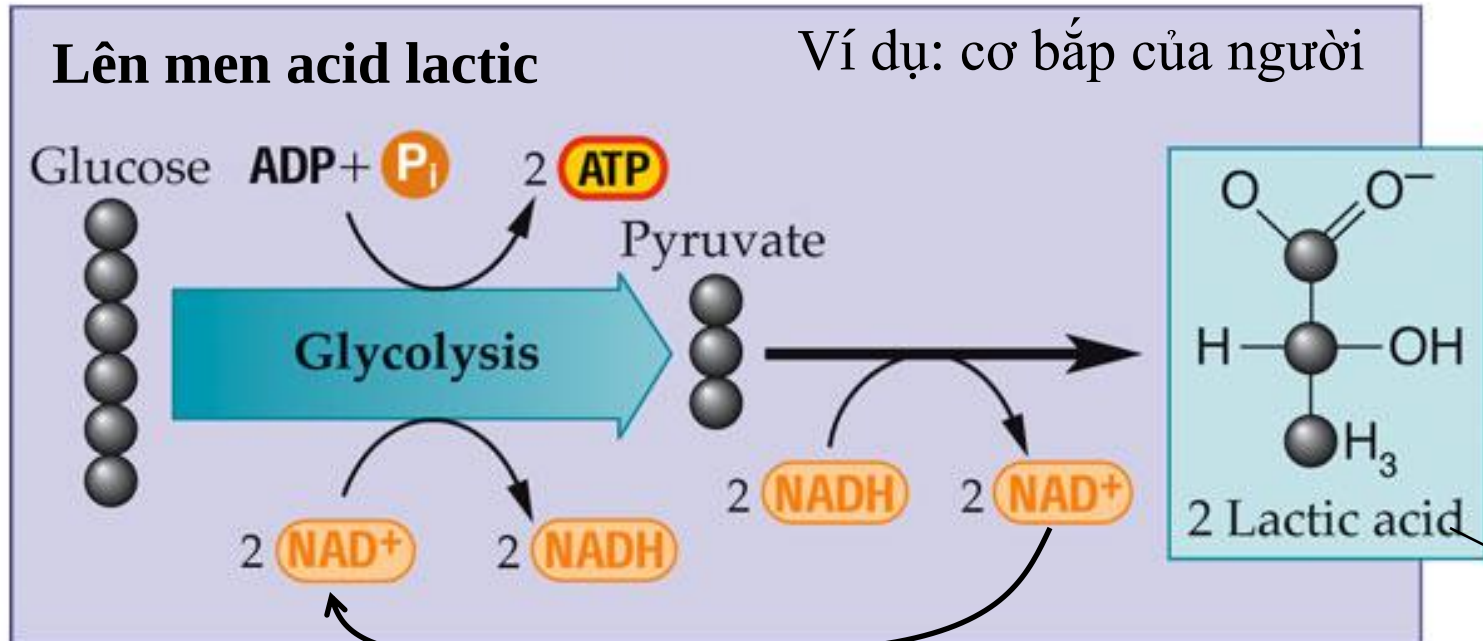
Lên men rượu

Ví dụ: sản xuất bánh mì và rượu



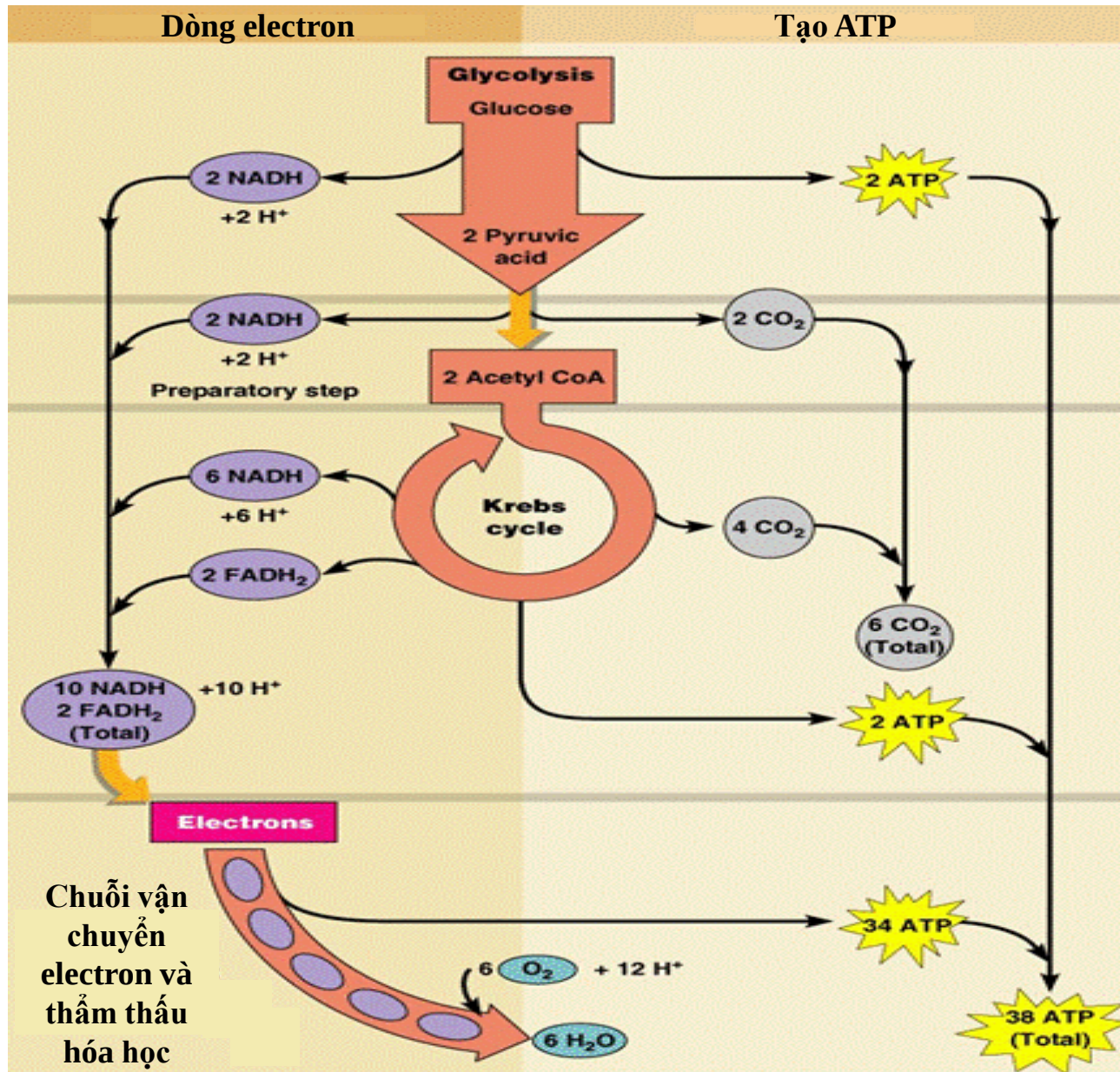
Lên men acid lactic

Ví dụ: cơ bắp của người



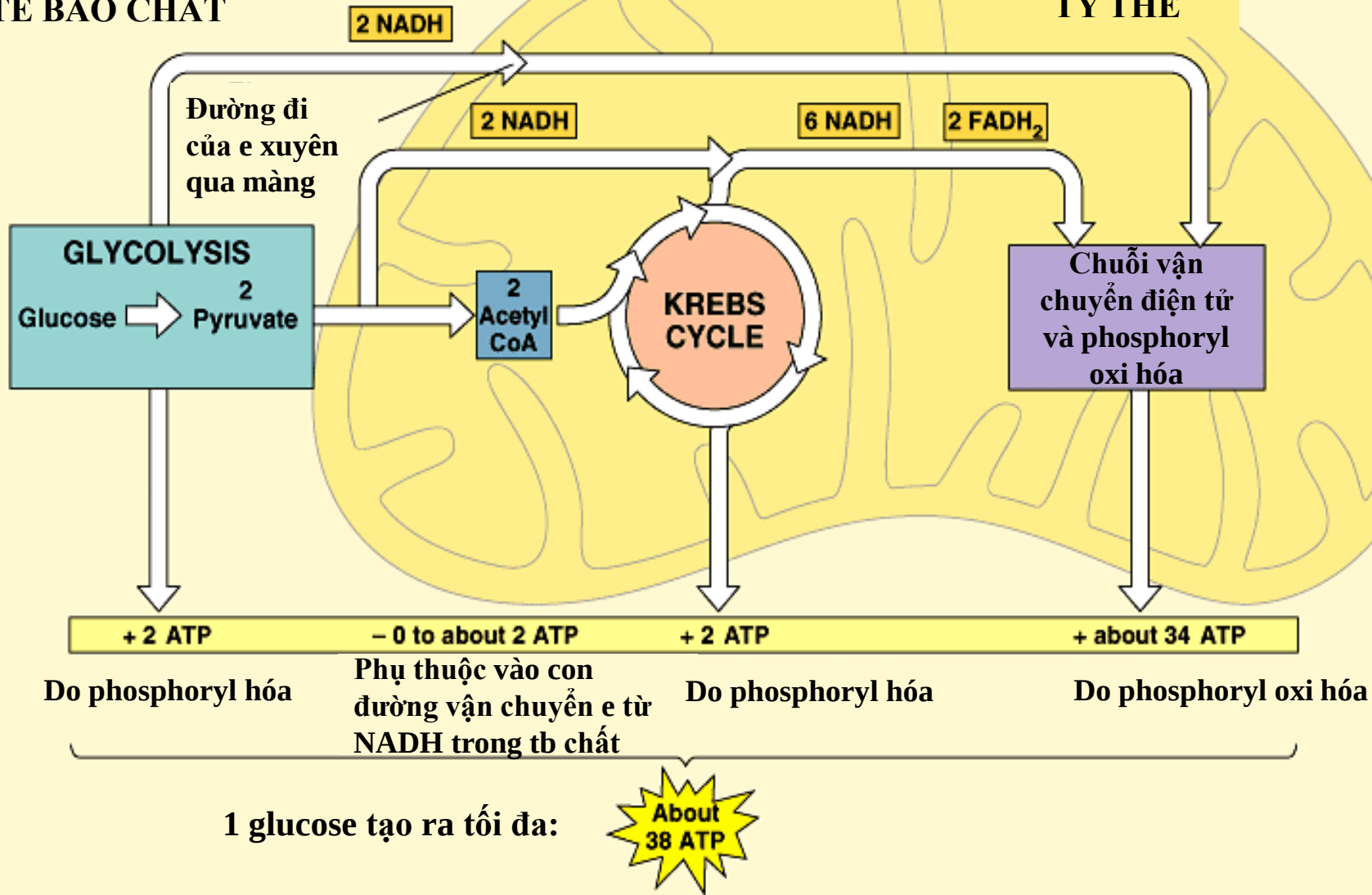
