

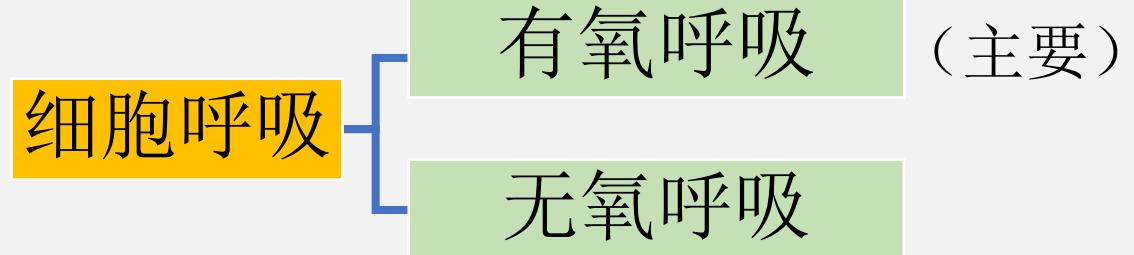
国家中小学课程资源

第5章 第3节 细胞呼吸的原理和应用 (第一课时)

年 级：高一
主讲人：杜军
学

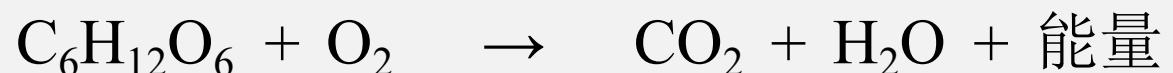
学 科：生物学（人教版）
学 校：中国人民大学附属中





细胞呼吸的实质是细胞内的有机物氧化分解，并释放能量的过程。

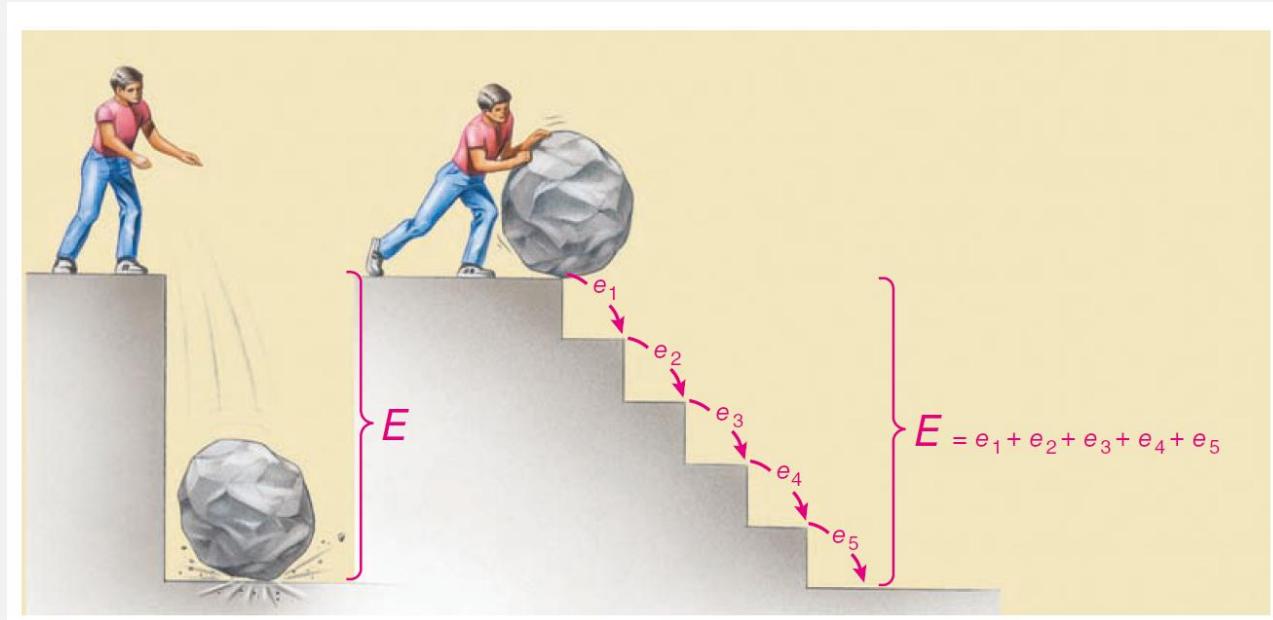
有氧呼吸的反应物和产物：



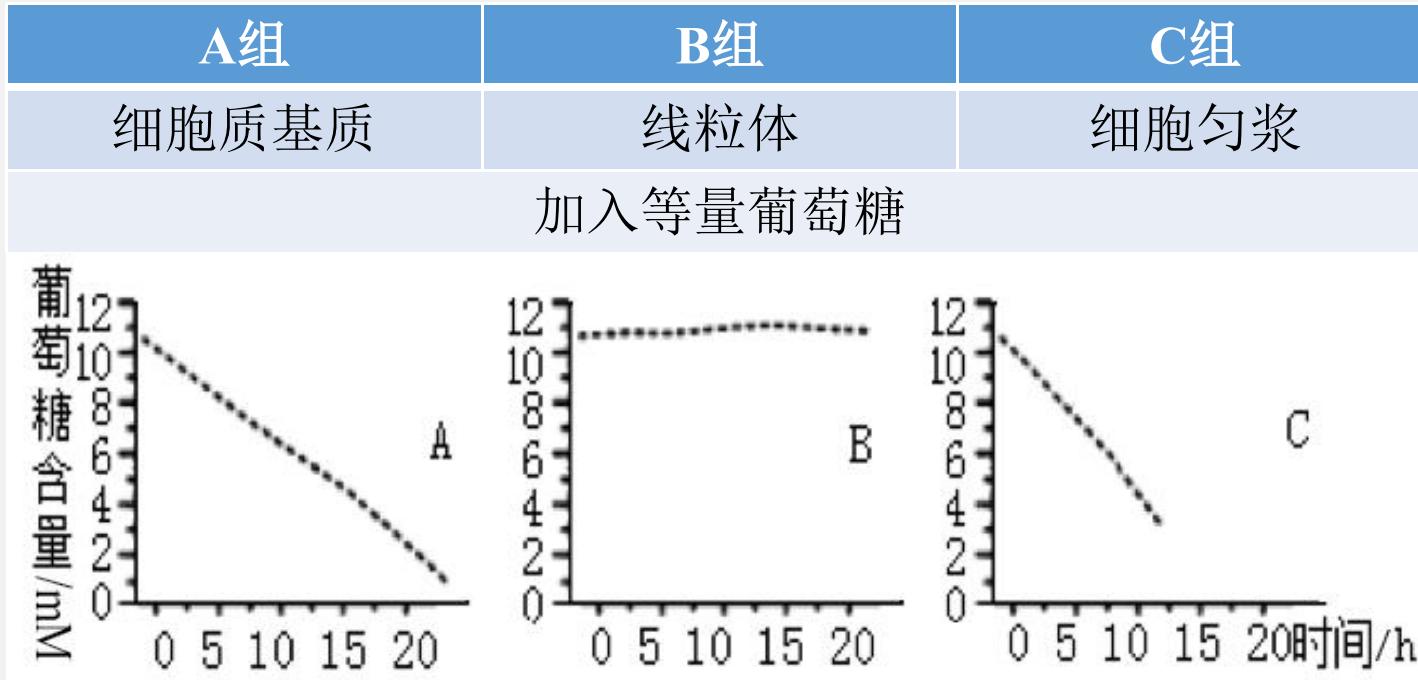
葡萄糖的燃烧



体外燃烧和有氧呼吸的区别？



