

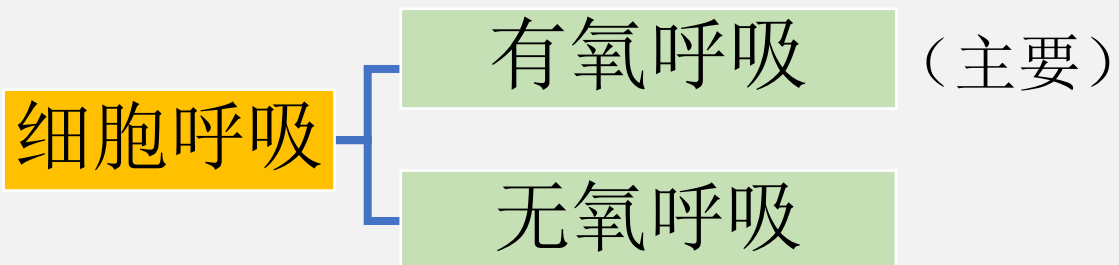
# 国家中小学课程资源

## 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

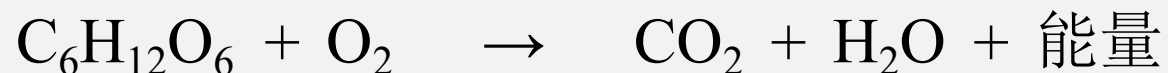
学 科：生物学（人教版）  
学 校：中国人民大学附属中



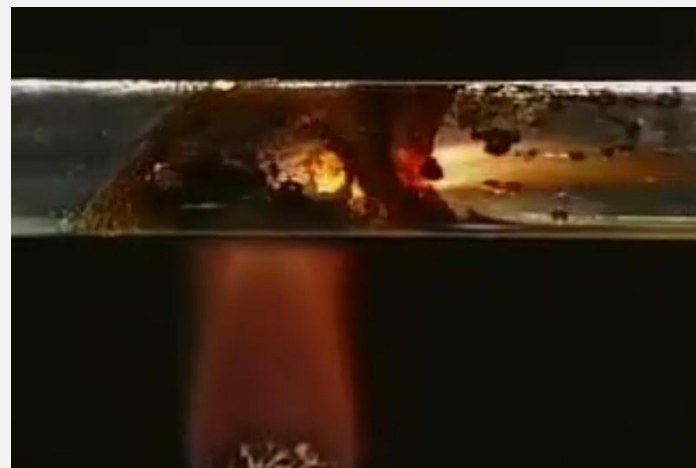