Độc

2.3. Hô hấp hiếu khí

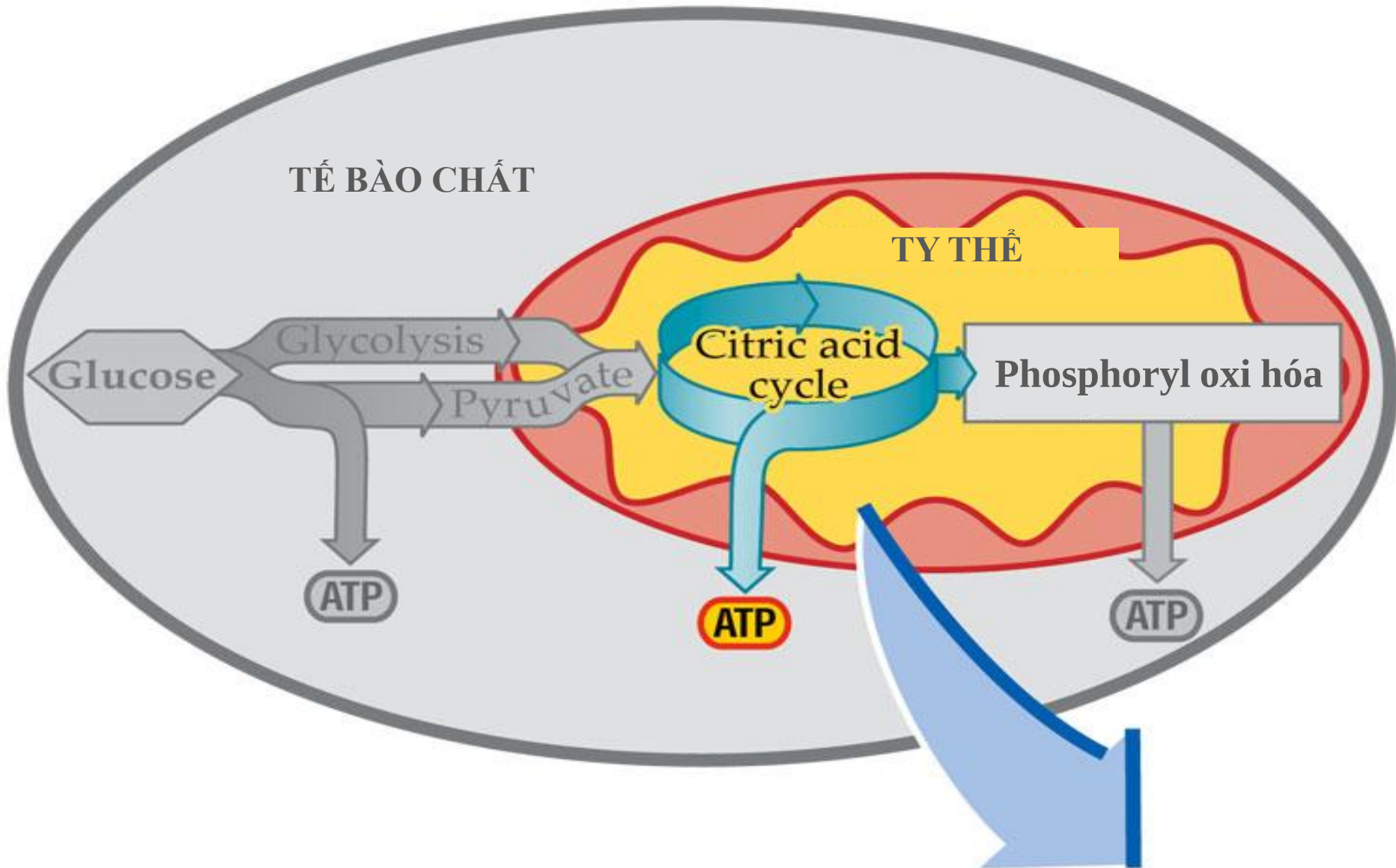


TẾ BÀO CHẤT

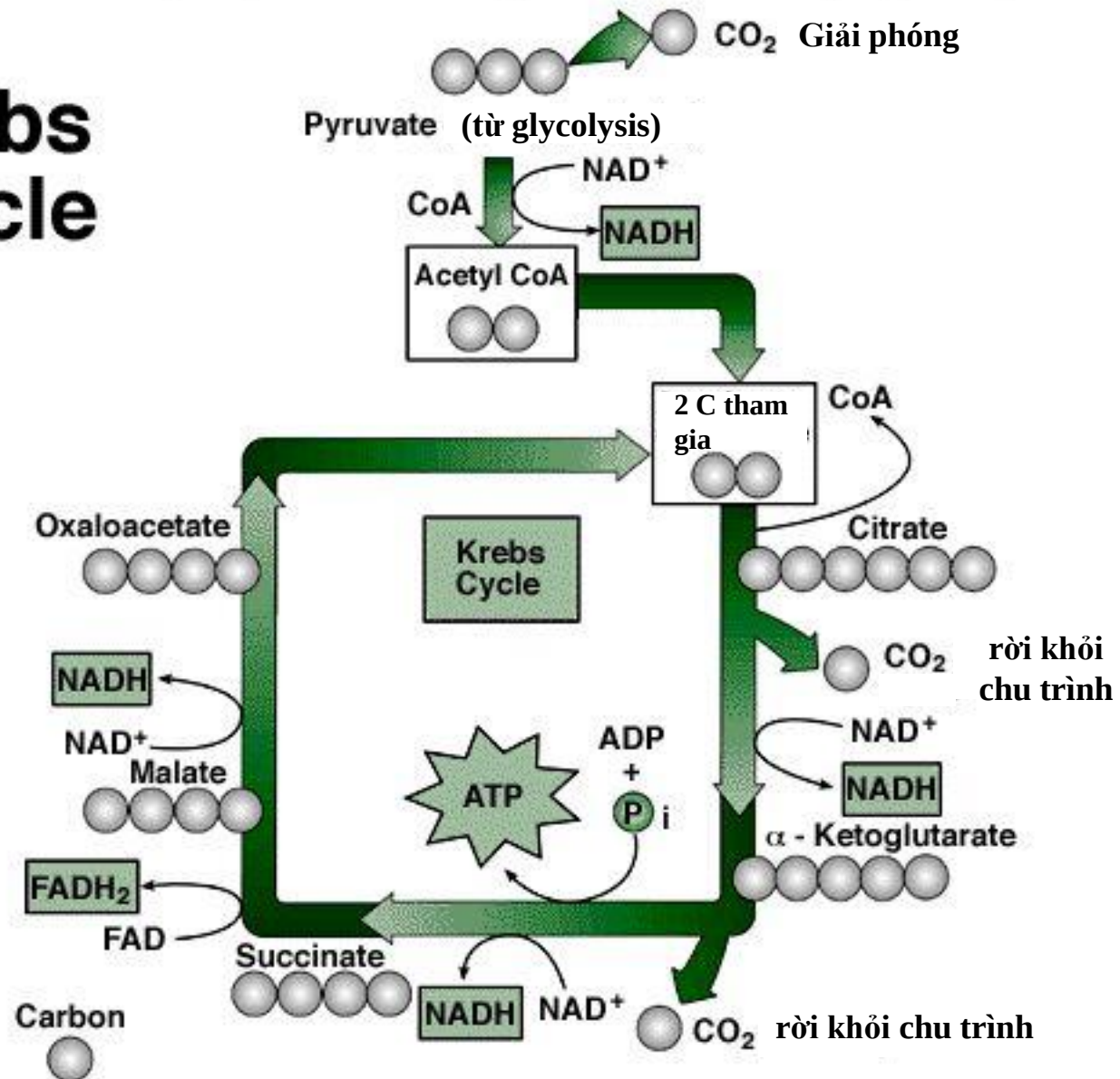
TY THỂ



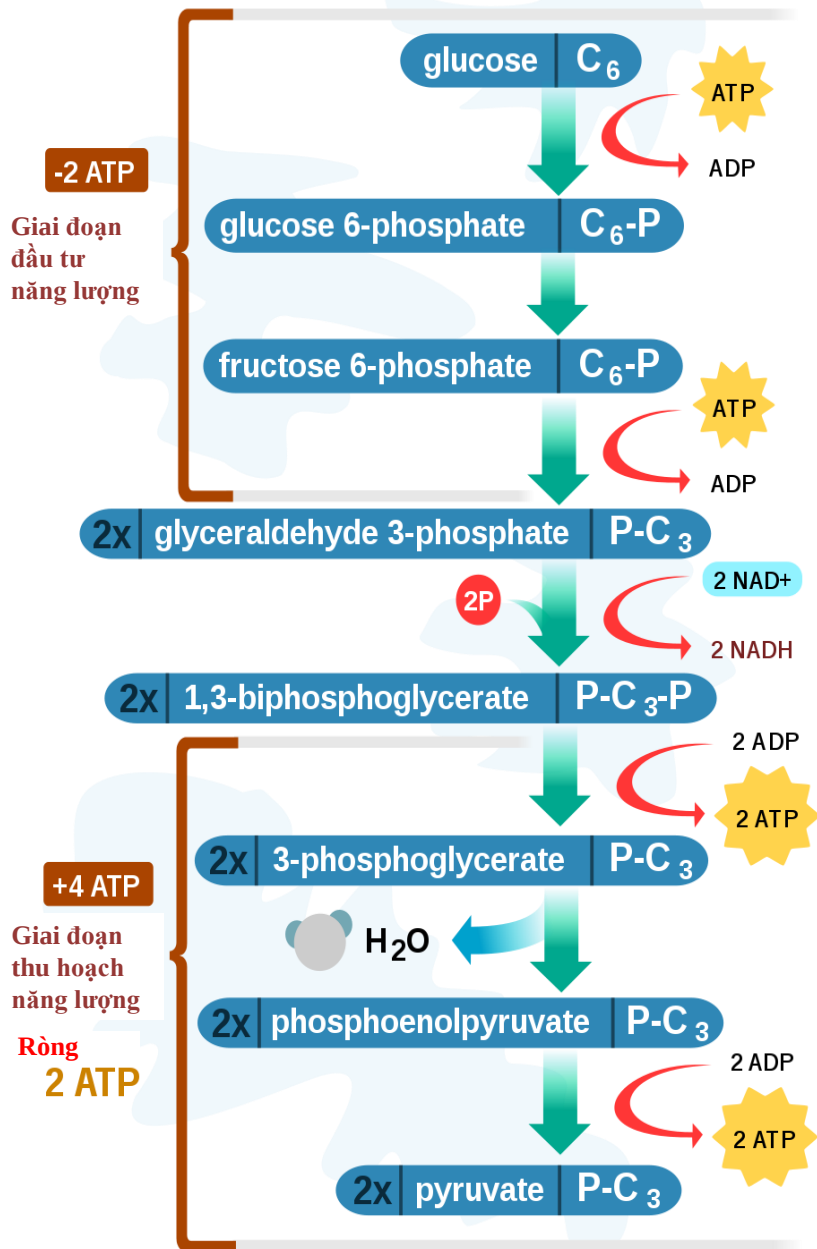
2.3.1. Chu trình Krebs (Chu trình Acid Citric)



