


细胞呼吸



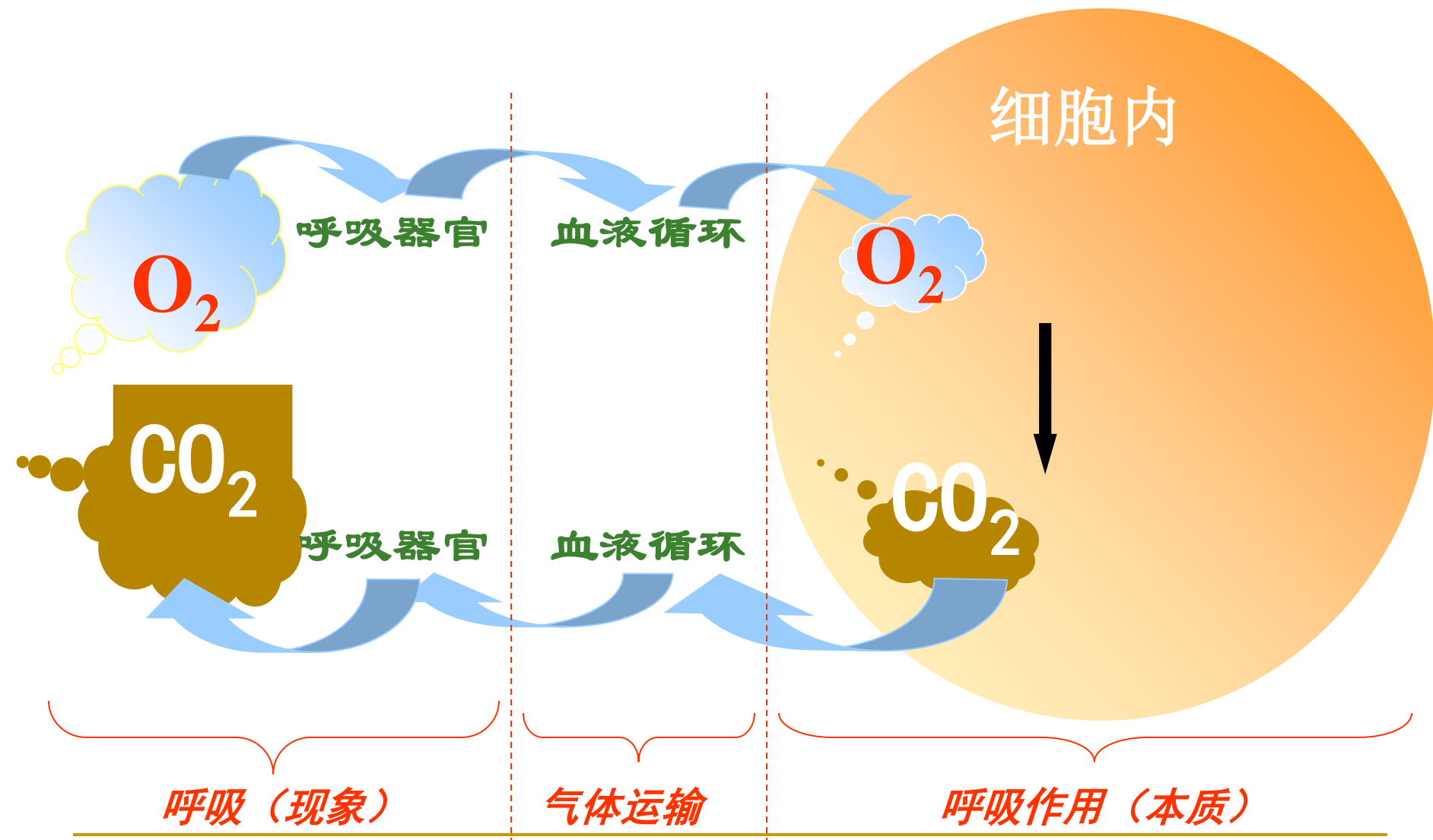
LIVING GREEN

观察与思考：

 感受一下：我们的呼吸？

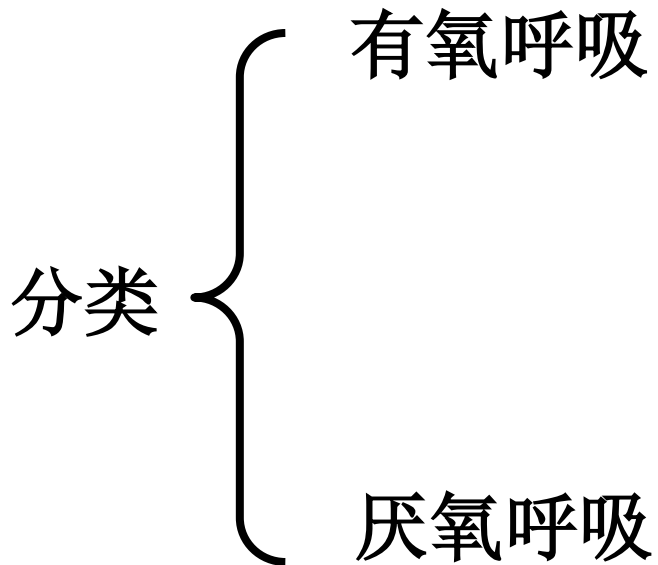
 想一想：吸入的氧气的用途是什么？呼气中排出的二氧化碳和水到底是怎么产生的？

高等动物的呼吸现象和呼吸作用



概念:

