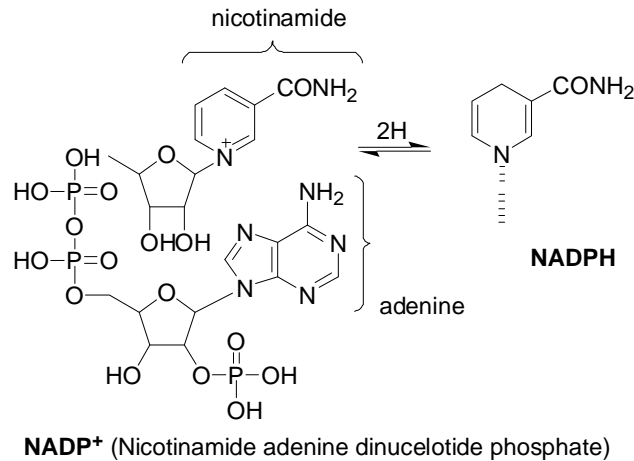
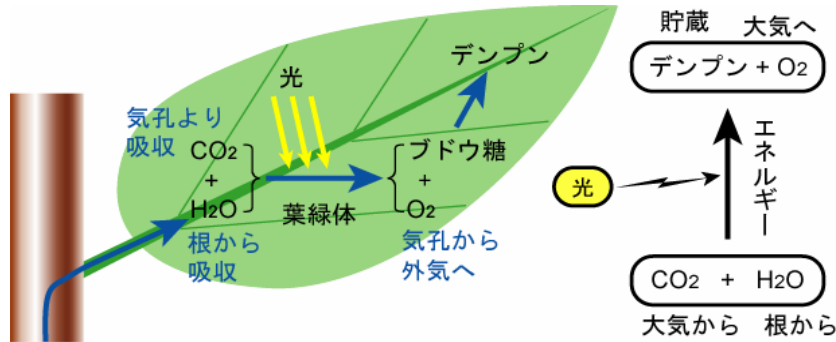


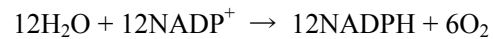
生物系のエネルギー獲得

1. 光合成

- 光エネルギーを炭水化物などの物質エネルギーに変換貯蔵
- 全反応 $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- その仕組み



葉緑体のチラコイド膜

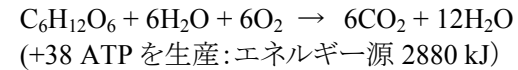
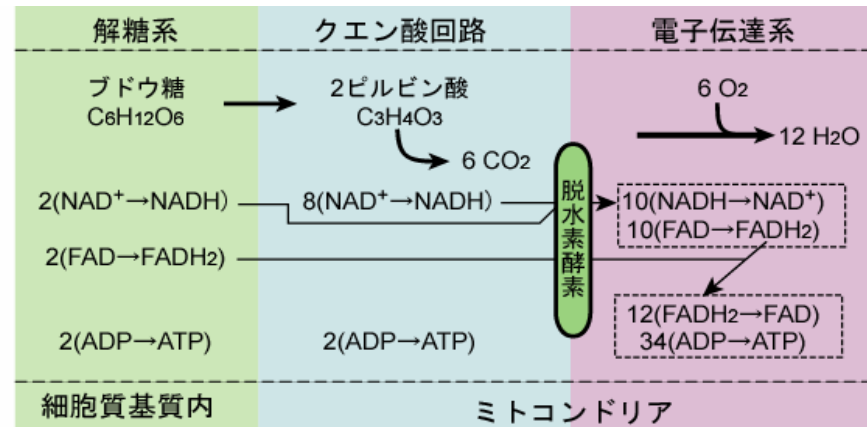