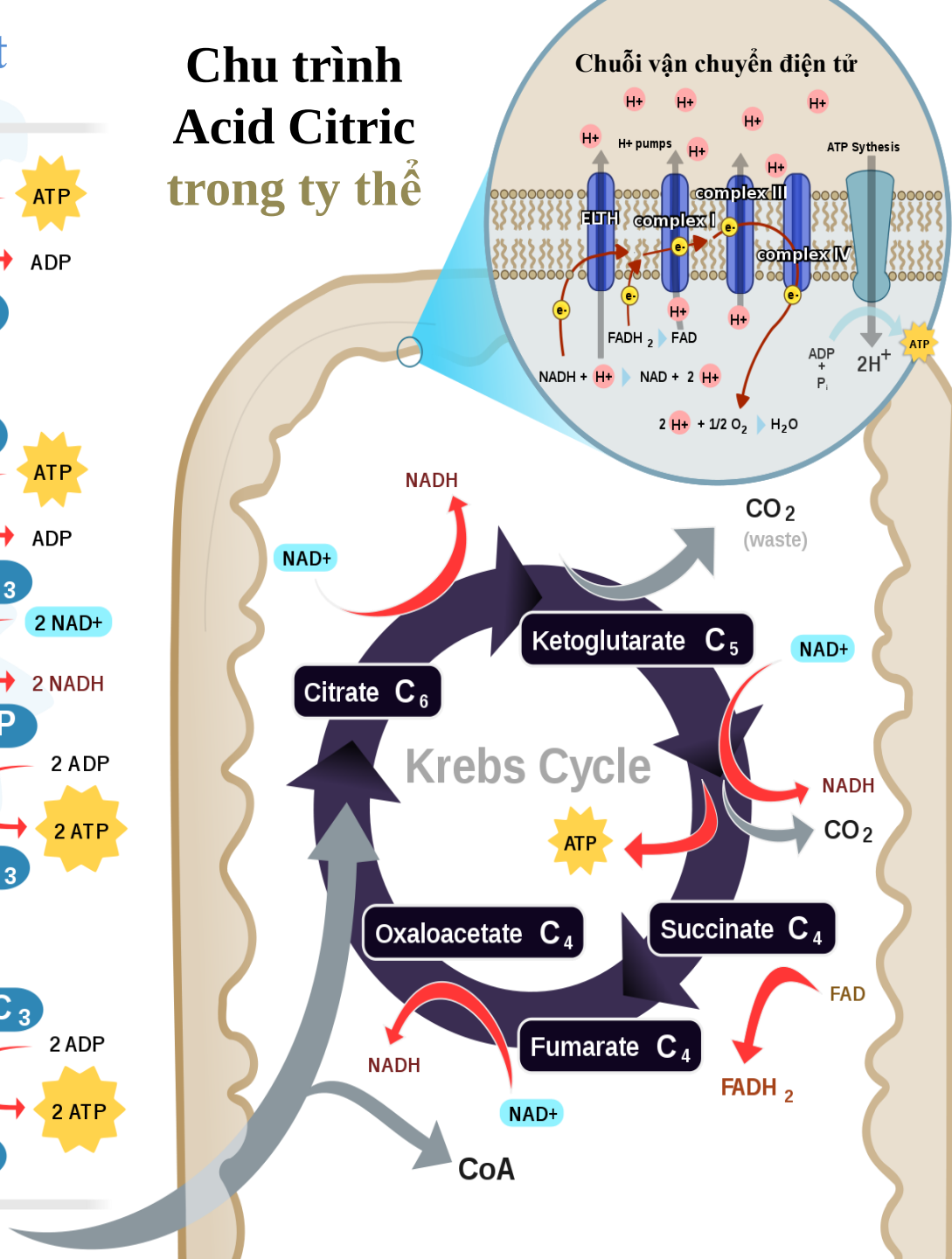
Krebs Cycle



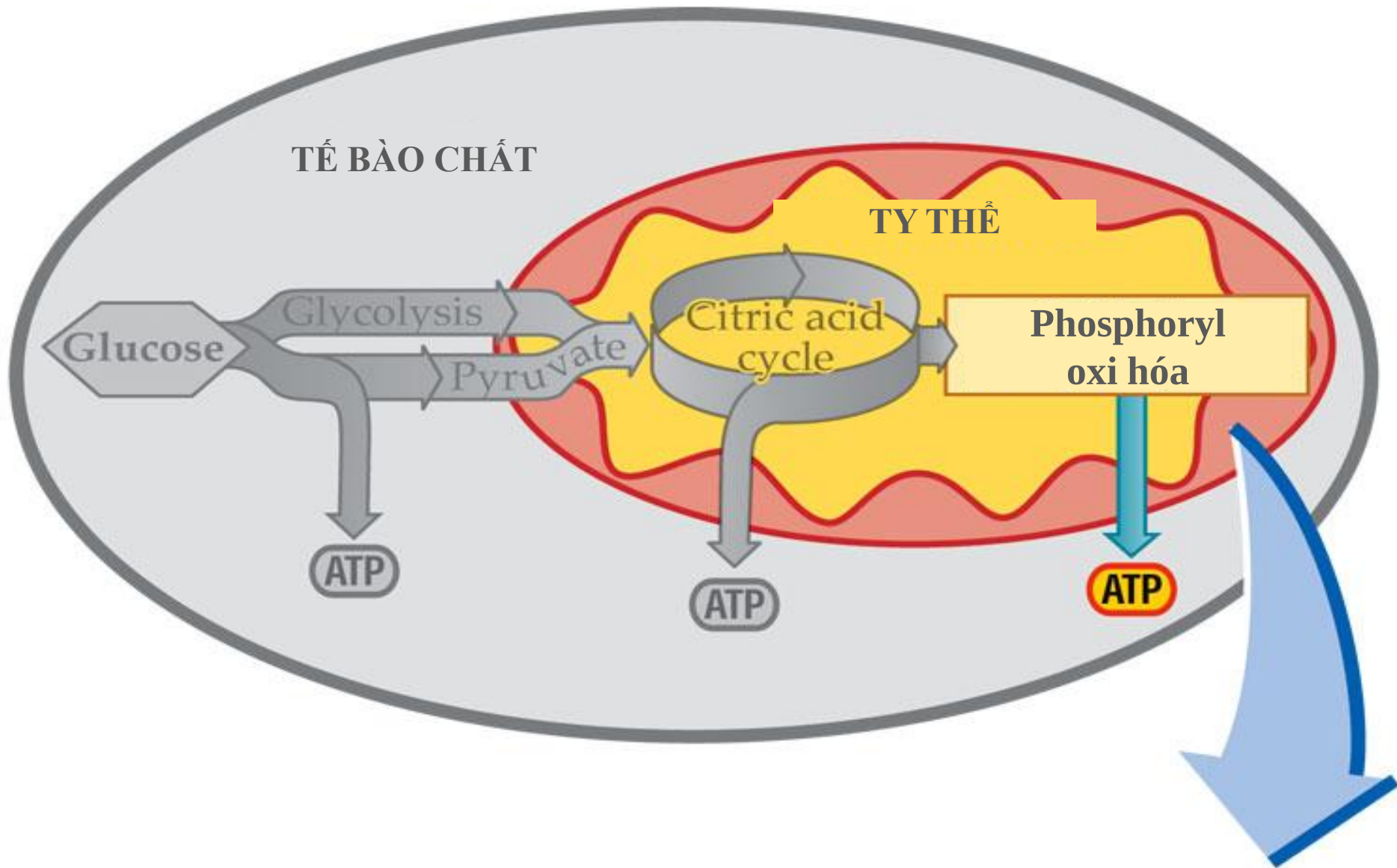
Đường phân ở tế bào chất



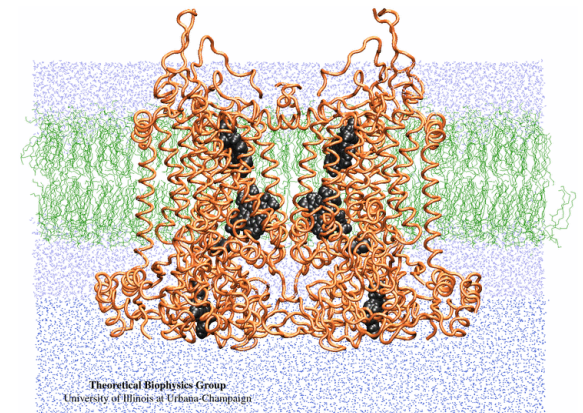