有氧呼吸场所分析



- 细胞质基质可以分解葡萄糖；
- 线粒体不能直接分解葡萄糖；
- 线粒体促进了葡萄糖的分解。

有氧呼吸场所分析

- 大量的科学研究表明：
有氧呼吸的场所包括细胞质基质和线粒体。先由细胞质基质完成葡萄糖的初步分解，之后由线粒体完成剩下的部分。

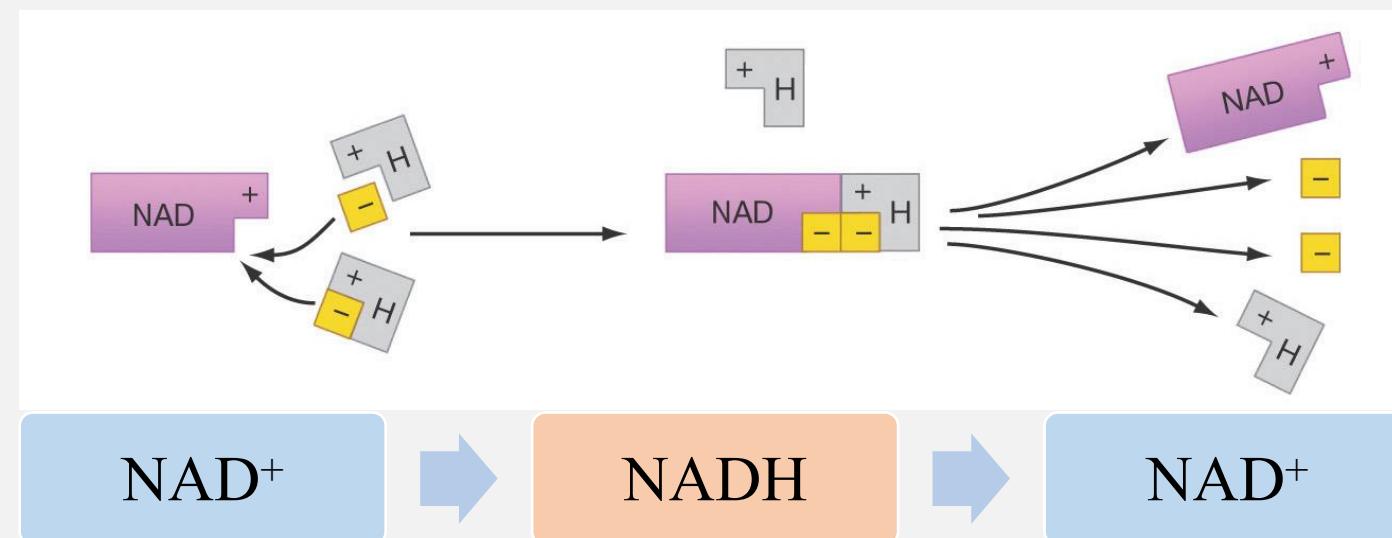
有氧呼吸第一阶段分析

- 
- 阅读下列材料，回答细胞质基质为葡萄糖的分解提供了什么物质？

科学家发现酵母汁液（主要成分是细胞质基质）能够发酵（分解）葡萄糖，但将酵母汁液加热到50°C以上，便会失效。酵母汁液经过透析（除去小分子物质）以后，也失去了发酵能力。

