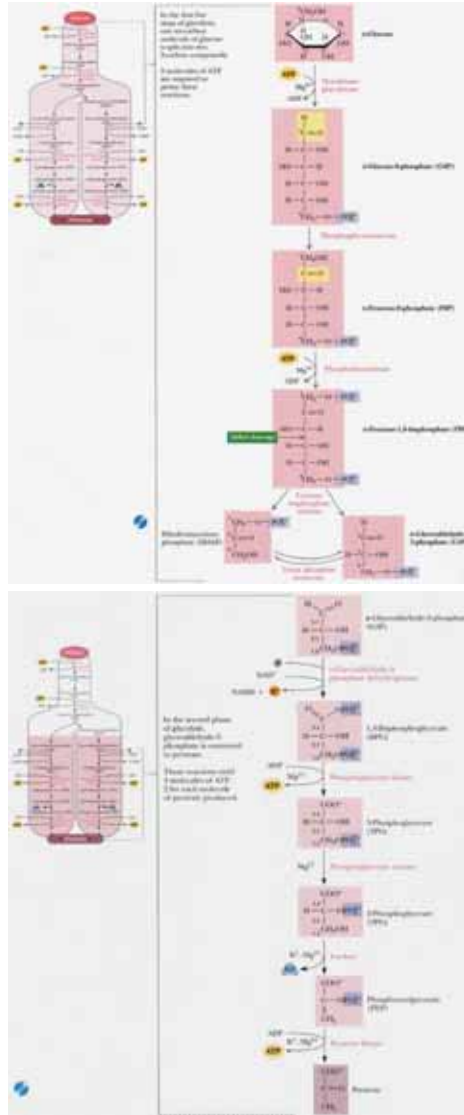


第七章 糖代谢

第一节 糖的分解代谢

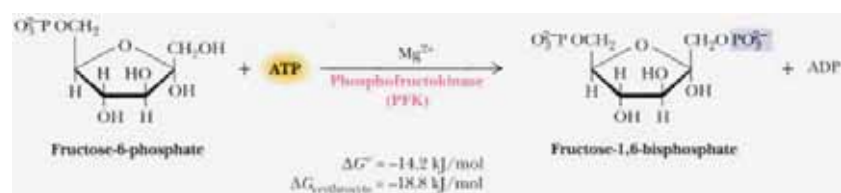
一 . 酵解 (glycolysis , Embden-Meyerhof Pathway EMP) :

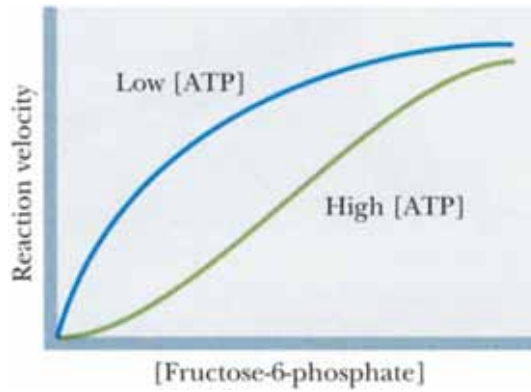


酵解小结 :