细胞内进行的将**糖类**等有机物**分解成无机物**或者**小分子有机物**,并且释放出能量的过程。



讨论： 最好的内燃机，其将汽油进行转化为动能的效率是多少？生物将等质量的葡萄糖氧化释放并转化后可利用的能的效率是多少呢？

提供数据：1摩尔葡萄糖有**2870KJ**的能量，葡萄糖氧化分解后，可形成**30**摩尔的**ATP**，而每摩尔**ATP**所含的能量是**30.54KJ**，求葡萄糖在生物体中的能量转化效率？

生物体为什么有这么高的能量转化效率呢？其余的能到哪里去了呢？

1、过程

细胞质基质

第一阶段

线粒体

第二阶段

1分子葡萄糖

酶

2 ATP
(少量)

4[H]

2分子丙酮酸



酶

+6H₂O

2 ATP
(少量)

20[H]

+

6分子O₂

酶

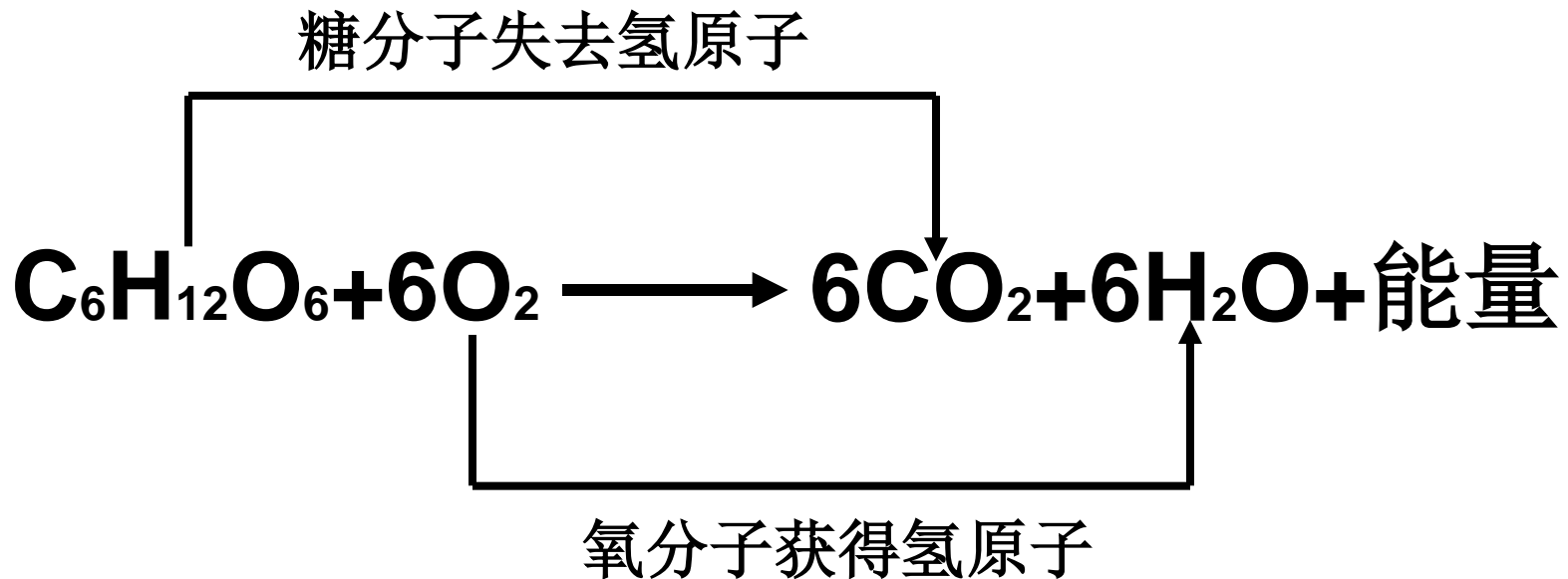
26 ATP

12分子H₂O

6分子CO₂

线粒体
第三阶段

细胞呼吸与糖的氧化



细胞呼吸是一系列有控制的氧化还原反应

三个阶段：

第一阶段：糖酵解 场所：细胞溶胶

- 过程：
- 1、六碳的链（葡萄糖）被分为2个三碳的链（丙酮酸）
 - 2、释放的能量中，有2个ATP生成，其余以热能散失
 - 3、葡萄糖中的一部分氢原子变成还原型辅酶（NADH）。

