

Chapter 6 細胞如何取得能量

自營生物 (Autotrophs):

使用無機物質產生細胞所需之有機物

光自營生物(Photoautotrophs)

當使用的能量為光能時

異營生物 (Heterotrophs)

需取得其他生物所提供的有機物質

Auxotrophs: 營養需求有缺陷的生物

(eg. Leucine auxotrophs)

光合作用可分二階段 均發生於葉綠體

a. 光反應

發生於囊狀系統 生成ATP

b. 暗反應

發生於基質 生成糖類

葉綠素chlorophylls

葉綠素a

葉綠素b

類胡蘿蔔素

具互補能力 可吸收大部分波長的光

花青素 茄紅素

光反應

ADP \leftrightarrow ATP
水分子裂解
NADP⁺ \leftrightarrow NADPH
(攜帶電子及氫離子)

O₂

暗反應(合成階段)

ATP提供能量
NADPH提供電子
及氫離子
CO₂提供 C and O

葡萄糖-P

光合系統

在膜狀系統上200-300個葉綠素和一些蛋白質的集合體

光合系統 I (P700)

光合系統II (P680)

暗反應 (不需要光的反應)

--Calvin-Benson cycle

Ribulose-biphosphate
(RuBP)

RuBP carboxylase (Rubisco)

Phosphoglycerate

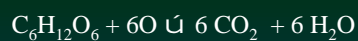
葡萄糖 ∪ 蔗糖 ∪ 澱粉 ∪ 葡萄糖

The experience of Biosphere

Chapter 7

細胞如何釋放儲存的能量

有氧呼吸



完全氧化 產生較大的能量

無氧呼吸 發酵

部分氧化 產生較低的能量

有些微生物對氧氣極為敏感

1. 生物體無法利用熱能
2. 通常經嚴密控制 產生化學能
3. 越大的生物 越需要進行有氧呼吸

糖解作用

第一階段是耗能的

進行受質層次磷酸化

總共可產生2ATP及2NADH

最終產物兩分子的丙酮酸

進入粒線體

許多步驟是可逆的

必要時可以合成葡萄糖

Kreb's cycle 的特徵

1. 將電子和氫裝載於NAD⁺ 和FAD上
產生10 NADH 和2 FADH₂
2. 進行受質層次磷酸化產生2ATP
3. 重新生成草醋酸 使循環得以繼續

每莫耳葡萄糖氧化成二氧化碳

釋放686 Kcal能量

7.5 Kcal能可儲存於一莫耳ATP

有氧呼吸的能量保存效率

$$36 \times 7.5 / 686 \times 100 = 39\%$$

Metabolic engineering 代謝工程

Add new genes

1,3-propaediol

Remove acid producing genes