葉緑体のストロマ

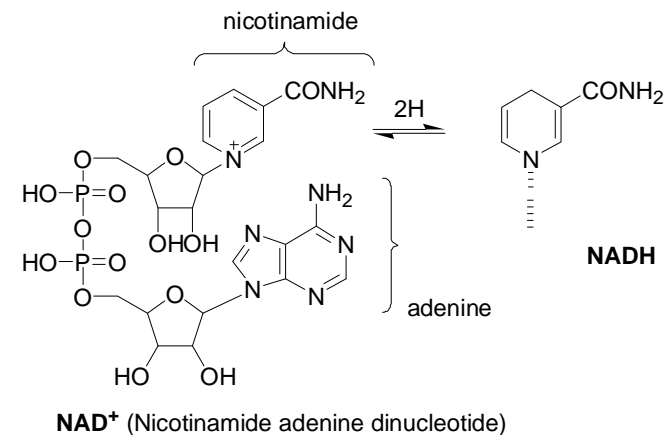
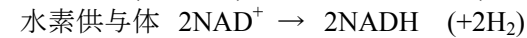
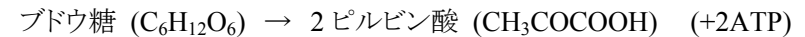


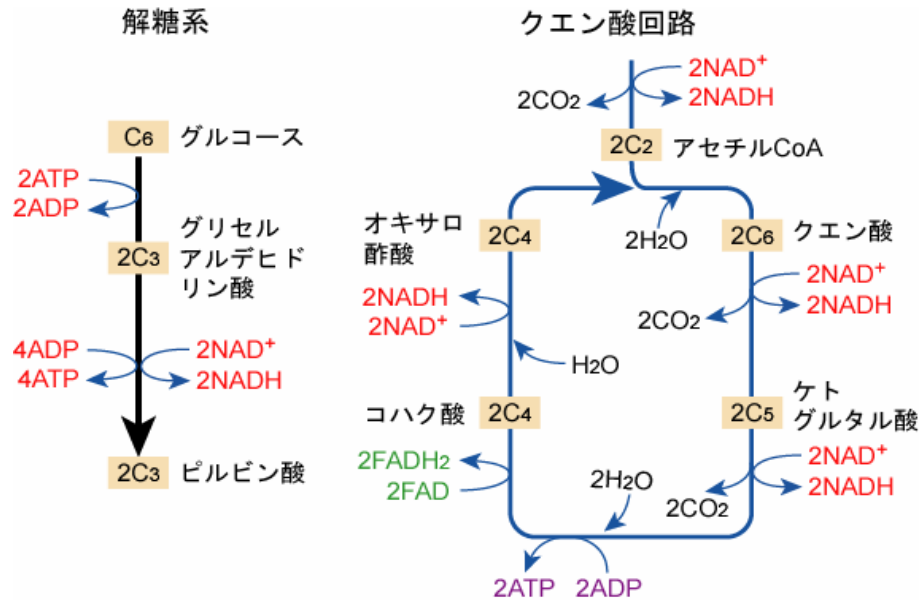
2. 呼吸系

- 炭水化物の燃焼エネルギーを ATP に変換貯蔵

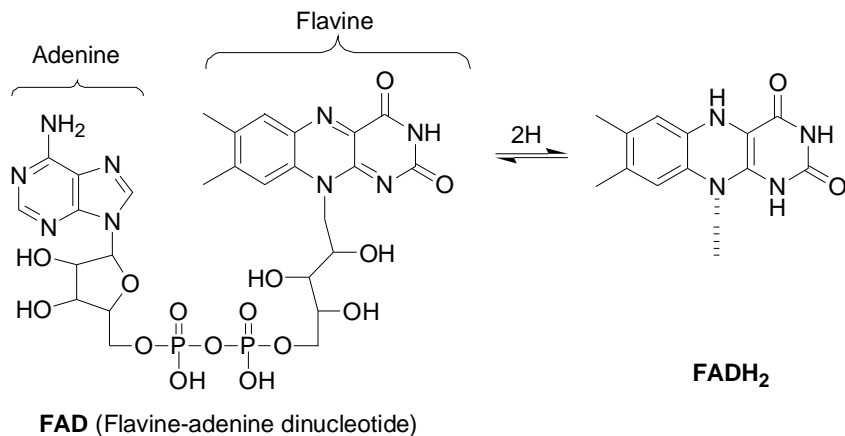


- 解糖系: 細胞質基質内で起こる

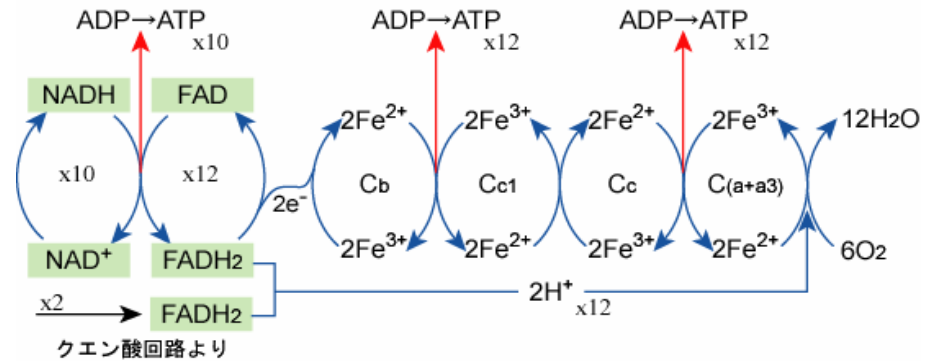




- クエン酸回路: ミトコンドリア (マトリックス) で起こる
 $2 \text{ピルビン酸} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{CO}_2 (+2\text{GTP or } 2\text{ATP})$
 水素供与体 $8\text{NAD}^+ + 2\text{FAD} \rightarrow 8\text{NADH} + 2\text{FADH}_2 (+10\text{H}_2)$
 FAD: Flavin adenine dinucleotide (酸化型), FADH_2 (還元型)



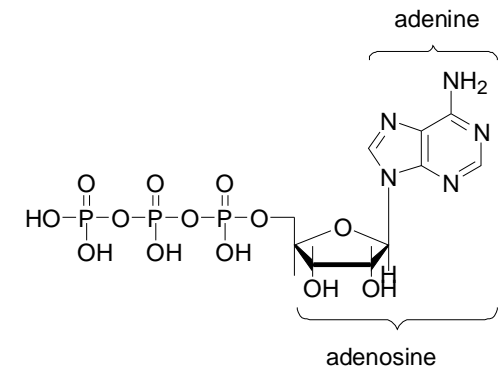