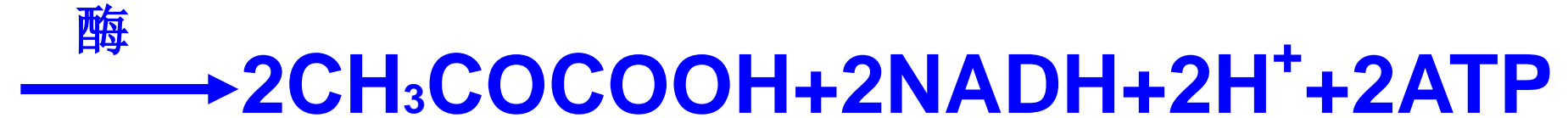
辅酶：辅酶是辅助酶起作用的分子，不是蛋白质，是属于维生素或维生素的一部分，也可是离子等

NADH：是一种特殊的核苷酸。其携带一个氢原子（含电子）将在电子传递链中被利用

糖酵解的全部反应:



酶



第二阶段：柠檬酸循环

场所：线粒体基质

过程：

1、丙酮酸在酶催化下，分解成一个二碳化合物和一个二氧化碳，并产生一个NADH

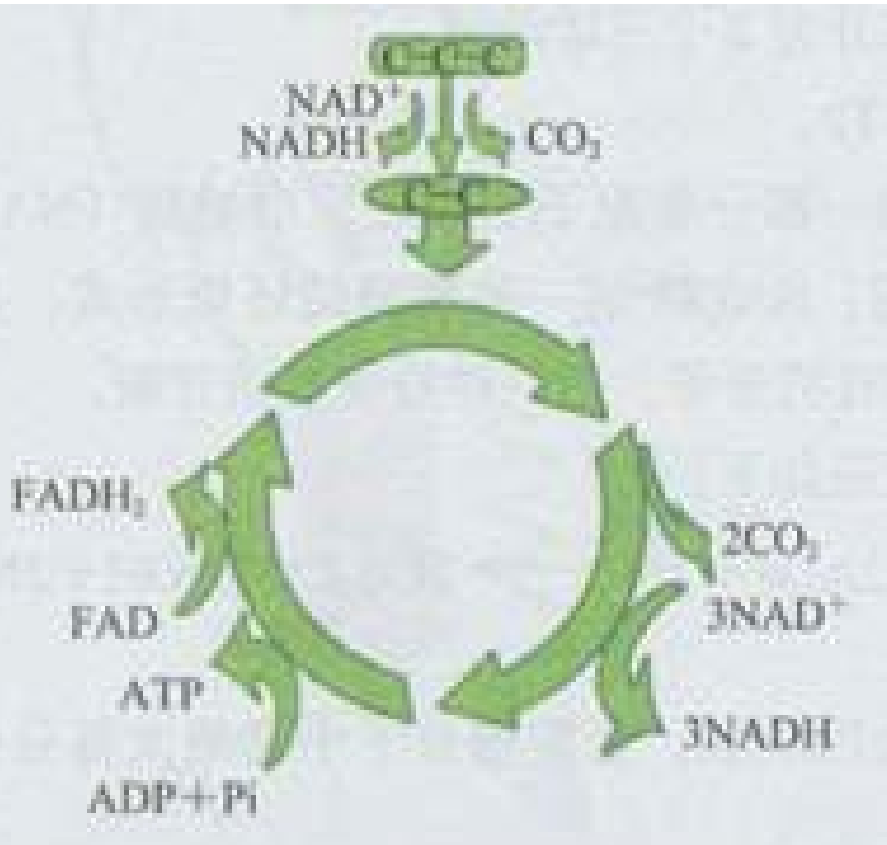


图 3-15 柠檬酸循环简图

2、二碳化合物进入柠檬酸循环，先与草酰乙酸（C₄酸）合成C₆酸（柠檬酸）。C₆酸先后脱去2个CO₂，又形成1个草酰乙酸，开始第二个柠檬酸循环。至此，上述的二碳化合物分解完成。

