

国家中小学课程资源

第5章 第2节 细胞的能量 “货币” ATP

年 级：高一

主讲人：代俊萍

学 科：生物学（人教版）

学 校：北京市第十九中学





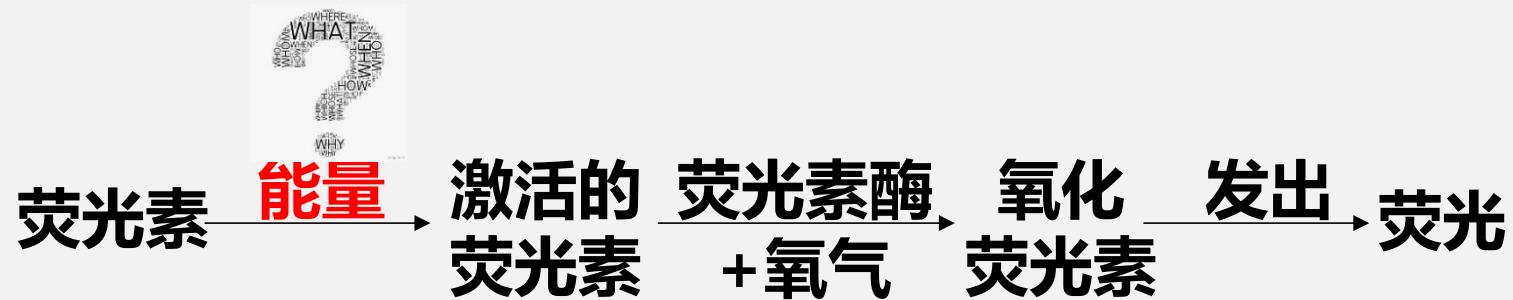
囊萤夜读



1. 萤火虫发光的生物学意义是什么？
2. 萤火虫发光的原理是什么？

——图片摘自网络

萤火虫的发光原理

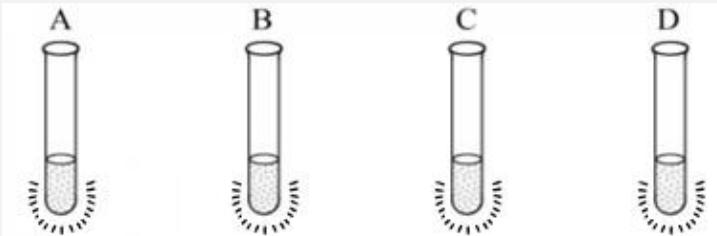


问题：细胞内哪些物质有可能为萤火虫发光提供能量呢？

糖类是细胞中主要的能源物质

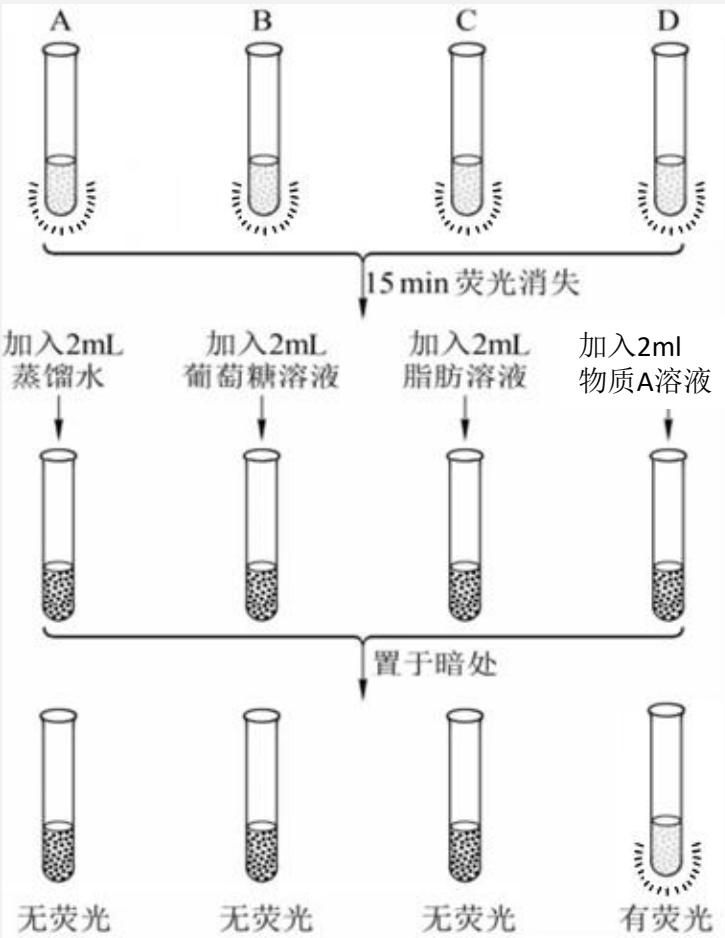
脂肪是细胞中良好的储能物质

萤火虫发光器实验



萤火虫发光器实验

- 1.本实验的自变量是什么？如何确定实验组与对照组？