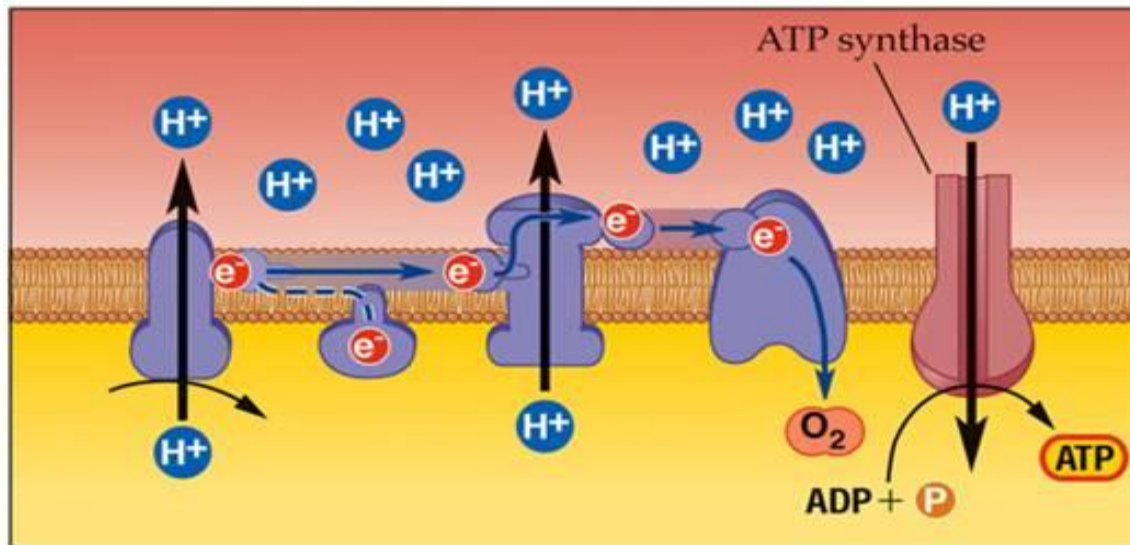
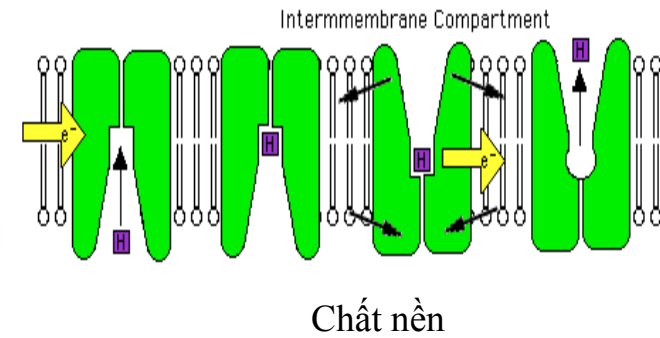
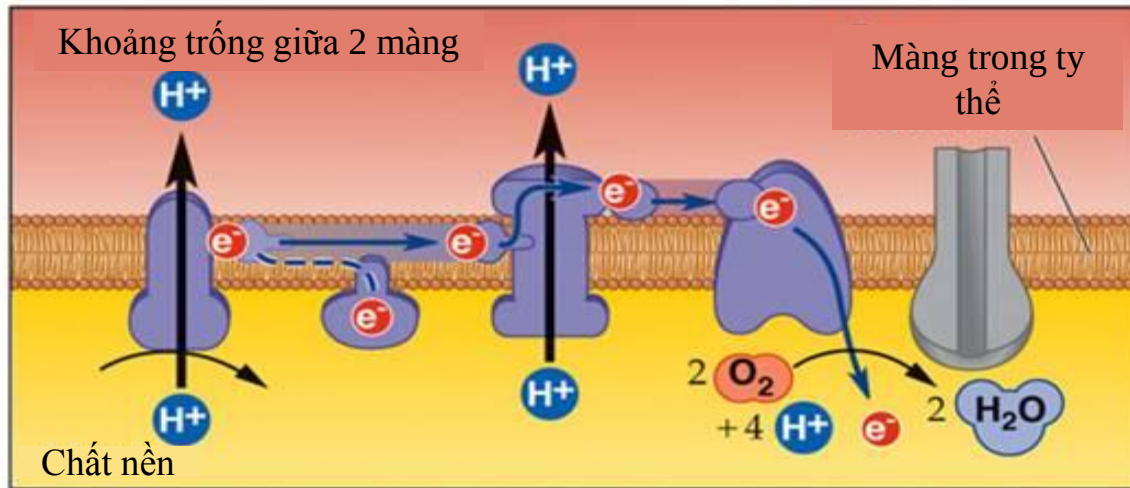
Chu trình Acid Citric trong ty thể