提供了酶和小分子物质

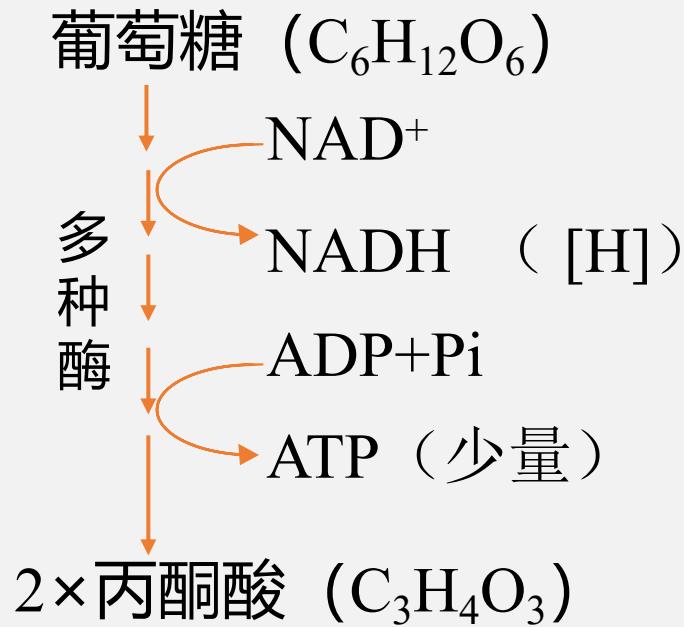
小分子NAD⁺是电子和H⁺的载体



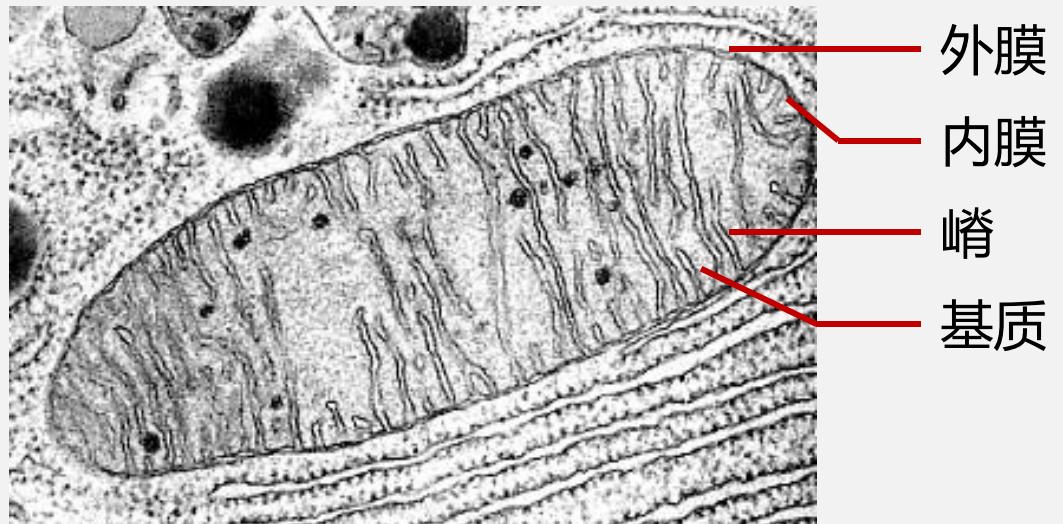
通常将NADH简化为[H], 读作还原氢

有氧呼吸第一阶段概览

细胞质基质



有氧呼吸第二、三阶段



线粒体电镜照片

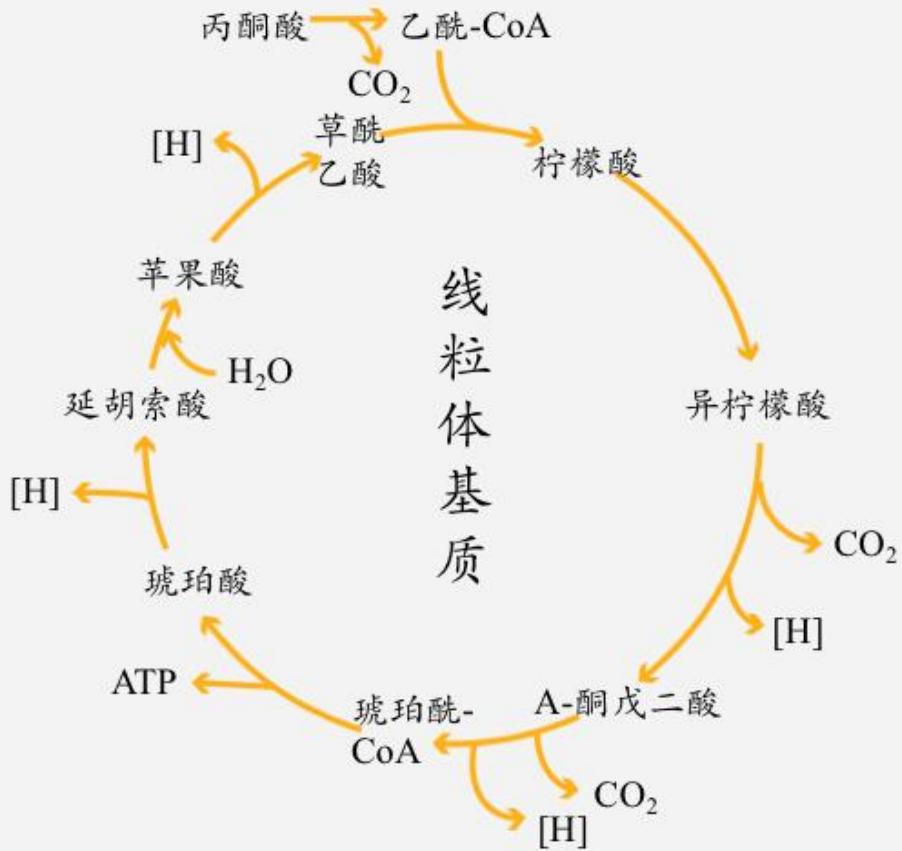
分析：线粒体的结构有哪些适于其功能的特点？

有氧呼吸第二阶段分析