- 2.为什么要等到荧光消失后再加入待测的能源物质？
- 3.实验结果说明什么？



一、ATP的功能

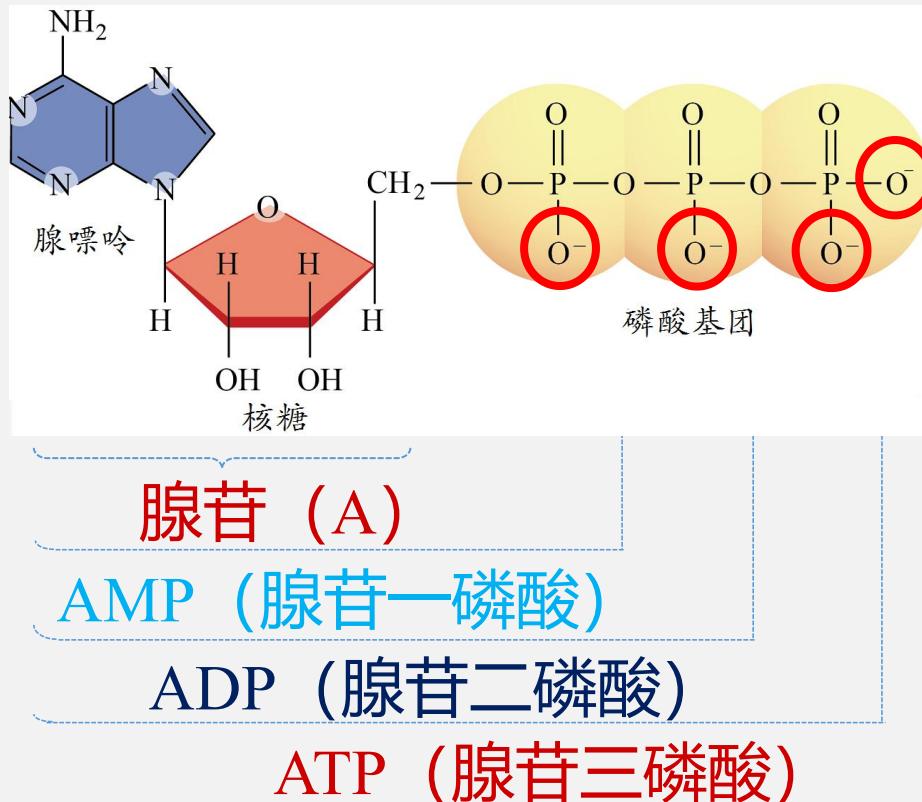
驱动细胞生命活动的**直接**能源物质

一、ATP的功能

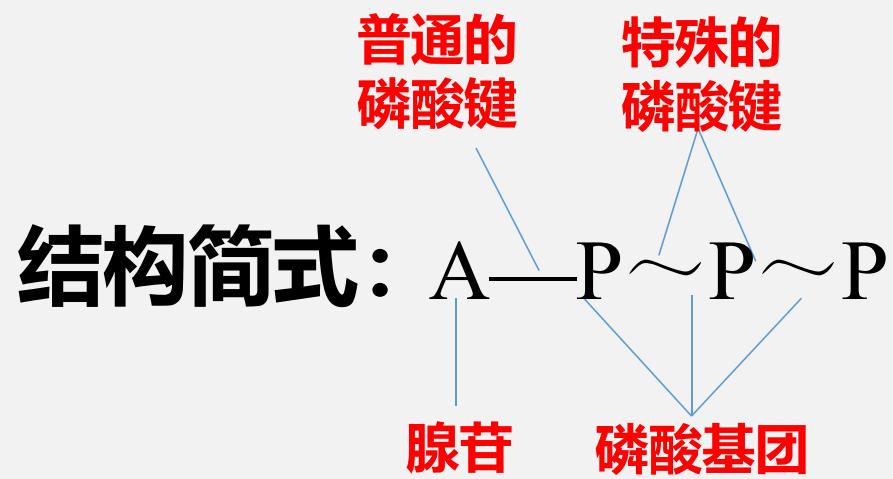


有机物中的化学能 → ATP中的化学能 → 耗能的生命过程

二、ATP的结构

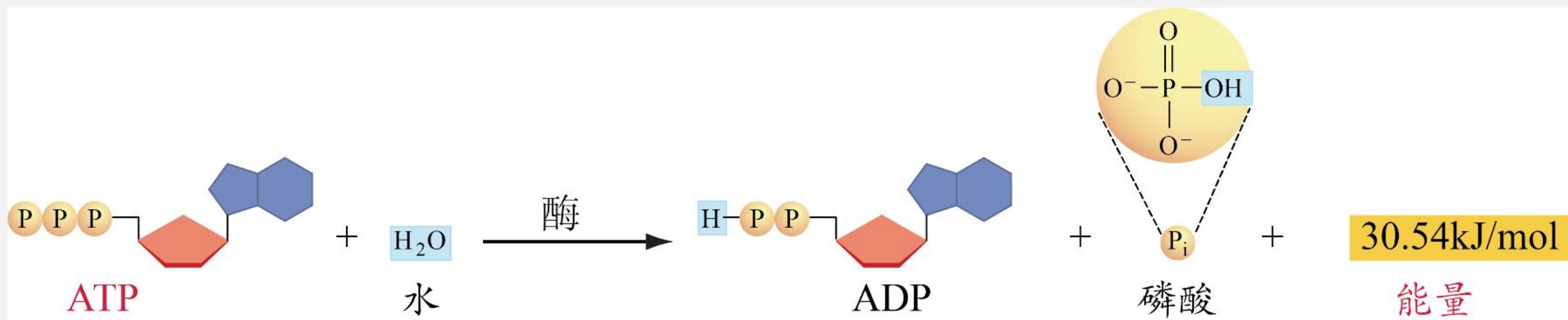


二、ATP的结构



1 mol ATP水解时释放的能量高达30.54 kJ；
水解时释放能量在20.92 kJ/mol以上的化合物叫作高能化合物

二、ATP的结构



三、ATP的利用