**细胞呼吸**的实质是细胞内的有机物氧化分解，并释放能量的过程。

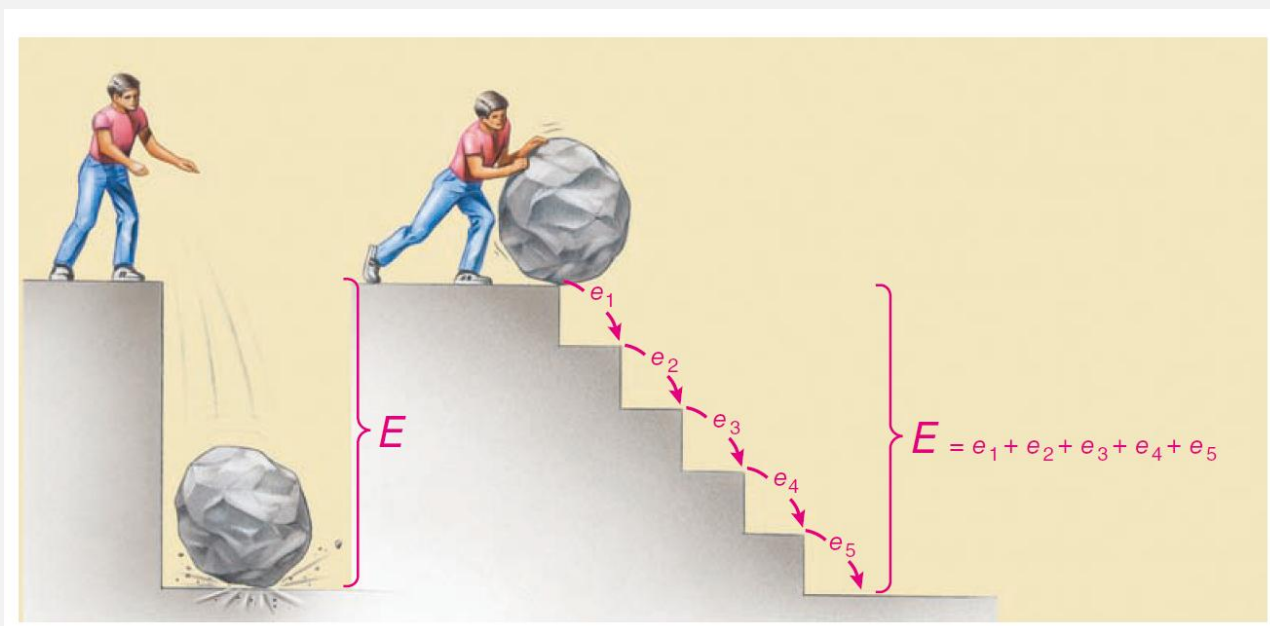
有氧呼吸的反应物和产物：



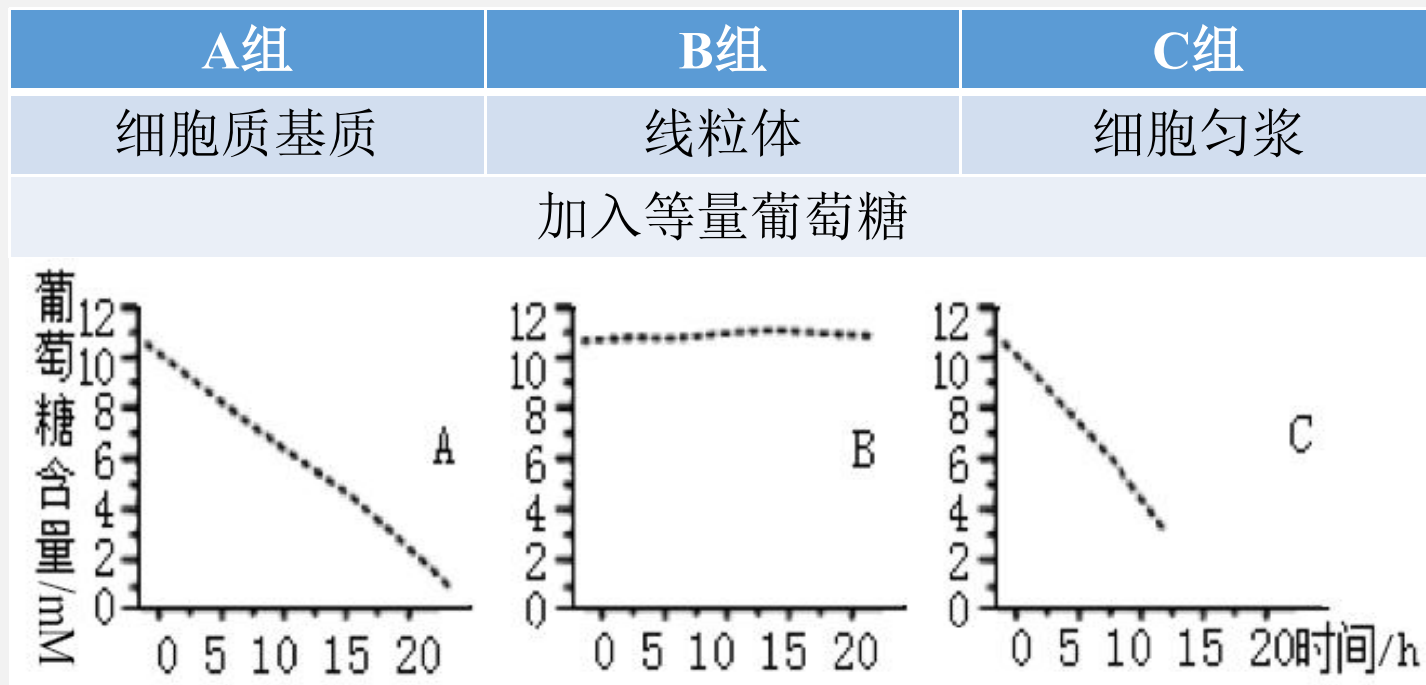
## 葡萄糖的燃烧



## 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。

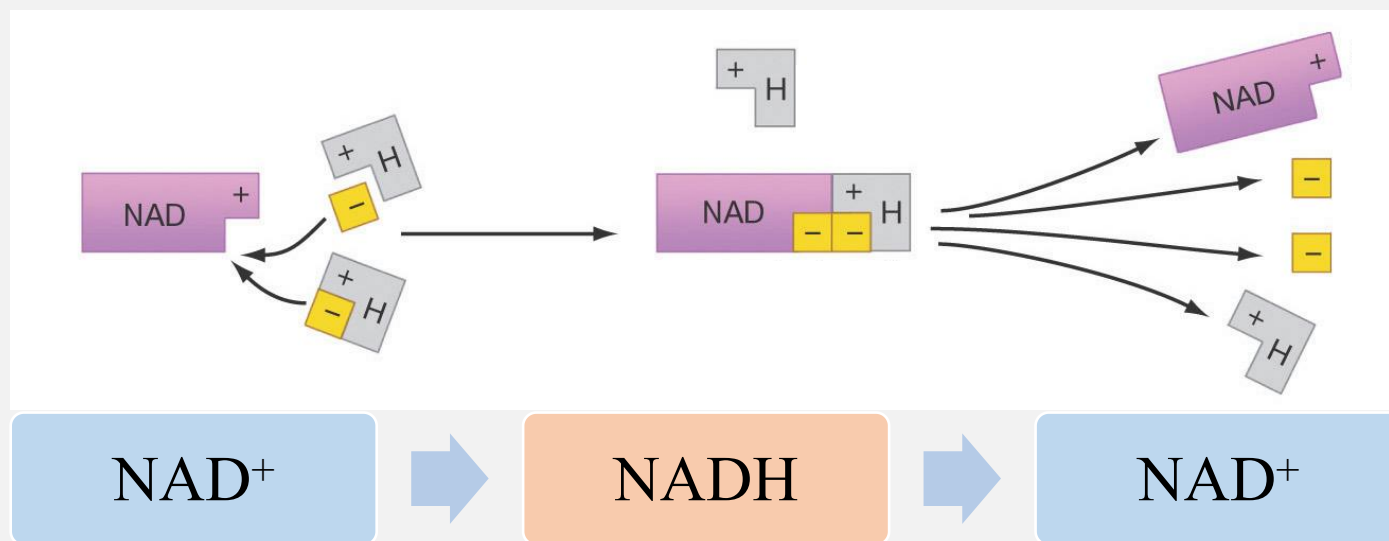