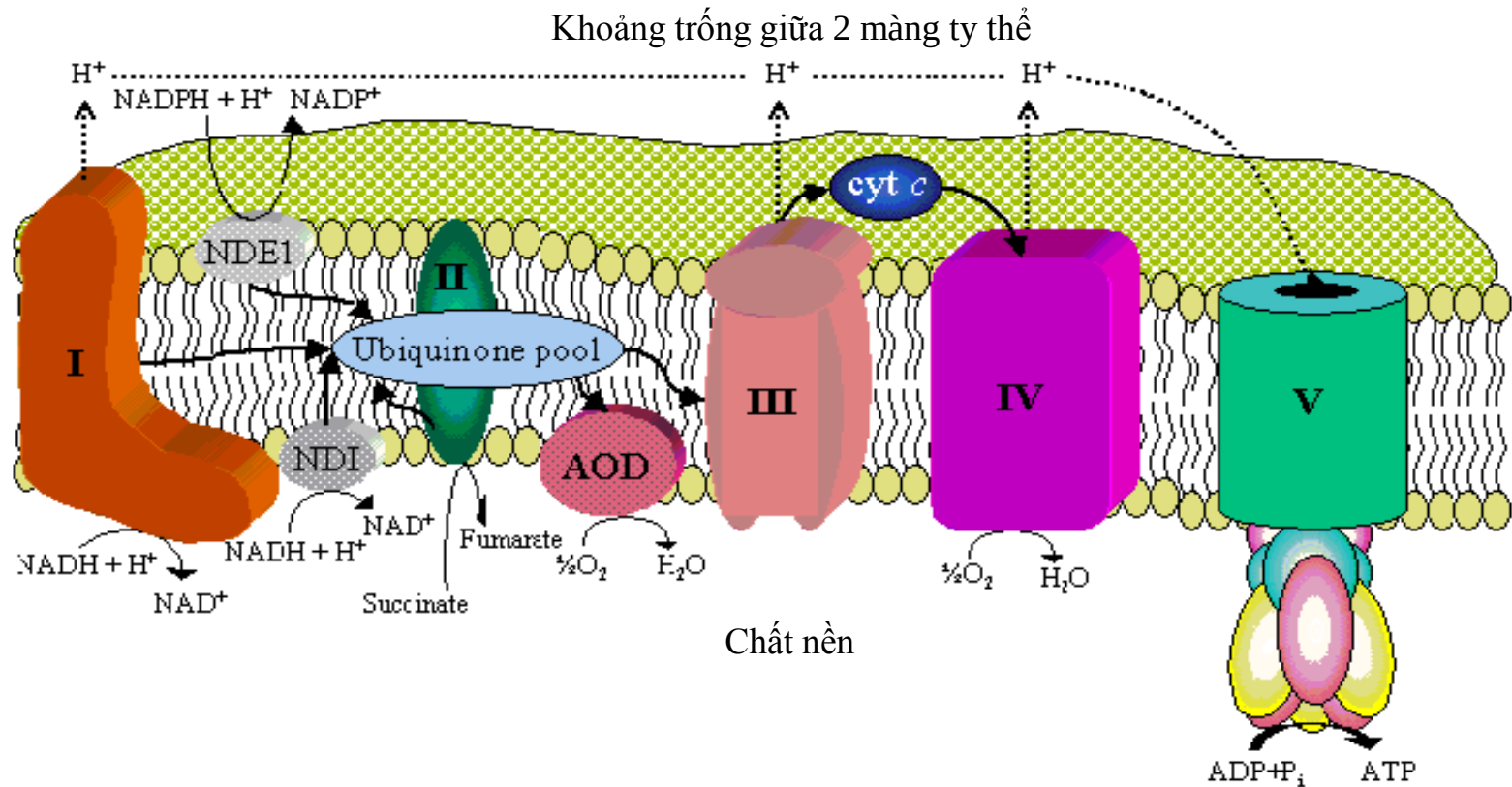


2.3.2. Chuỗi vận chuyển điện tử

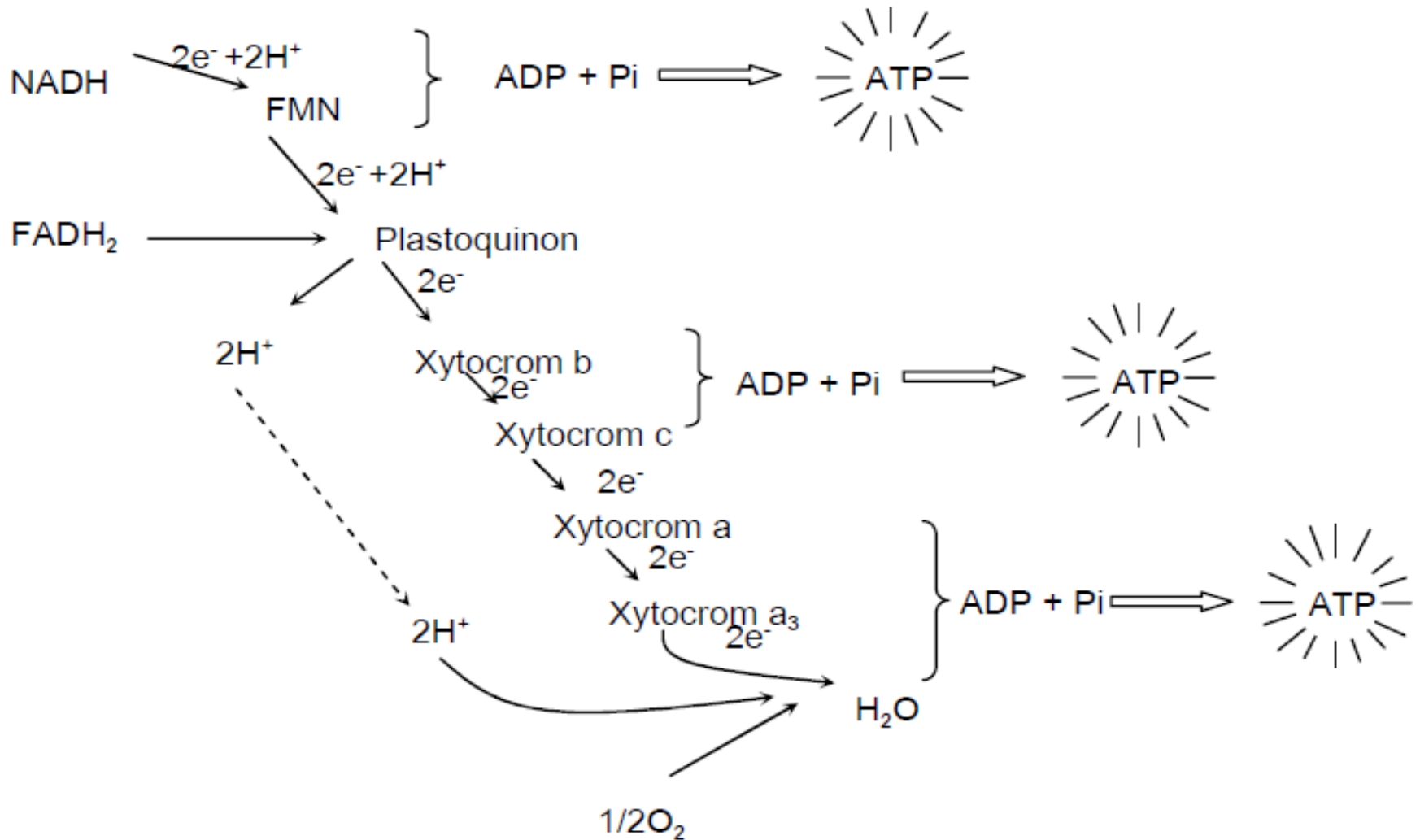


Nhận các e⁻, tạo ra ATP



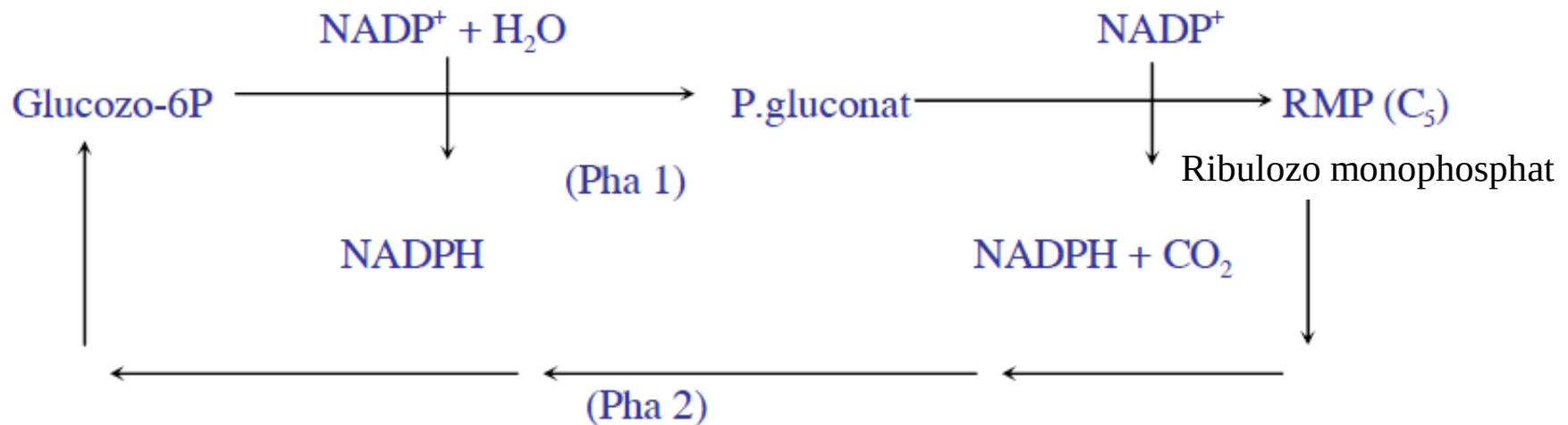


- 5 phức hợp gắn cố định trên màng ty thể, mỗi phức hợp được tạo thành từ nhiều protein
- Các protein di động: Cytochrome và Ubiquinone