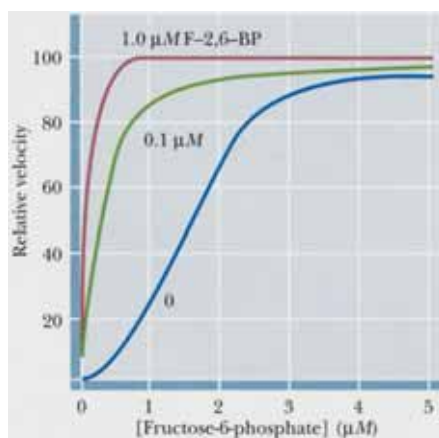
1 . 调节 (1) 己糖激酶 (葡萄糖激酶) : 受 G—6—P 反馈抑制

(2) 磷酸果糖激酶 : ATP 抑制、F—2 .6—2P 激活





F—2.6—2P 对磷酸果糖激酶的激活作用



(3) 丙酮酸激酶：ATP、乙酰 CoA 抑制

2. ATP 的生成：酵解总反应



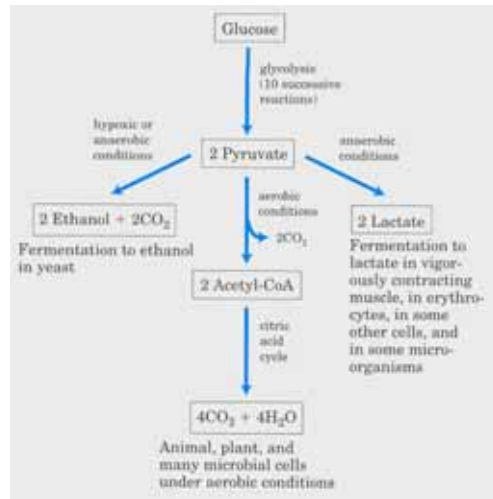
表 22-1 酵解过程中 ATP 的消耗和产生

消耗或产生 ATP 的反应	每分子 ATP 葡萄糖 ATP 变化的分子数
葡萄糖 → 葡萄糖 6-磷酸	-1
果糖-6-磷酸 → 果糖-1,6-二磷酸	-1
2 × 1,3-二磷酸甘油酸 → 2 × 3-磷酸甘油酸	+2
2 × 磷酸烯醇式丙酮酸 → 2 × 丙酮酸	+2
总计	+2