一个二碳化合物在柠檬酸循环中的产物：2个CO₂，
一个ATP，3个NADH和1个FADH

综合第二阶段：

1个丙酮酸在柠檬酸循环中的总反应产物：

3个CO₂,1个ATP,4个NADH,1个FADH₂

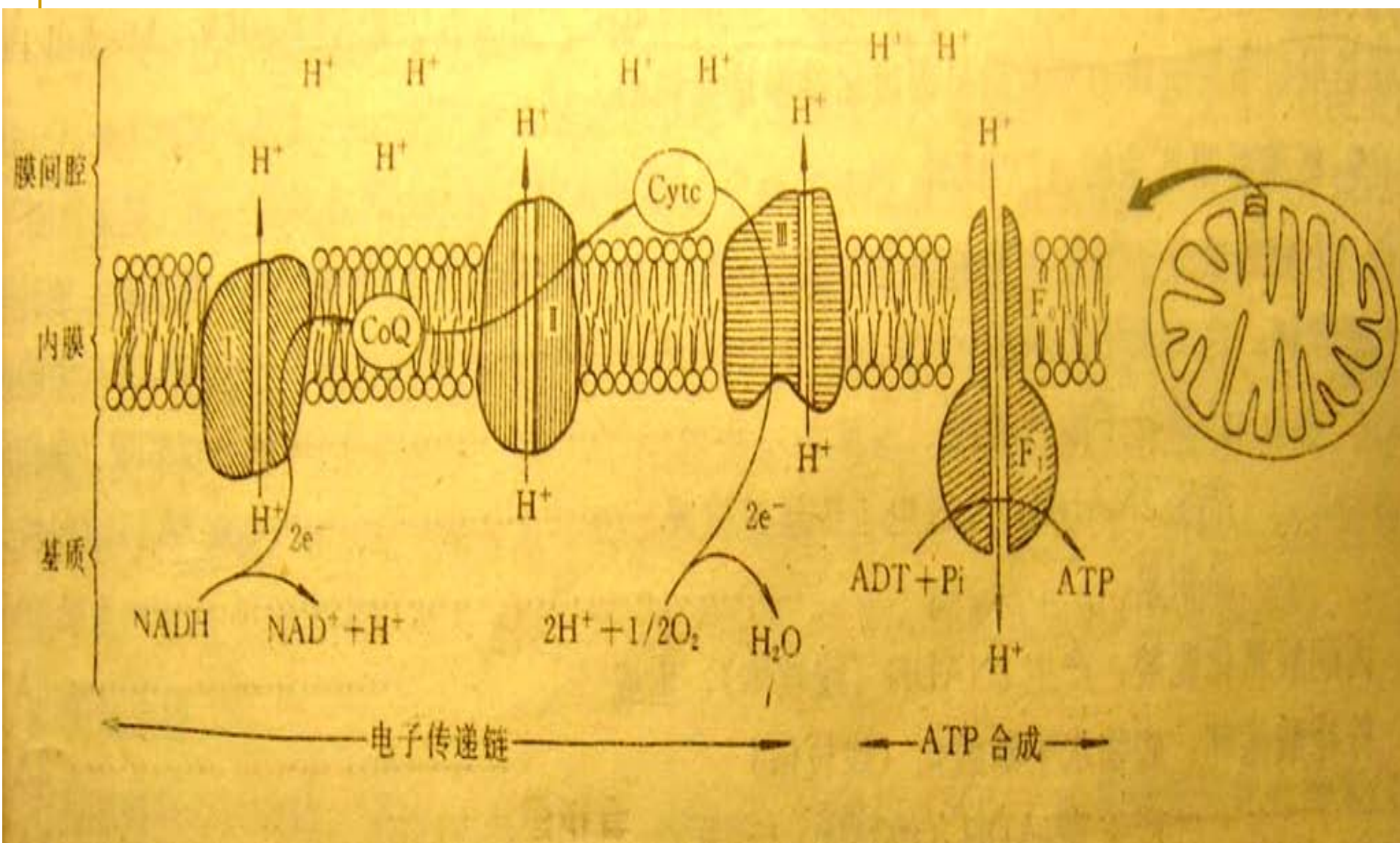
FADH₂是还原态的另一种辅酶,其氧化态是**FAD**。它与**NADH**相同，是氢原子（带电子体）的载体。