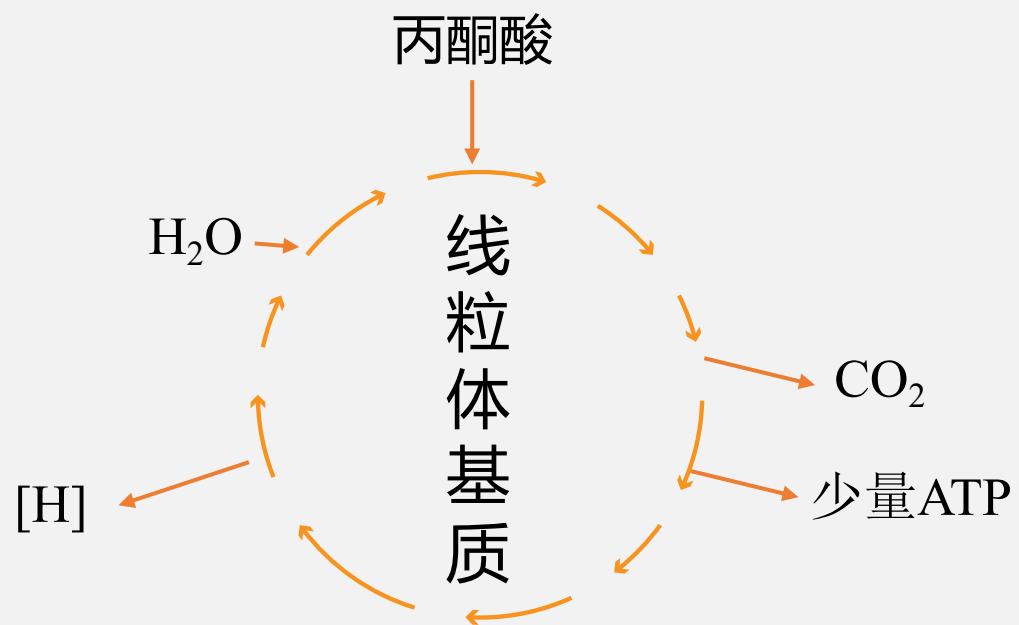
资料：丙酮酸在线粒体中氧化分解生成 CO_2 和 H_2O 。20世纪30年代，克雷布斯等科学家发现，向鸽子胸肌悬浮液中加入少量草酰乙酸 ($\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_5$) 或苹果酸 ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5$)，都能大大提高丙酮酸的氧化分解速率。