注：负号(-)代表消耗，正号代表产生。

3. 底物水平磷酸化：

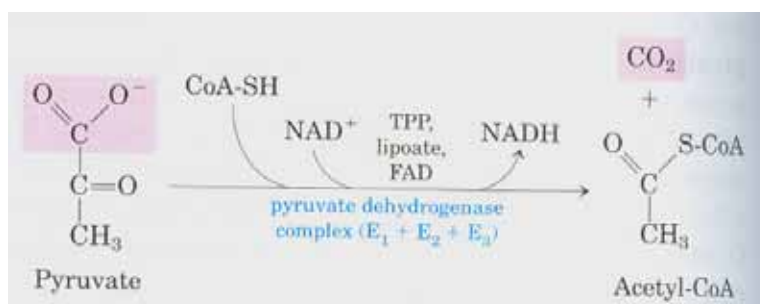
二．丙酮酸的去路



三．三羧酸循环（TCA 循环, 柠檬酸循环, Krebs 循环）



1. 丙酮酸的氧化脱羧

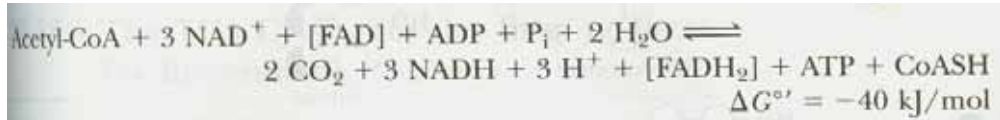


2. TCA 途径及参加的酶

3. TCA 小结

(1) TCA 途径部位

(2) TCA 总反应式



(3) 生成的 ATP

(4) TCA 的调节

A. 丙酮酸脱氢酶系: ATP、NADH、乙酰辅酶 A

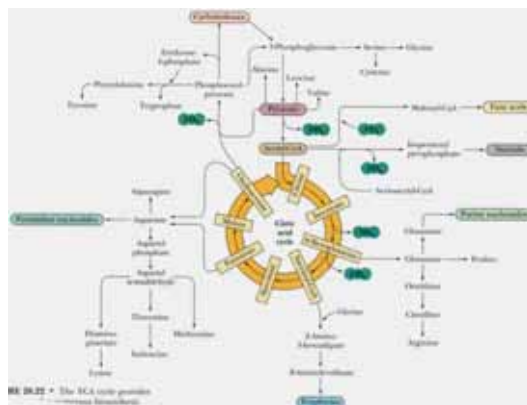
NAD⁺、CoA

B. 柠檬酸合成酶: ATP、NADH、琥珀酰 CoA

C. 异柠檬酸脱氢酶系: ATP ADP、NAD⁺

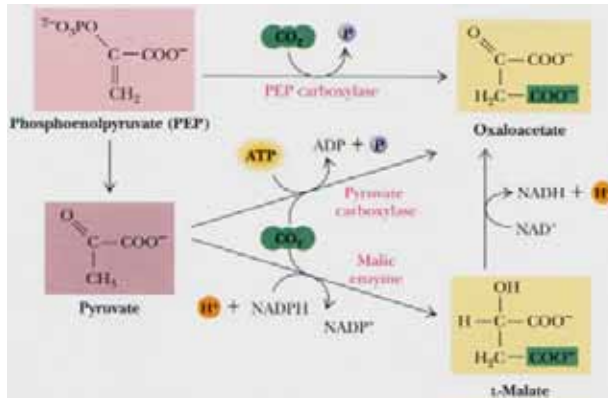
D. 一酮戊二酸脱氢酶系: NADH、琥珀酰 CoA AMP

4. TCA 的意义



5. TCA 的回补反应:

A. 丙酮酸 草酰乙酸 B. 磷酸烯醇式丙酮酸 草酰乙酸

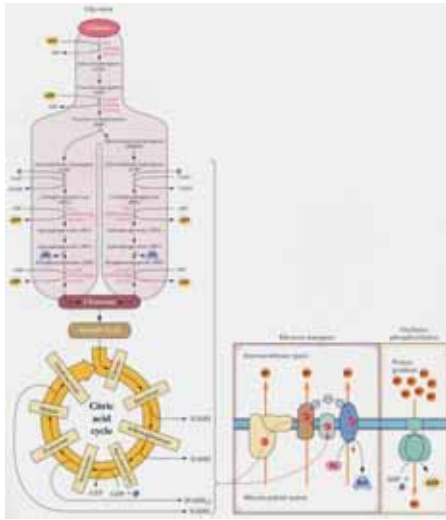


B. 一些氨基酸可回补 TCA : Glu , Asp 等