## 有氧呼吸第一阶段分析

- 
- 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 $50^{\circ}\text{C}$ 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

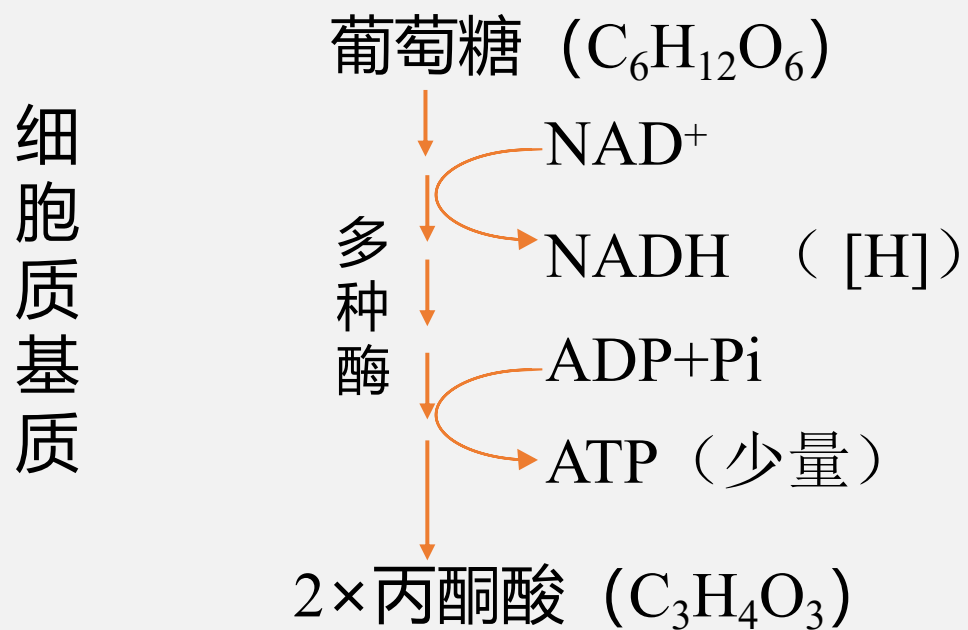
## 小分子 $\text{NAD}^+$ 是电子和 $\text{H}^+$ 的载体