- 根据以上资料分析，草酰乙酸或苹果酸是否是丙酮酸分解的中间产物？

有氧呼吸第二阶段



有氧呼吸第二阶段概括



有氧呼吸第三阶段

特点：

- [H]和O₂参与反应
- 产生大量ATP
- 场所：
线粒体内膜

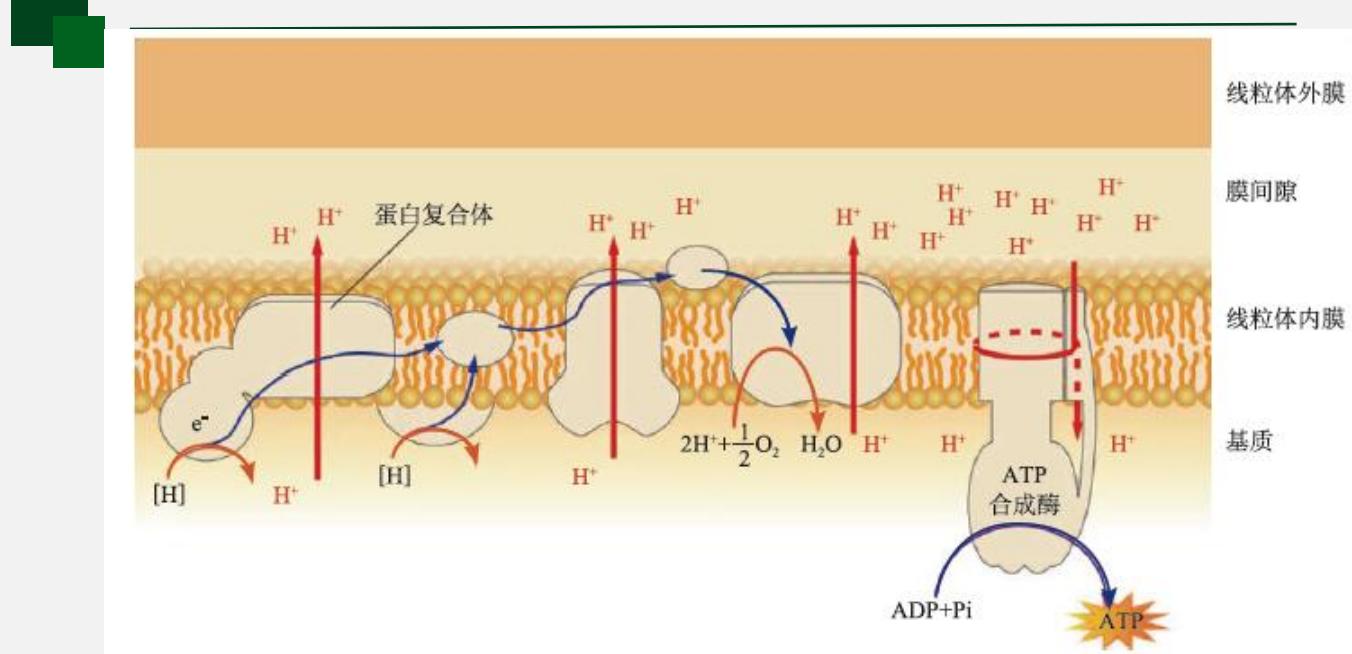
资料：

1. 线粒体内膜两侧有H⁺浓度差；
2. 有一种能破坏这种浓度差的药物，可以使线粒体产生大量热，也消耗氧气，但不生成ATP。



线粒体电镜照片

有氧呼吸第三阶段



能量转移路径：电子势能→ H^+ 浓度势能→ATP