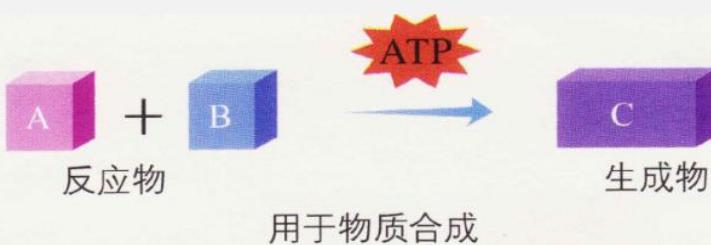
大脑思考



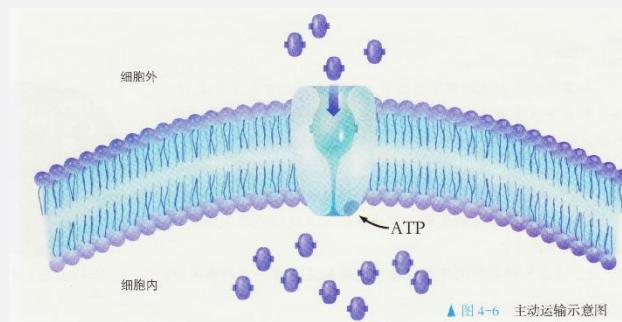
肌肉收缩



生物发光

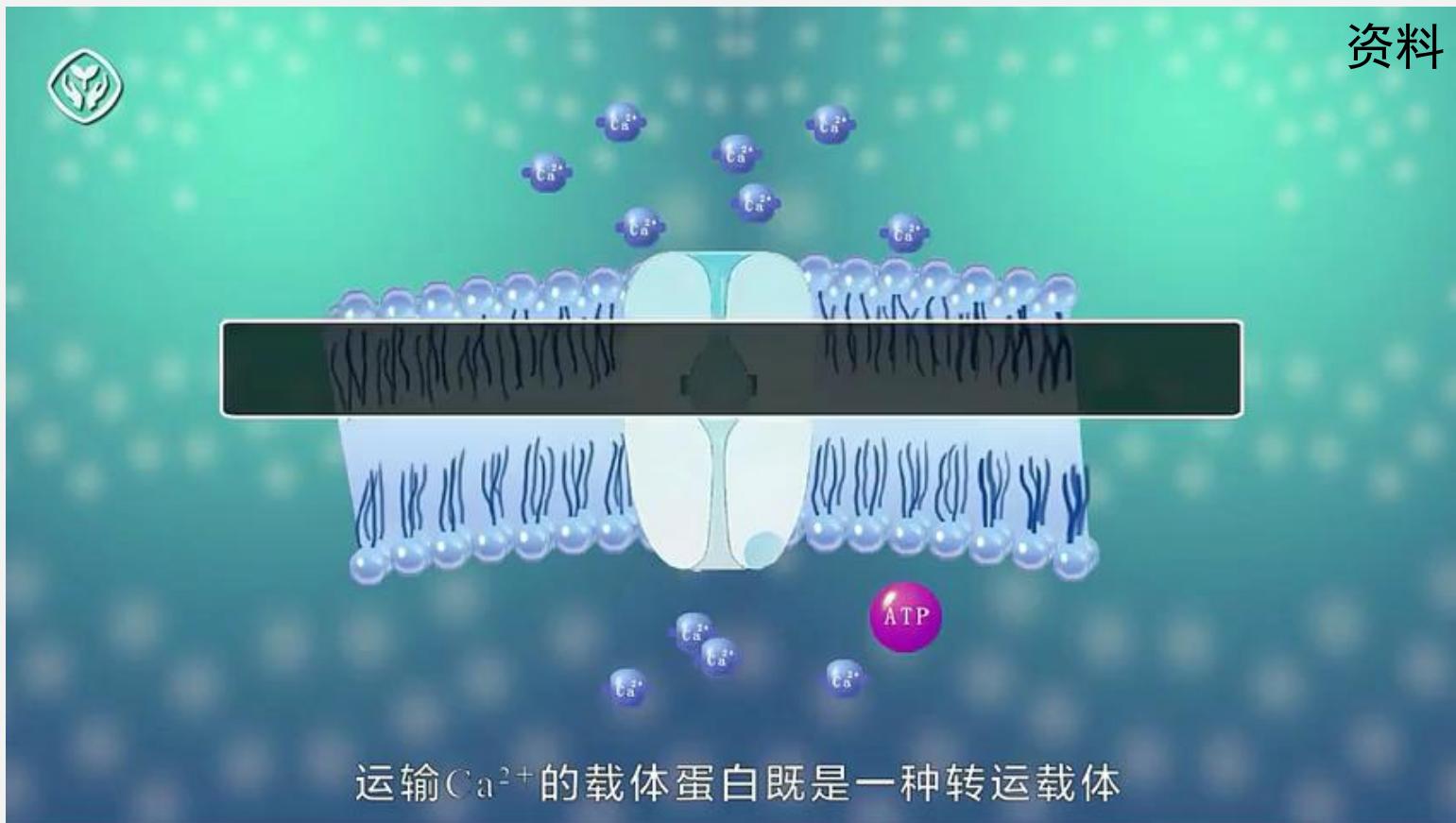


物质合成



主动运输

ATP的供能方式



ATP的供能方式

物质从ATP获得磷酸基团的过程称为**磷酸化**，是获能的过程；磷酸化后的蛋白质**空间结构发生改变**，活性也被改变，因而可以参与各种化学反应。

资料分析

1

研究显示，一个成年人一天在静止状态下所消耗的ATP约有40kg；在剧烈运动的状态下，每分钟约有0.5kg的ATP转化成ADP。

2

成人体内ATP总量约2~10mg，人体安静状态下，肌肉内ATP含量只能供肌肉收缩1~2s。

ATP