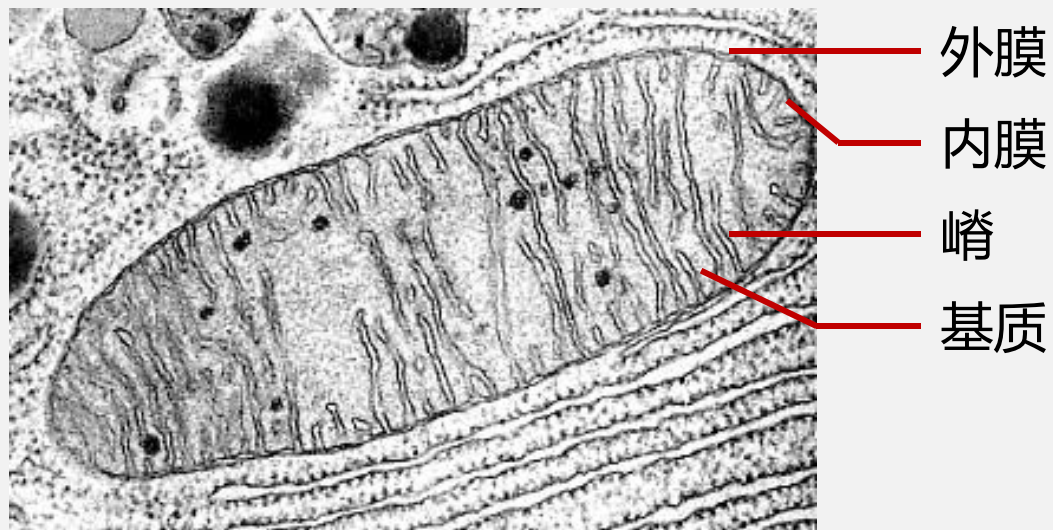
通常将 $\text{NADH}$ 简化为 $[\text{H}]$ ，读作还原氢