- Hô hấp hữu hiệu: hiệu suất 40-50%
- Hô hấp vô hiệu

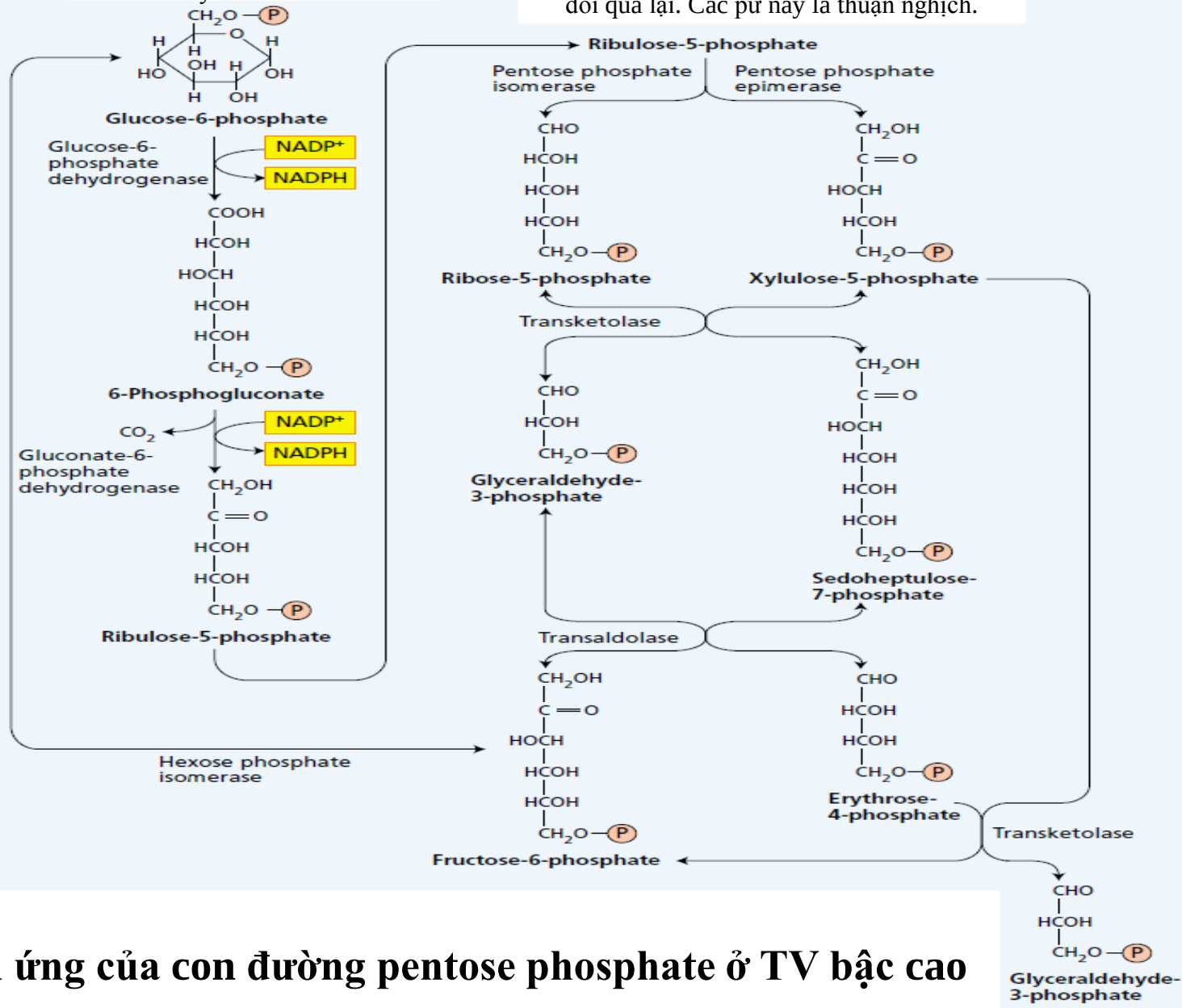
2.4. Chu trình pentose phosphate



- Tạo 12 NADPH (~ 36 ATP)
- mô non (chu trình Krebs ưu thế),
mô già (chu trình pentose phosphate)

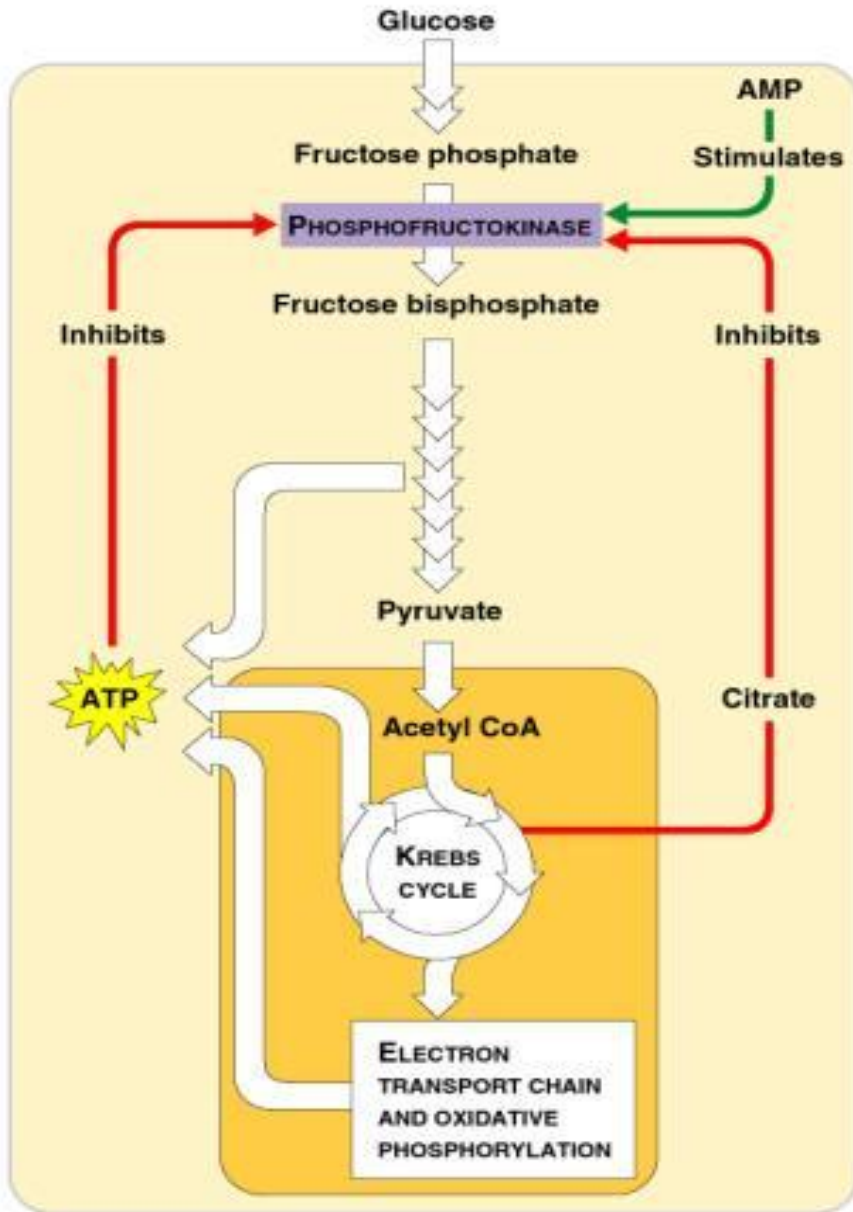
NADPH được tạo ra trong 2 pứ đầu tiên,
Glucose-6-phosphate bị oh thành
ribulose-5-phosphate. Các pứ này chỉ
xảy ra 1 chiều.

Ribulose-5-phosphate bị biến đổi thành các
chất đường phân trung gian nceraldehyde-3-
phosphate nhờ chuỗi chuyển hóa có thể hoán
đổi qua lại. Các pứ này là thuận nghịch.