消耗量大

矛盾

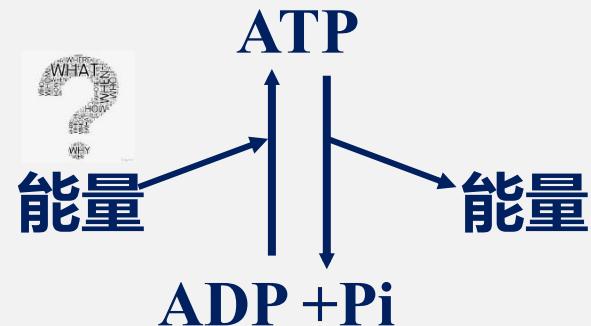
ATP
含量很少

资料分析

3

每个细胞每秒钟可合成
约1000万个ATP且同
时有等量ATP被水解

ATP合成和水
解都非常迅速



四、ATP的合成

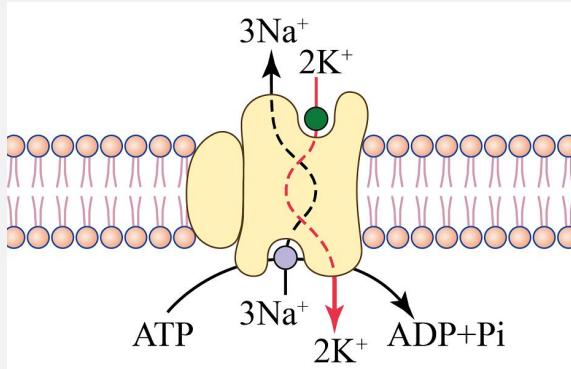


四、ATP的合成

问题：细胞为什么不直接利用葡萄糖等有机物中的能量，而是要将能量转移至ATP中再利用？

1 mol葡萄糖彻底氧化分解可以释放能量
2870kJ,

1 mol ATP水解可以释放能量30.54kJ。



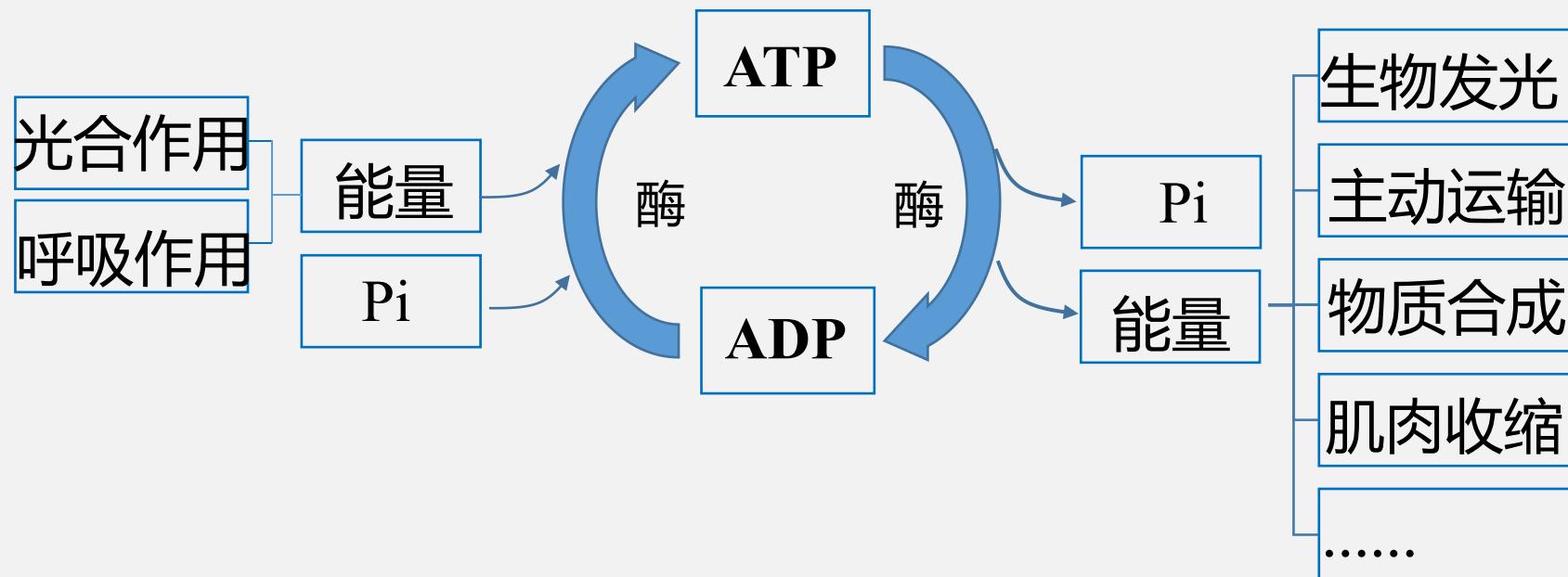
四、ATP的合成



▲ 图 5-5 ADP 转化成 ATP 时所需能量的主要来源

五、ATP与ADP的相互转化

活动：请将ATP与ADP的转化概念图补充完整



五、ATP与ADP的相互转化

讨论1：在剧烈运动与静止状态时，ATP与ADP的转化有什么不同？

讨论2：如果ATP与ADP的转化出现障碍，后果是什么？

对细胞的正常生活来说，ATP和ADP的转化是**时刻不停地发生**且处于**动态平衡**的。

六、科学前沿

如果将萤火虫发光
基因转入道路两旁
的树中，那么.....



发荧光的烟草苗

小结

1 ATP的功能

细胞的直接能源物质

细胞中流通的能量“货币”

2 ATP的结构

结构简式：A—P～P～P

3 ATP与ADP的转化

快速、时刻不停地发生

处于动态平衡

存在于所有生物的细胞内部

ATP

从结构功能观角度解释ATP为什么适于作为细胞的直接能源物质？

谢 谢