第三阶段：电子传递链 场所：线粒体内膜上

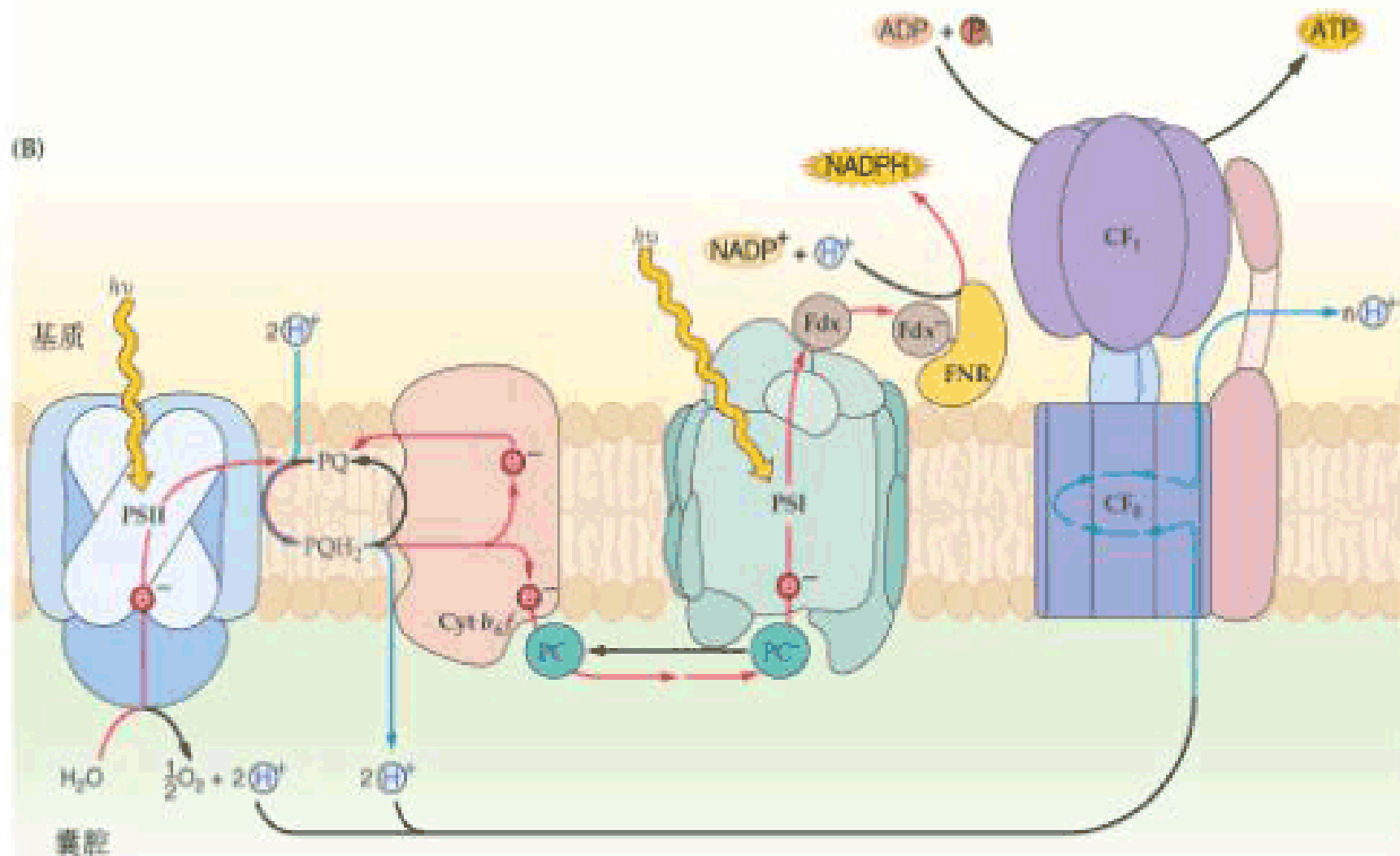
原因： 电子传递体与**ATP**合成酶在线粒体内膜上