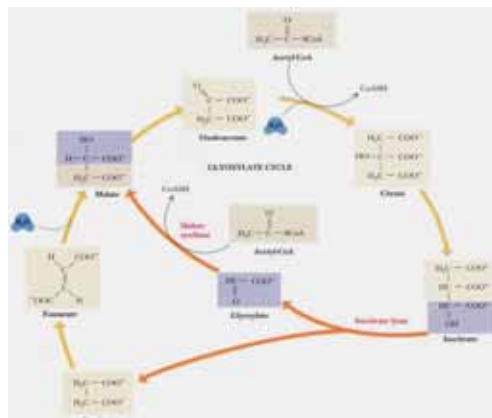
四. 葡萄糖彻底氧化为CO₂和H₂O需经历几个阶段

1. 几个阶段？

2. 1 分子葡萄糖彻底氧化生成的 ATP 分子数？



五. 乙醛酸循环

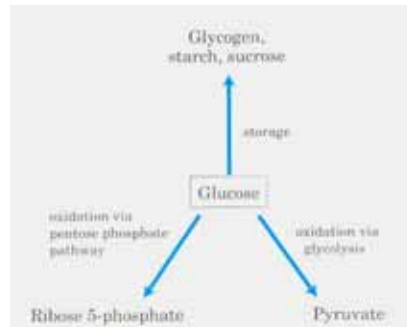


1. 途径

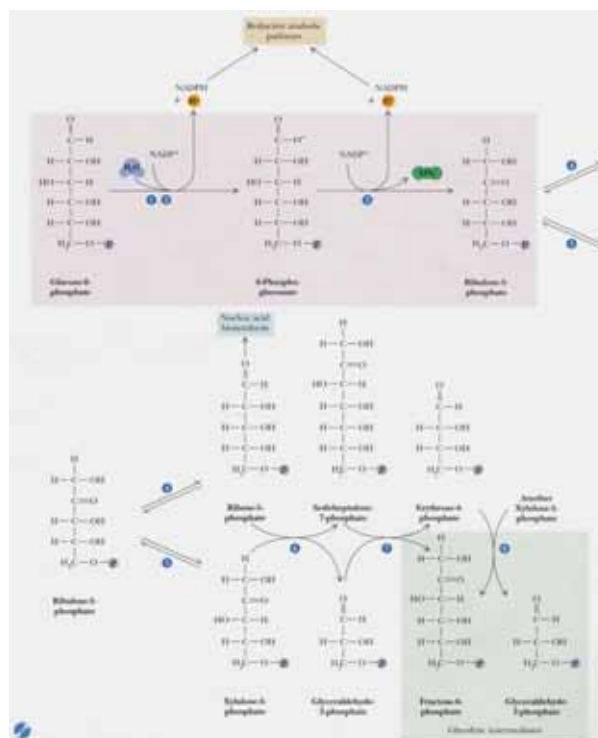
2. 意义

六. 磷酸戊糖途径 (pentose phosphate pathway)

细胞内葡萄糖的主要利用途径



1. 磷酸戊糖途径及参加的酶



2. 磷酸戊糖途径的调节：

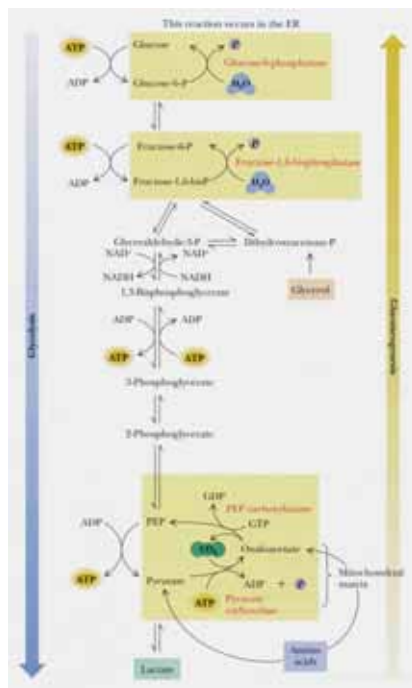
3. 途径的意义：

第二节 糖的异生作用

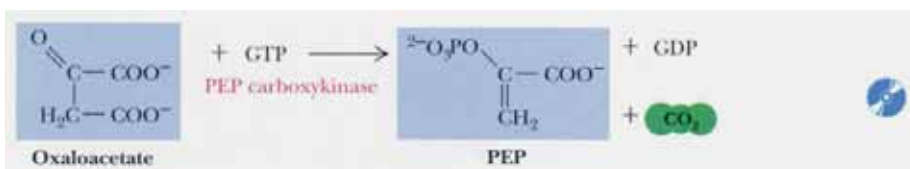
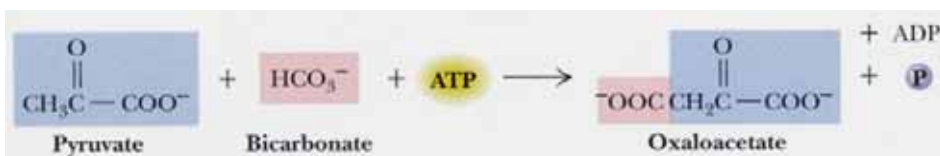
一. 什么是糖的异生作用及生理意义

1. 糖异生作用：由非糖物质合成葡萄糖的过程
2. 生理意义：(1) 补充糖供应的不足，维持血糖
稳定（80—120 mg / 100ml 血）
(2) 消除肌肉中乳酸和丙酮酸等的积累

二. 糖异生途径



1. 丙酮酸 磷酸烯醇式丙酮酸 (PEP)