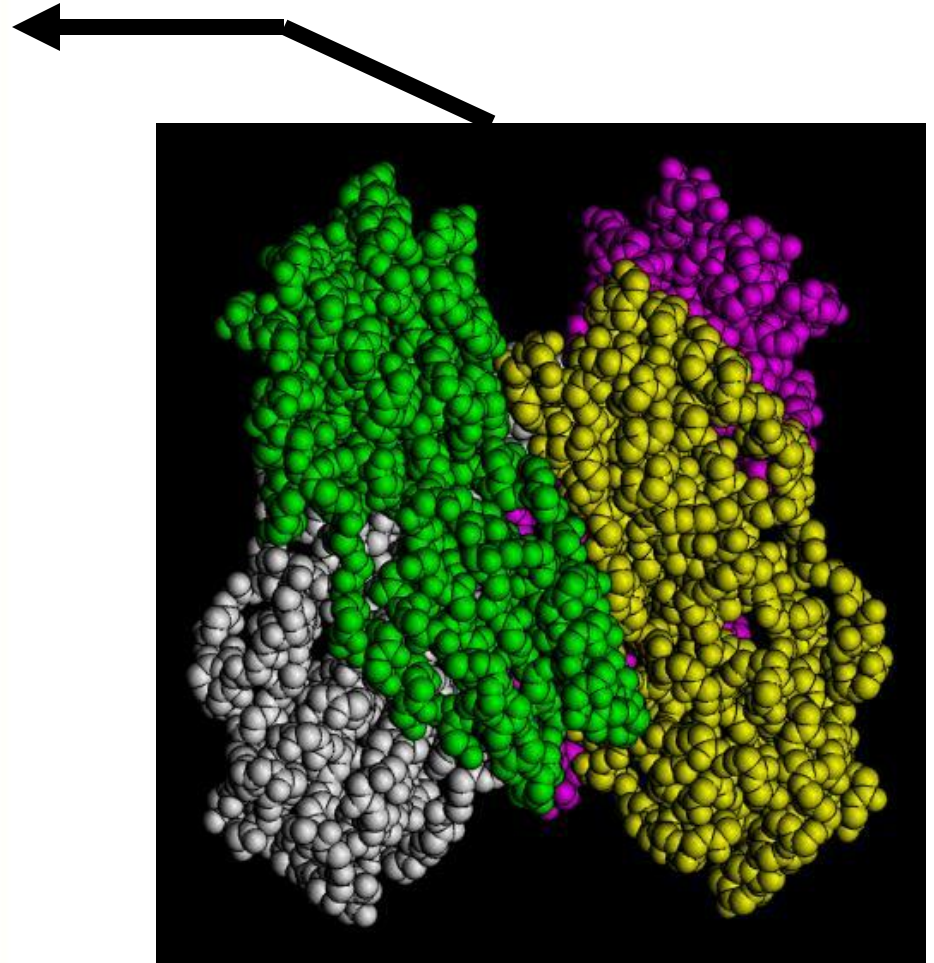


Các phản ứng của con đường pentose phosphate ở TV bậc cao

3. Điều hoà hô hấp



Phosphofructokinase, enzyme đóng vai trò chính trong điều hoà hoạt động đường phân



Vai trò của hô hấp

- Cung cấp năng lượng cho rễ hút nước và chất khoáng
Thiếu O₂ trong đất → cây không hút được H₂O và chất khoáng
- Tạo ra acid yếu để rễ hút chất khoáng
$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$$
- Cung cấp nguyên liệu trung gian cho các quá trình trao đổi chất khác

- Giúp cây chống chịu điều kiện bất lợi:

Chống chịu nhiệt độ cao và thừa đạm

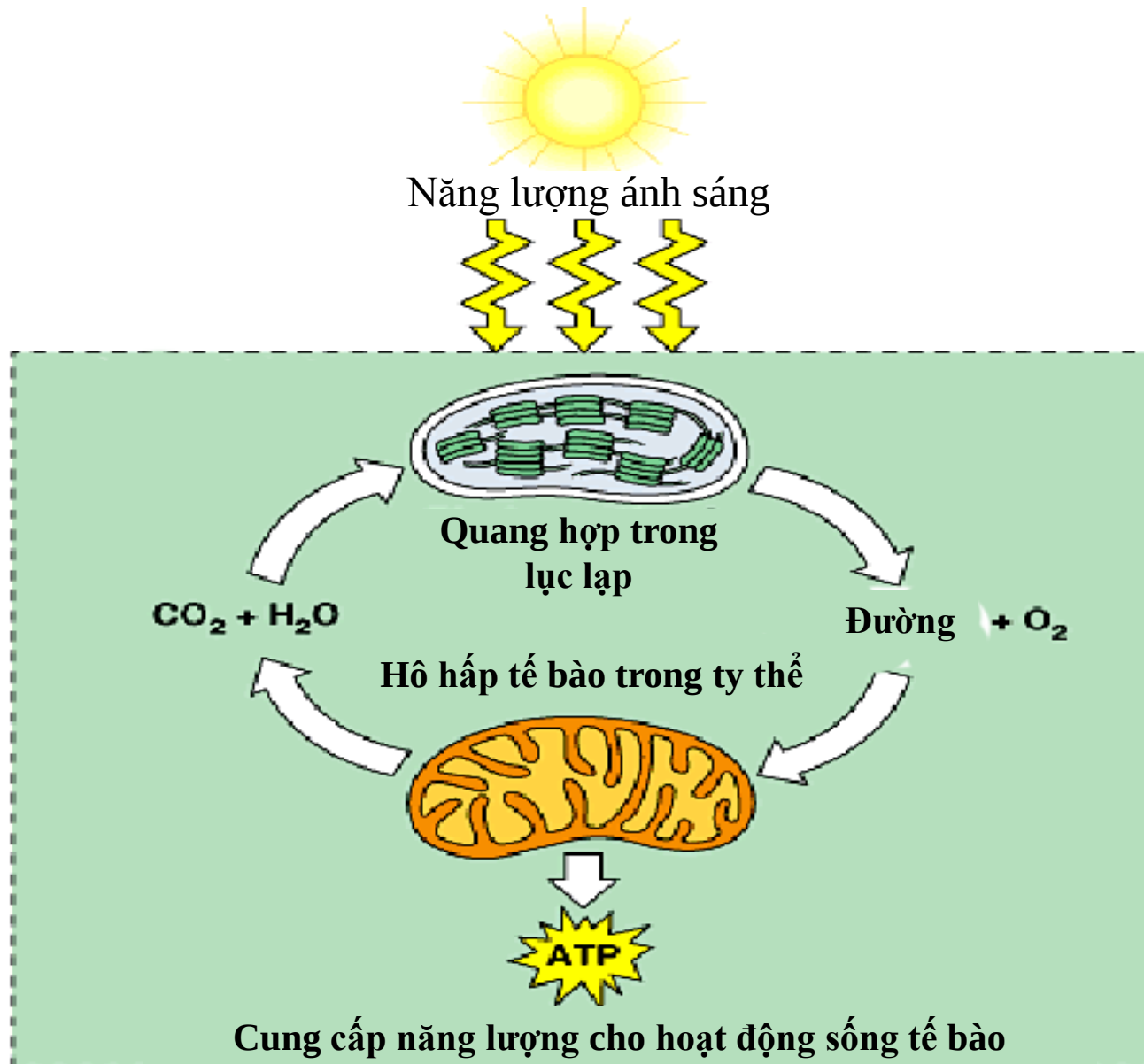
t° cao $\rightarrow$ protein bị phân huỷ $\rightarrow$ giải phóng NH_3 tích lũy gây độc cho cây

Tạo ra các xetoaxit $\rightarrow$ đồng hoá NH_3 $\rightarrow$ giảm nồng độ NH_3 trong cây

- Chống chịu bệnh: làm yếu độc tố do VSV tiết ra (oxi hoá và làm giảm hoạt tính của các enzym thủy phân của các VSV).

Tăng cường độ hô hấp trong cây bị bệnh là phản ứng tự vệ của cơ thể chống lại các VSV gây bệnh.

Mối quan hệ giữa quang hợp và hô hấp



- **Cường độ hô hấp (I_{hh}):**

lượng O_2 (hút)/khối lượng/thời gian

lượng CO_2 (thải)/khối lượng/thời gian

lượng hữu cơ (tiêu hao)/khối lượng/thời gian

- **Hệ số hô hấp (RQ):** tỷ số CO_2 (thải ra)/ O_2 (hút vào)