电子传递体：

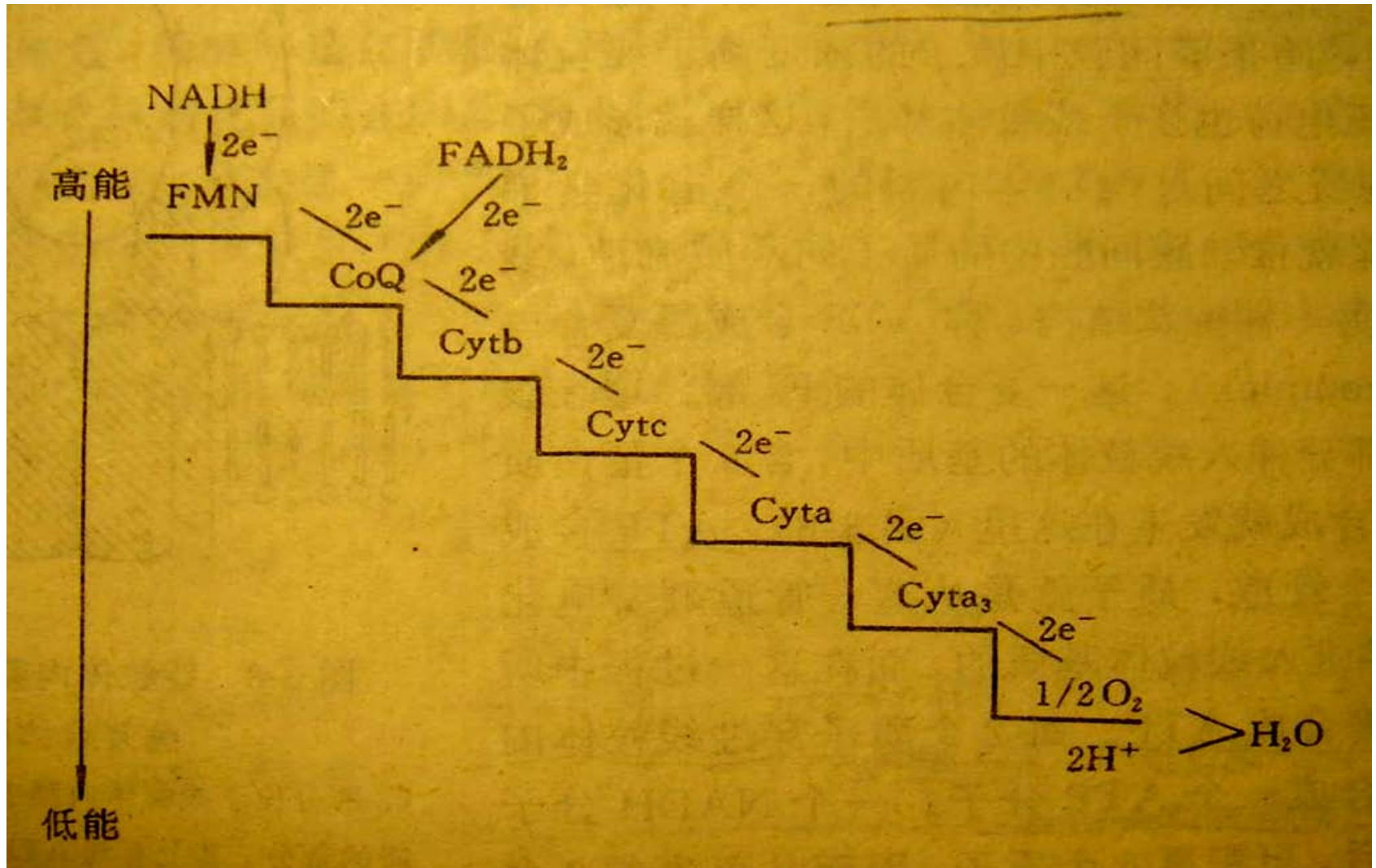
有**3种蛋白质复合体**构成电子传递链，每种复合体中又有一种以上的**电子传递体**。