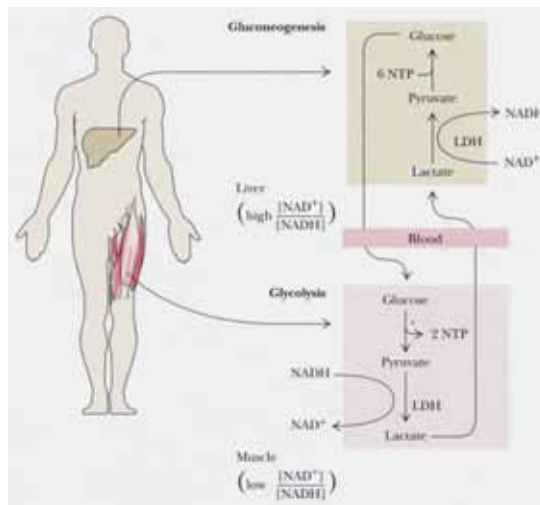
2. PEP 1.6-2P-F (EMP 逆反应)
3. 1.6-2P-F + H₂O 6-P-F + Pi (果糖 1.6-二磷酸酶)

4. 6-P-F 6-P-G

5. 6-P-G G + Pi

三. 糖异生的前体：丙酮酸、乳酸、甘油、各种生糖氨基酸及
TCA 中间代谢物等

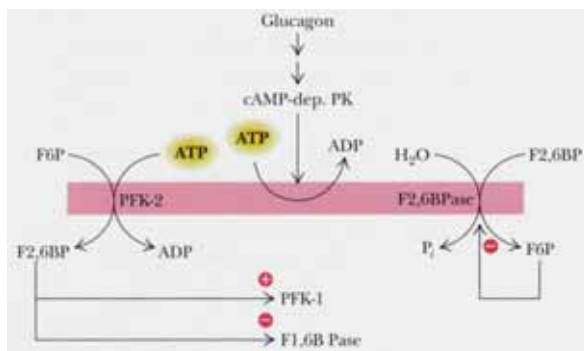
乳酸的再利用和 Cori 循

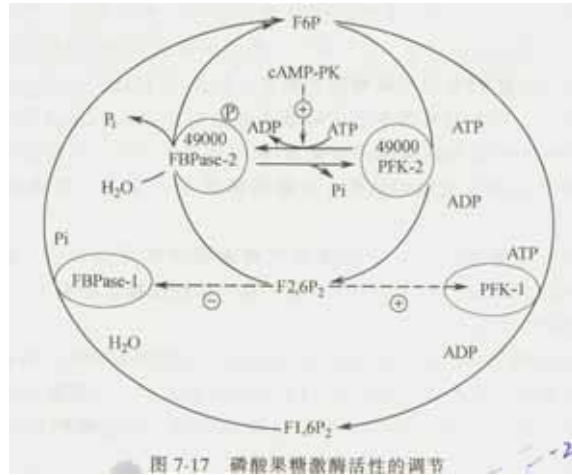


3. 糖异生与酵解的协同调控

(1) 三个不可逆反应

(2) 2.6--二磷酸果糖的协同调控



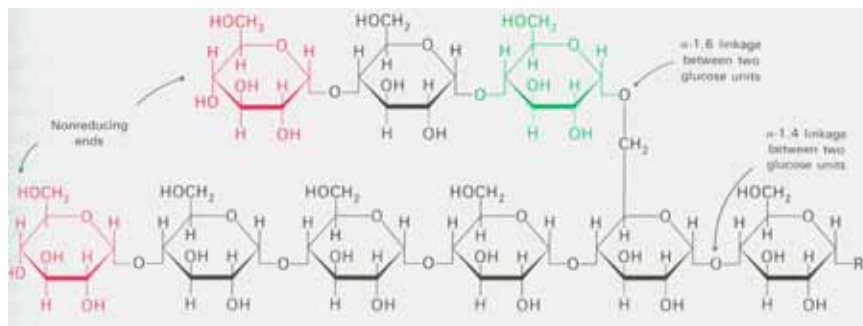