有氧呼吸第三阶段

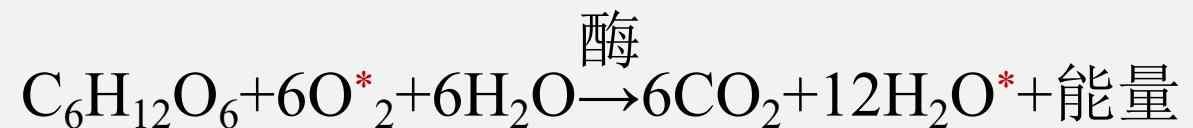
线粒体内膜



有氧呼吸的总反应式



请配平上述总反应式



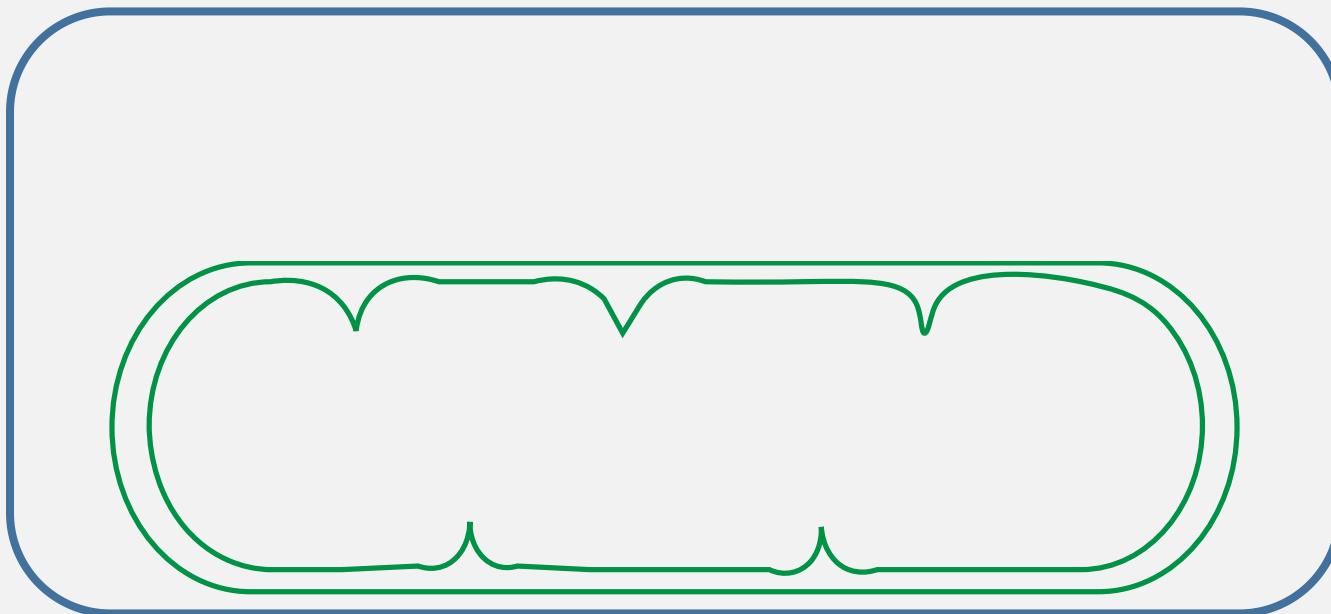
有氧呼吸的能量利用特点

1mol 葡萄糖彻底氧化可放出2870 kJ 的能量，
但其中只有977.28 kJ左右的能量储存在ATP中，
其余的则以热能形式散失了。

思考：这种散失对生物体有何意义？

小结

尝试在下图画出有氧呼吸简要过程



小结