(B)



过程:



讨 论

1、我们吃的面包和馒头为什么比较松软？这与酵母菌有什么关系？酵母菌发挥这种作用需要什么条件呢？

2、酒的主要成分是酒精。它是酵母菌在什么条件下产生的呢？



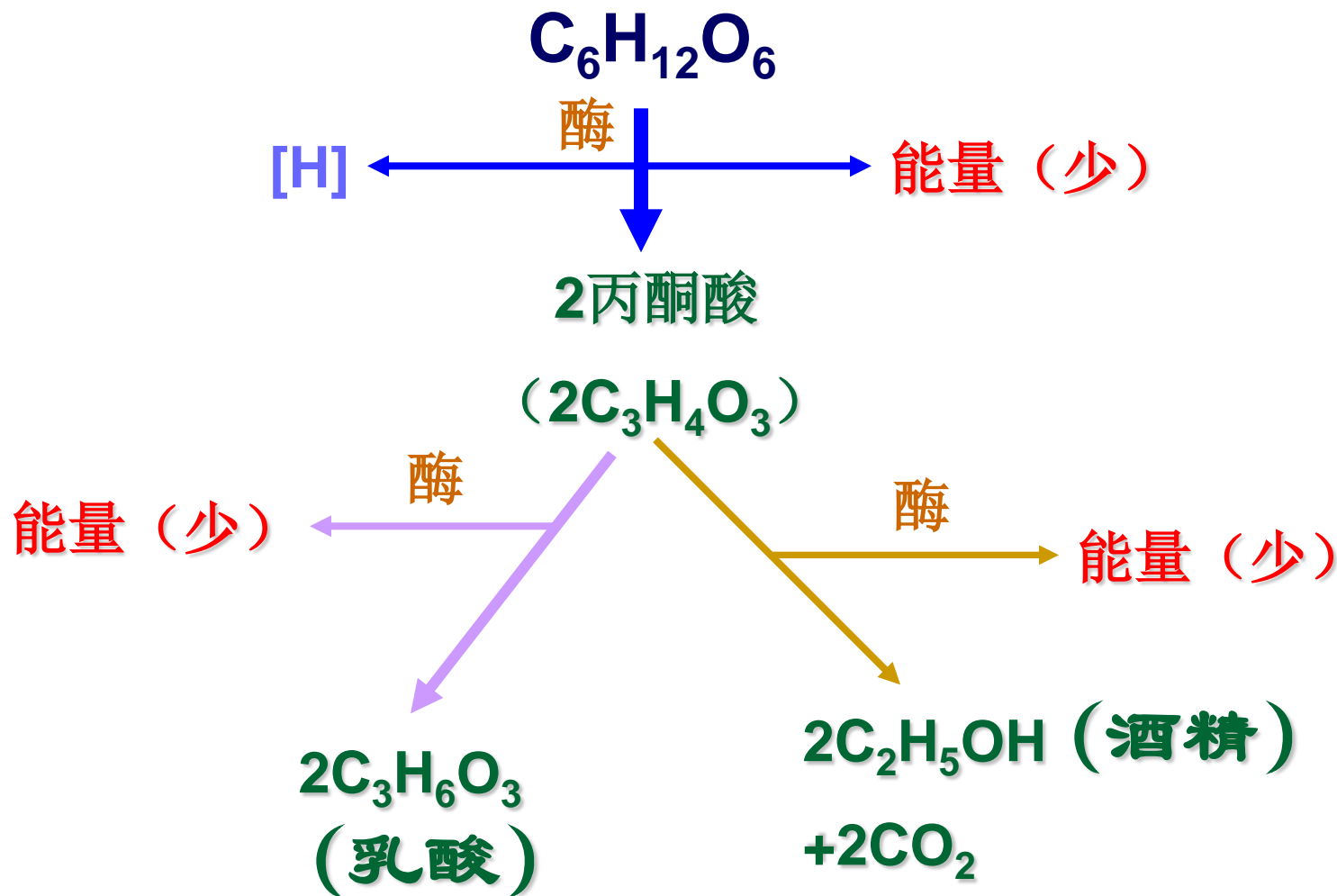
厌氧呼吸

你能举例说出哪些是厌氧呼吸的现象吗？

运动后，四肢发酸；苹果长时间久放，有酒味产生；米饭变馊；米酒的酿制等。

细胞在**无 O_2** 的参与下，通过酶的催化作用，把葡萄糖等有机物分解为**不彻底的氧化产物**，如乳酸或者酒精和 CO_2 ，同时释放出**少量能量**的过程。

厌氧呼吸总过程可分两个阶段：



场所：细胞溶胶

两个
ATP



☆与需氧呼吸第一阶段相同



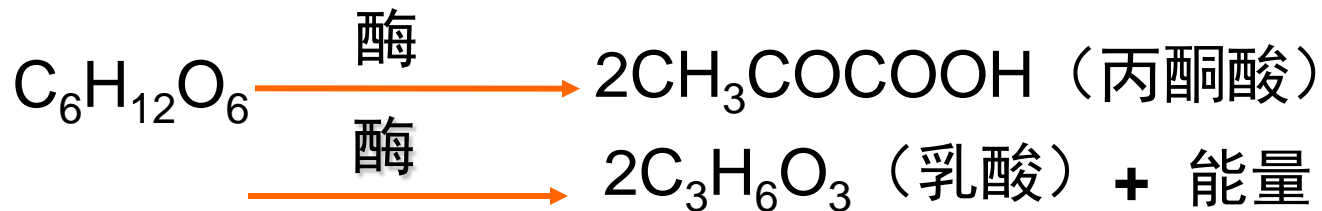
第二阶段



② 丙酮酸不彻底分解

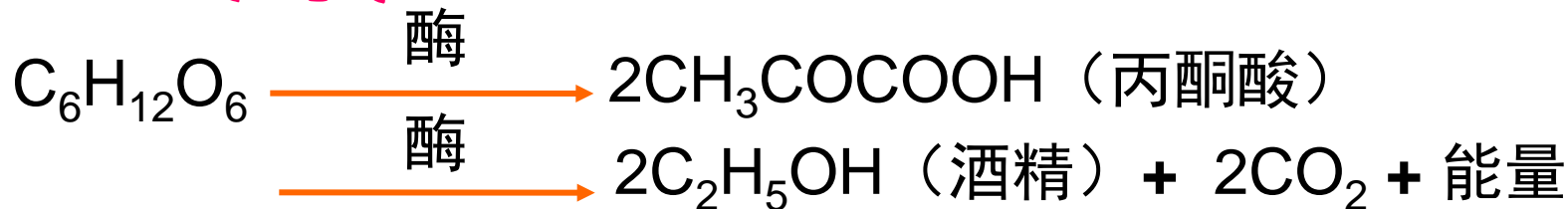
场所：细胞溶胶

A. 乳酸发酵



例：高等动物、乳酸菌、高等植物的某些器官（马铃薯块茎、甜菜块根等）

B. 酒精发酵



例：大多数植物、酵母菌

项目 \ 类型		有氧呼吸	厌氧呼吸
区 别	场 所	细胞溶胶、线粒体（主要）	细胞溶胶
	条 件	需氧、酶等	不需氧、需酶
	产 物	二氧化碳和水 氧化彻底	酒精、二氧化碳或乳酸 氧化不彻底
	释 能	较 多	较 少
联 系		①两者第一阶段相同即都将葡萄糖分解成丙酮酸（糖酵解）	
		②都分解有机物、释放能量	

厌氧呼吸所产生的能量这么少，为什么生物体还要保存这种呼吸方式？

需氧型生物在无氧或缺氧的条件下，细胞利用这种呼吸作用可以快速地利利用较多的葡萄糖产生少量的**ATP**，在短时间内维持生命。厌氧呼吸是一种克服暂时缺氧的应急措施，是为争取时间而消耗能量较多的办法。