第三节 糖原的合成与分解

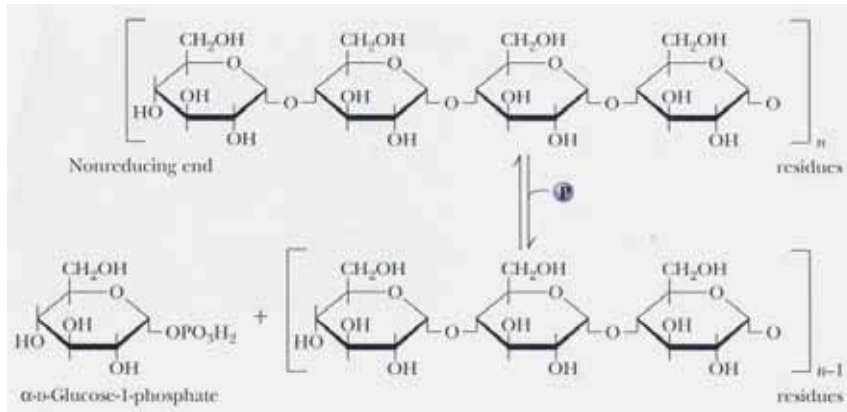
糖原的合成与分解都是从糖原的非还原端开始

一. 糖原的分解代谢

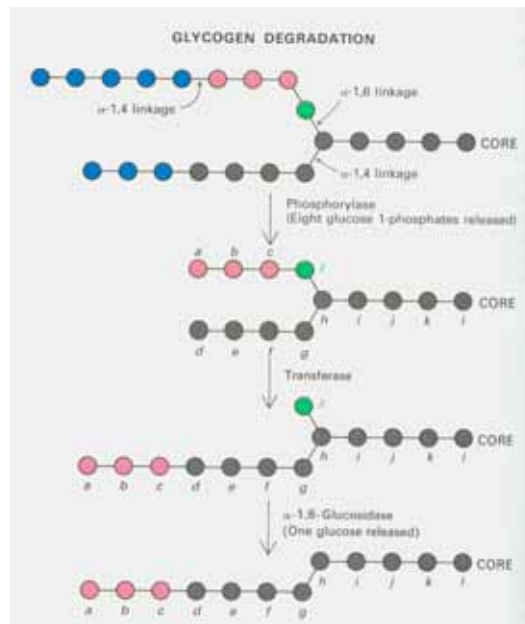
1. 糖原的结构



2. 糖原主链的断裂 (糖原磷酸化酶 限速酶)



3. 去分枝作用 (去分枝酶)



4. G-1-P → G-6-P (磷酸葡萄糖变位酶)

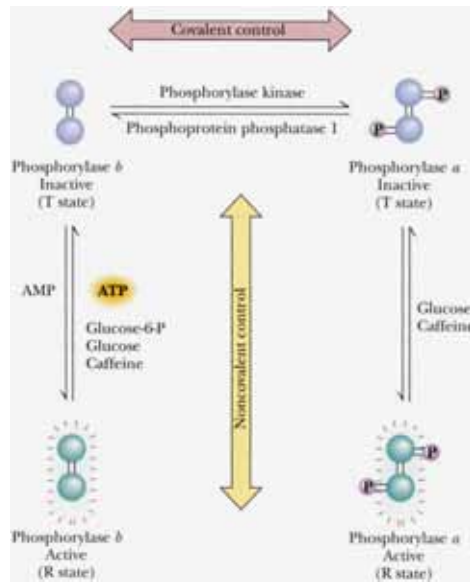
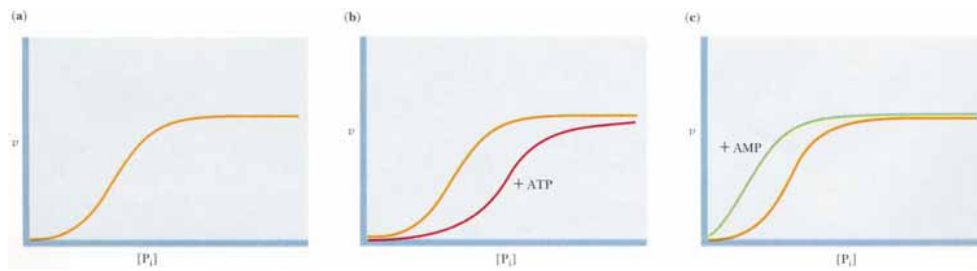
5. G-6-P + H₂O → G + Pi (葡萄糖-6-磷酸酶 肝脏)