## 有氧呼吸第一阶段概览




## 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？

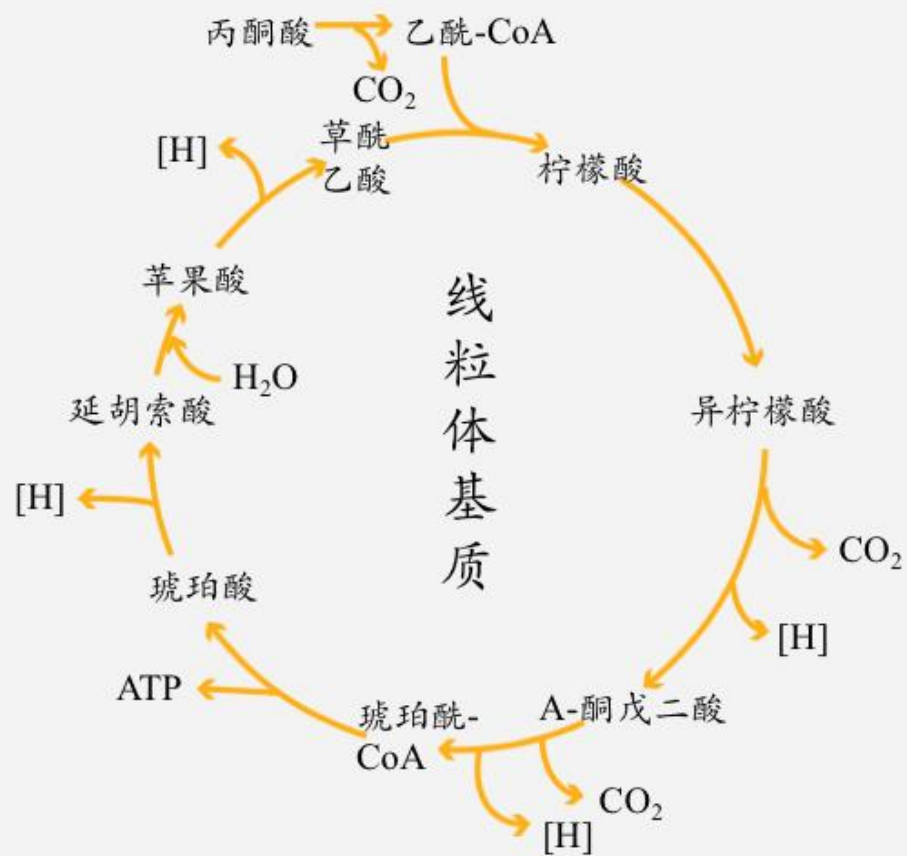
## 有氧呼吸第二阶段分析



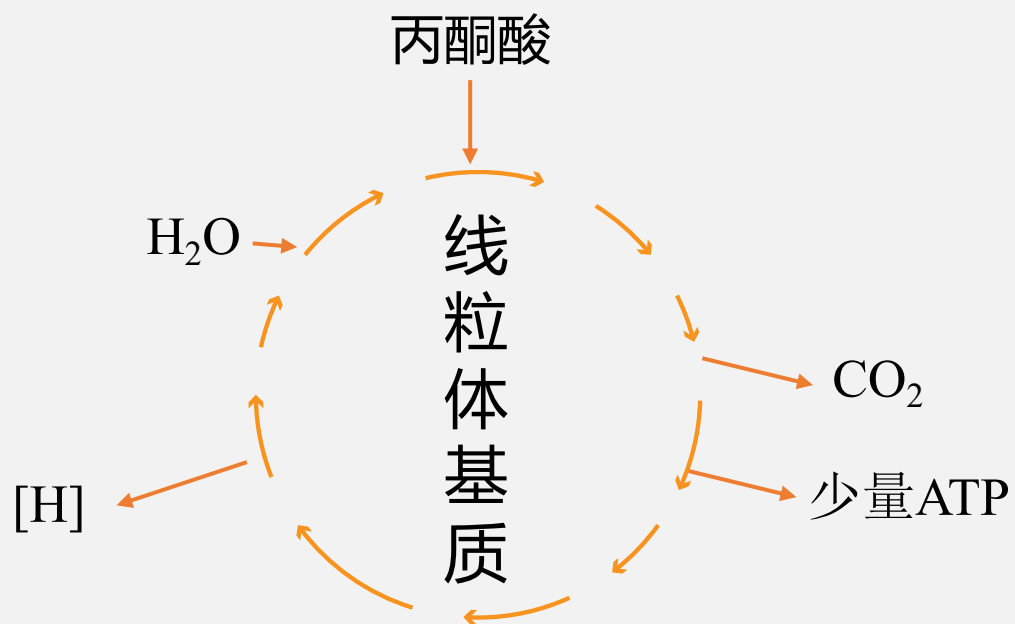
资料：丙酮酸在线粒体中氧化分解生成 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ 。20世纪30年代，克雷布斯等科学家发现，向鸽子胸肌悬浮液中加入少量草酰乙酸（ $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_5$ ）或苹果酸（ $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5$ ），都能大大提高丙酮酸的氧化分解速率。