厌氧型生物不需要氧气，当有氧气存在，会**抑制**其正常的生命活动。

细胞呼吸是细胞代谢的中心

生物体在饥饿状态下，分解自身物质来供能的先后顺序：

先糖类、接着脂肪，最后蛋白质。

糖类、脂肪、蛋白质的水解产物：

糖类 → 单糖

脂肪 → 甘油+脂肪酸

蛋白质 → 氨基酸

细胞内**有机物的分解**以细胞呼吸为中心

细胞呼吸一方面为合成反应提供能量，另一方面为合成反应提供碳骨架。柠檬酸循环的许多中间产物都是重要的碳骨架。由此可见细胞内**有机物的生物合成**也以细胞呼吸为中心

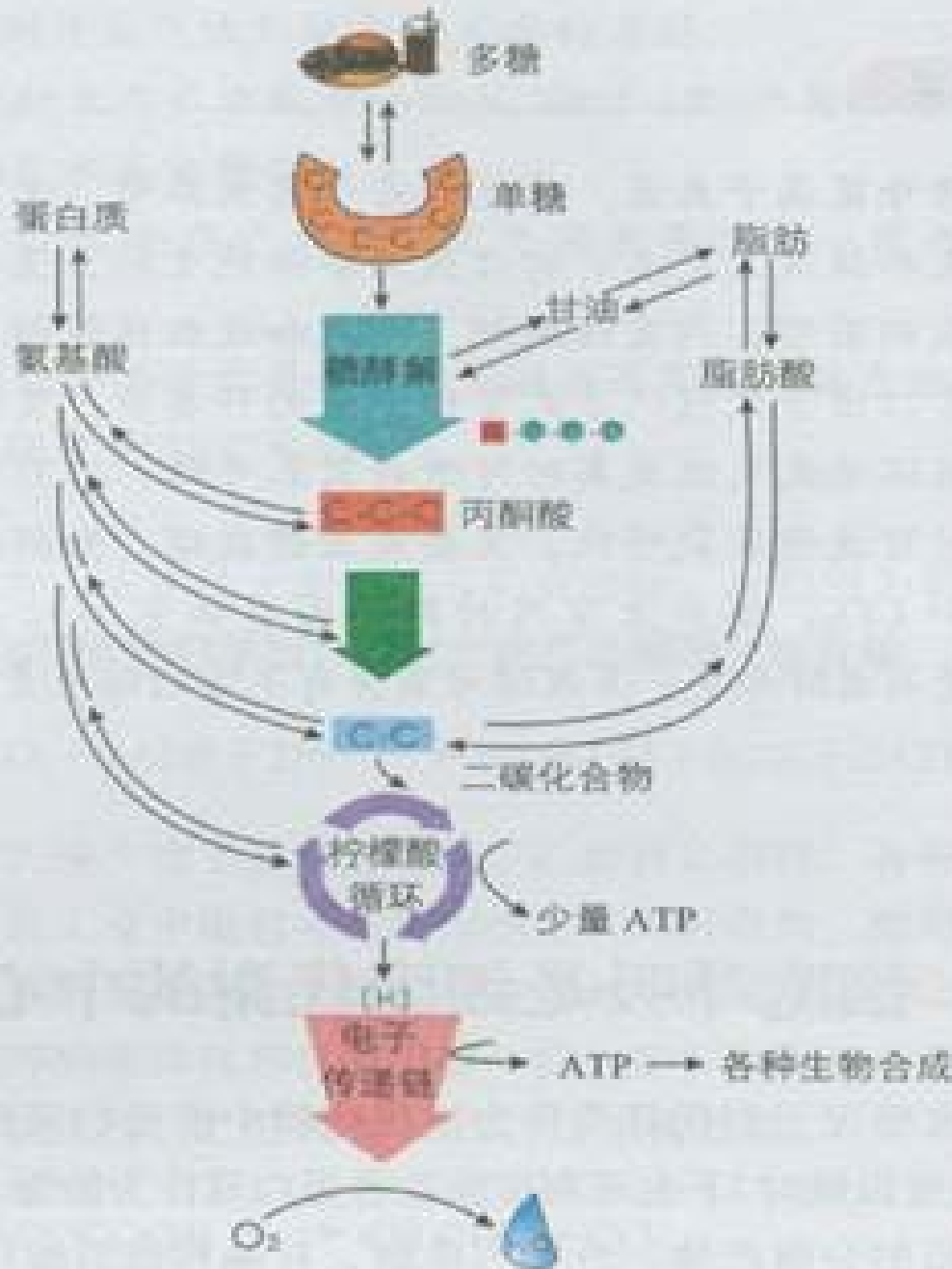


图 3-18 细胞呼吸与细胞代谢的关系