二. 糖原分解的调节: 糖原磷酸化酶的调节

1. 别构调节: AMP ATP G-6-P

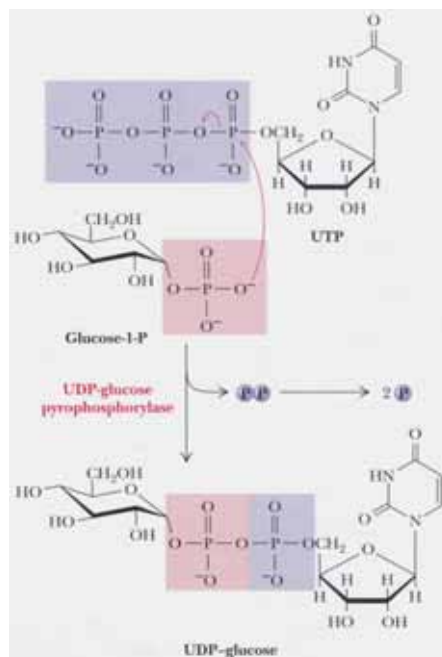
2. 共价调节: 磷酸化 / 脱磷酸化

胰高血糖素和肾上腺素对糖原磷酸化酶的激活

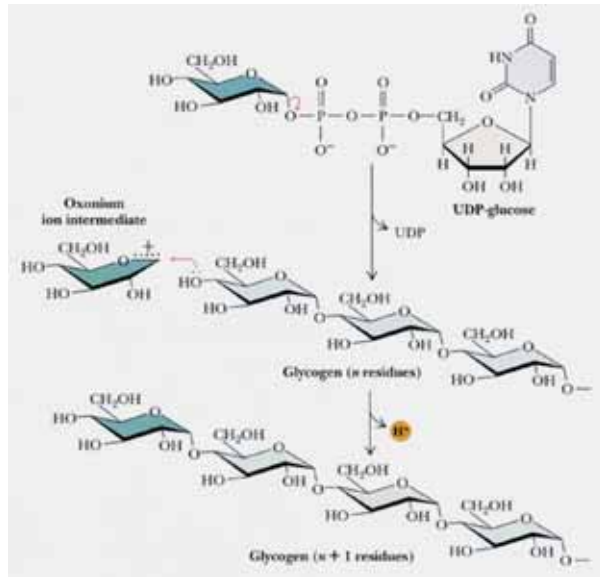


三．糖原的生物合成 (Glycogen Synthesis)

1. UDP—葡萄糖的合成 (UDP—葡萄糖焦磷酸化酶)



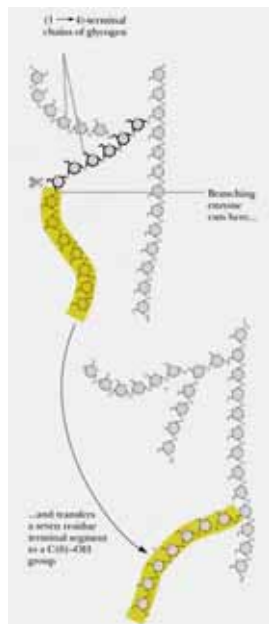
2. 糖原的合成 (糖原合酶 限速酶)



糖原合酶的调节：别构调节 G-6-P

共价调节：磷酸化 / 脱磷酸化

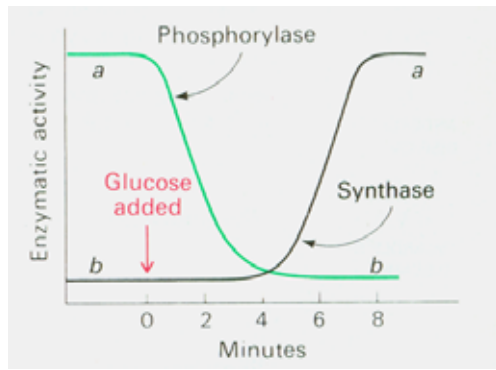
3. 糖原的分枝作用（糖原分枝酶）



四. 糖原代谢的调节

1. 糖原合成与分解的协同调控

(1) 葡萄糖对糖原合成与分解的调节



(2) 磷酸化调节

2. 激素对糖代谢的调节