- 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

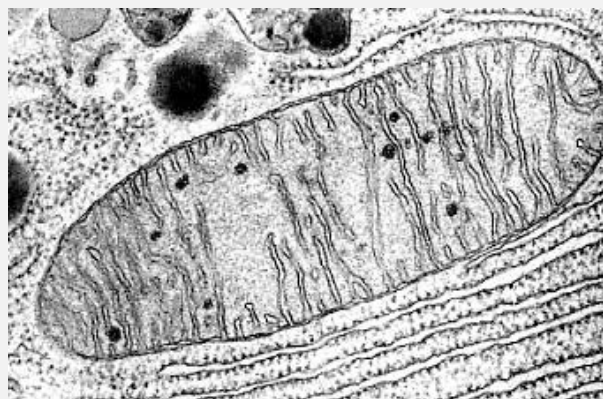
特点:

- $[H]$ 和 $O_2$ 参与反应
- 产生大量ATP
- 场所:

线粒体内膜

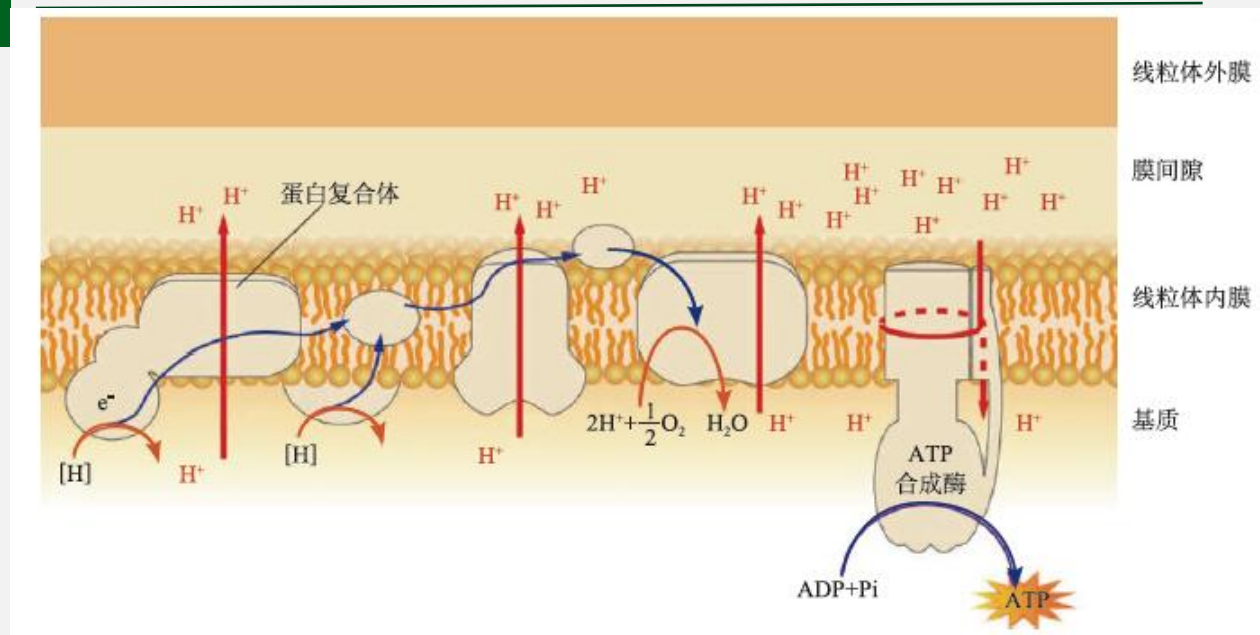
资料:

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

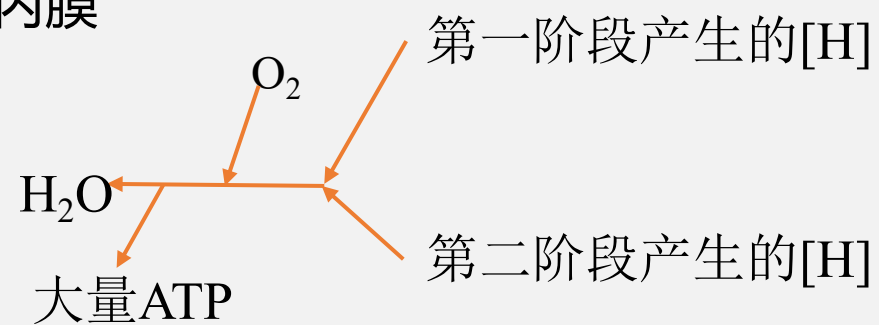
## 有氧呼吸第三阶段



能量转移路径：电子势能 $\rightarrow$  $H^+$ 浓度势能 $\rightarrow$ ATP

## 有氧呼吸第三阶段

线粒体内膜

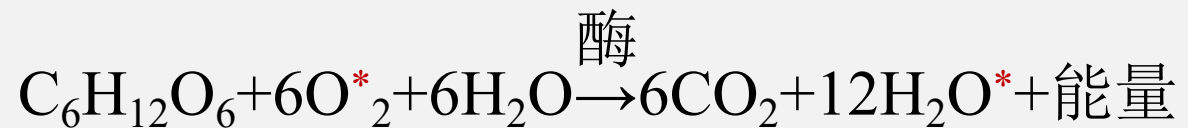




## 有氧呼吸的总反应式



请配平上述总反应式



## 有氧呼吸的能量利用特点

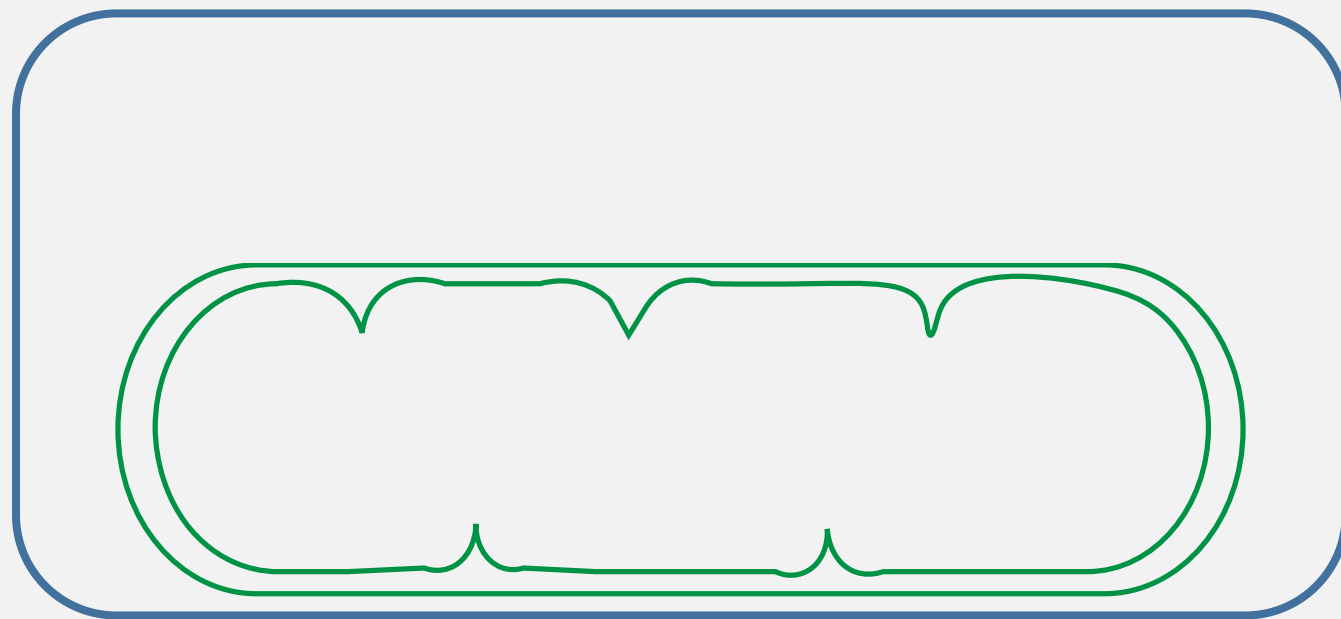


1mol 葡萄糖彻底氧化可放出2870 kJ 的能量, 但其中只有977.28 kJ左右的能量储存在ATP中, 其余的则以热能形式散失了。

思考：这种散失对生物体有何意义？

## 小结

尝试在下图画中出有氧呼吸简要过程



## 小结