RQ = 1: nguyên liệu hô hấp là *glucose*



$$RQ = \frac{\quad}{6O_2} = 1$$



$RQ < 1$: nguyên liệu là *acid amine, acid béo hoặc protein, lipid*



$$RQ = \frac{18\text{CO}_2}{26\text{O}_2} = 0,69$$

$RQ > 1$: nguyên liệu hô hấp là *acid hữu cơ, điều kiện thiếu O_2*



$$RQ = \frac{4\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 4$$

4. Các yếu tố tác động đến hoạt động hô hấp

(1) ***Mô, cơ quan***: mô non > mô già,

Cơ quan hoạt động nhiều > cơ quan hoạt động ít

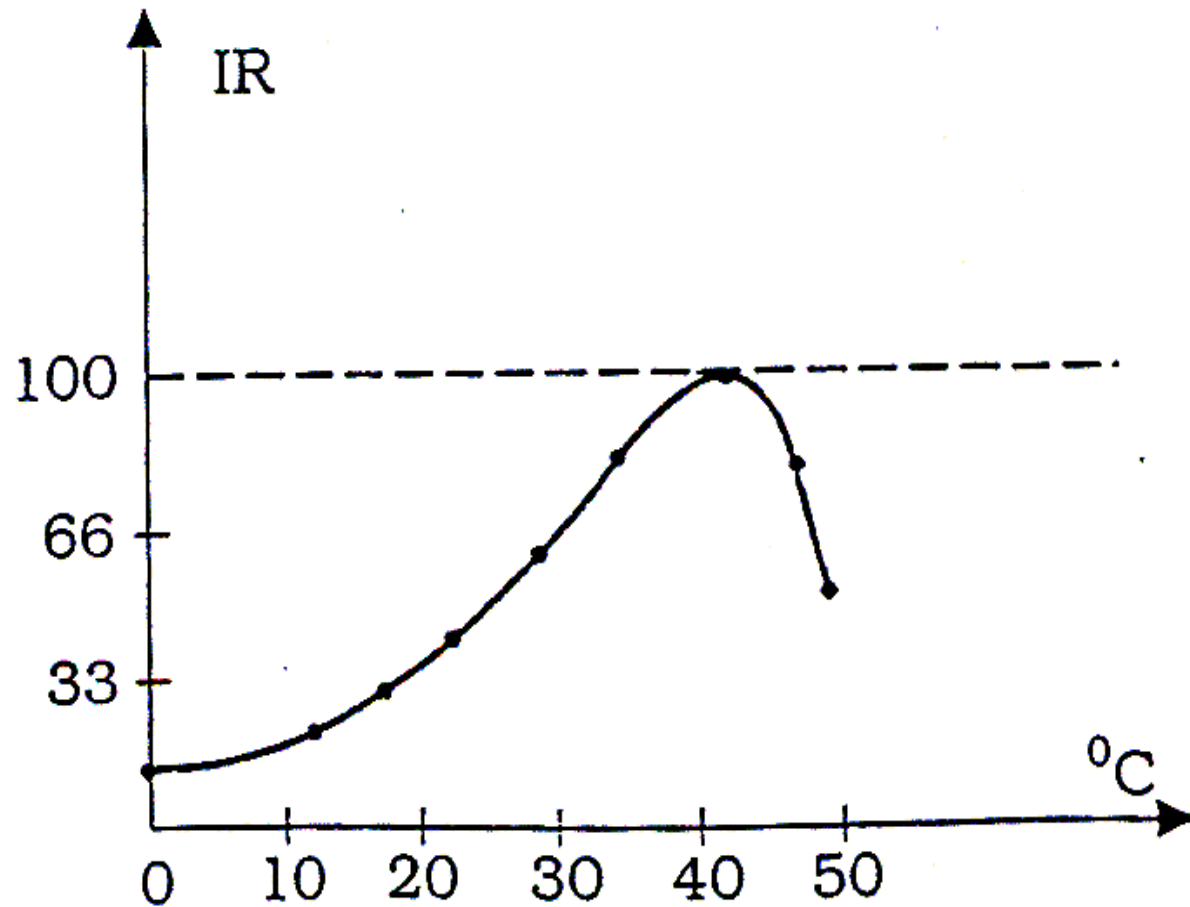
(2) ***Giai đoạn sinh trưởng***: hô hấp tăng theo độ tuổi

Hạt ngủ nghỉ: hô hấp thấp

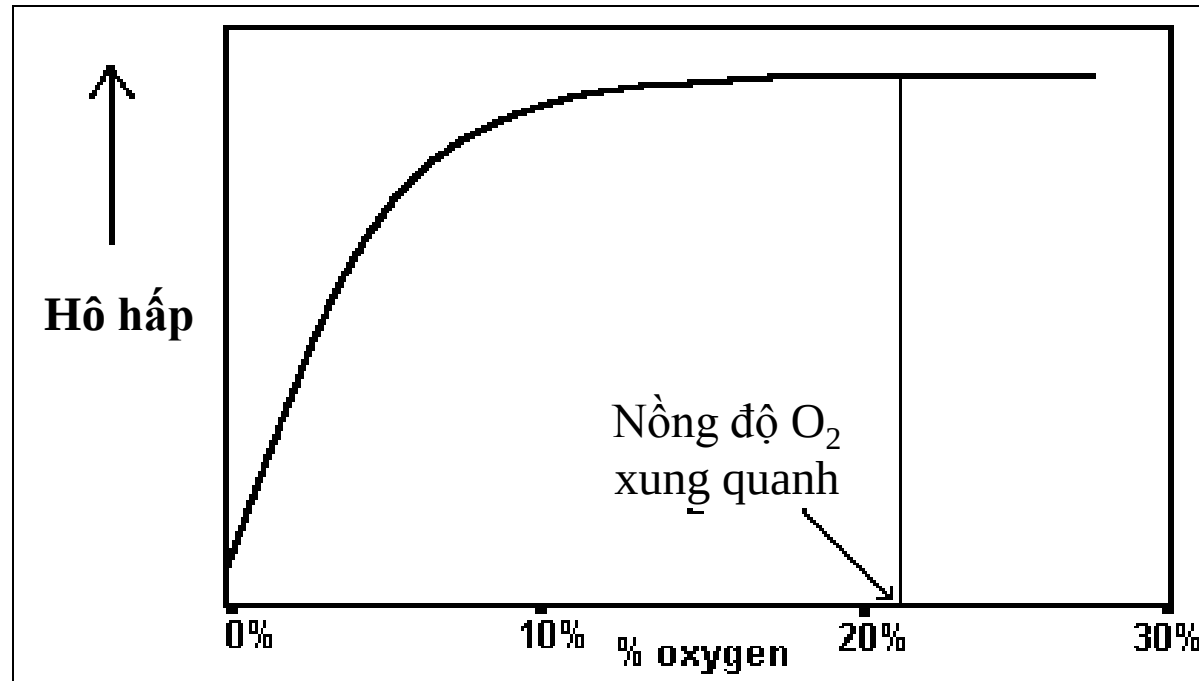
Trái: hô hấp cao (tăng trưởng)

(3) **Nhiệt độ**: tỷ lệ thuận với hô hấp (trong giới hạn)

Do enzyme xúc tác hoạt động mạnh khi nhiệt độ tăng



(4) O_2 : làm tăng hô hấp



$O_2 \sim 21\%$

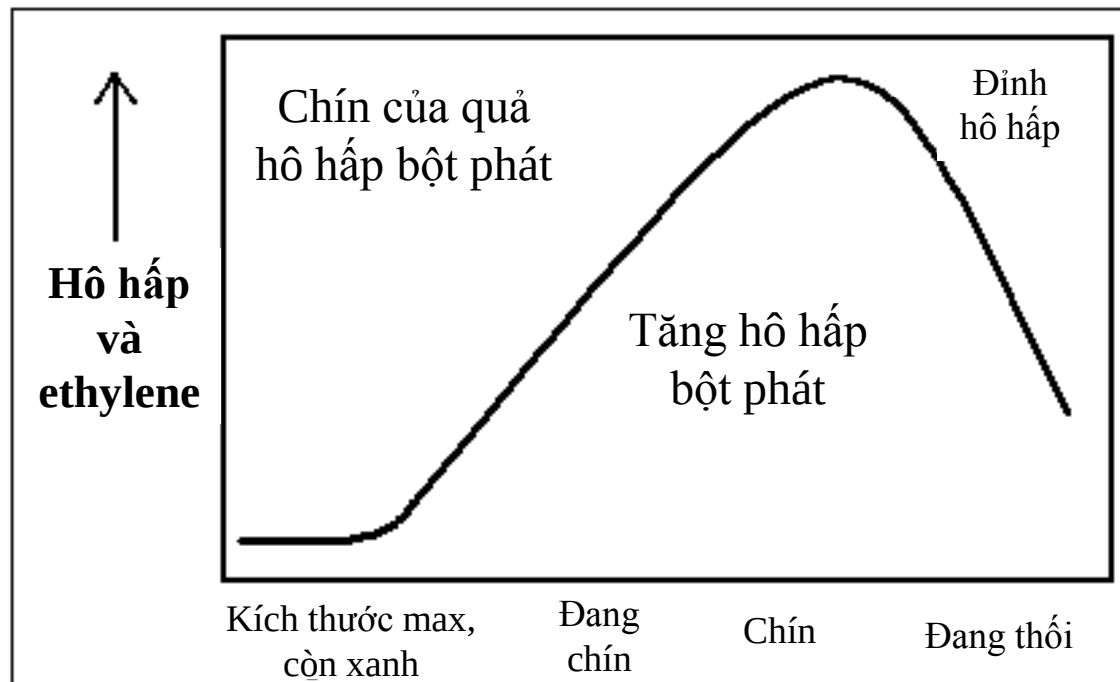
$O_2 < 5\% \rightarrow$ hô hấp yếm khí $\rightarrow$ cây chết (thời gian lâu).

$\rightarrow$ Đảm bảo O_2 cho bộ rễ

(5) CO_2 cao $\rightarrow$ kìm hãm hô hấp

Dùng CO_2 và cả N_2 $\rightarrow$ không chế hô hấp $\rightarrow$ bảo quản nông phẩm.

(6) **Ethylene** (C_2H_4): chất kích thích hô hấp $\rightarrow$ tỷ lệ thuận



(7) *Ẩm độ/nước*: thúc đẩy hô hấp

- Nước là dung môi cho các phản ứng hoá sinh
- Tham gia trực tiếp vào việc oxi hoá nguyên liệu hô hấp
- Hạt 12 - 15%: nước tồn tại dưới dạng liên kết keo → không tham gia phản ứng

(8) *Ánh sáng* cao → quang hô hấp