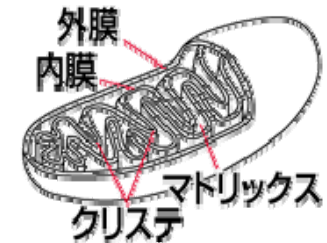
水素 (電子) 伝達系



- 電子伝達系: クリステ (脂質二重膜) 内で起こる $6\text{O}_2 \rightarrow 12\text{H}_2\text{O} (+34\text{ATP})$
 NADH や FADH_2 による還元反応によって酸素分子が水に還元される。この還元反応を触媒するのがシトクロムである。シトクロムはFeを含むタンパク質で、電子の受け渡しによって酸化・還元反応 ($\text{Fe}^{2+} \leftrightarrow \text{Fe}^{3+}$) を繰り返す。

3, ATP の利用

- 体物質の合成
 グリコーゲン (グルコースの縮重合反応)
 $\text{G} + \text{ATP} \rightarrow \text{G-P}$
 タンパク質の合成 (アミノ酸の縮重合)
 $\text{A-A-A} + \text{A} \rightarrow \text{A-A-A-A}$
- 生物発光
 ルシフェリン \rightarrow 活性化ルシフェリン
- 能動輸送
 ナトリウムポンプ
 低 $[\text{Na}^+]$ \rightarrow 高 $[\text{Na}^+]$
- 筋収縮
 弛緩状態 (低エネルギー) \rightarrow 収縮状態 (高エネルギー)



ATP (Adenosine triphosphate)