

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

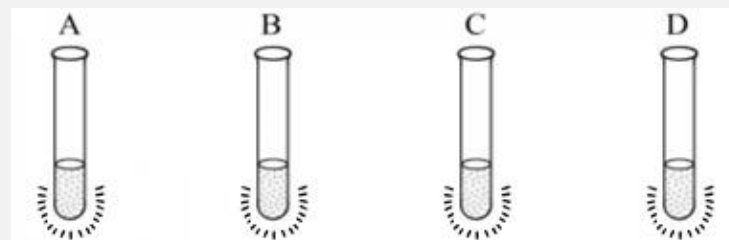


问题：细胞内哪些物质有可能为萤火虫发光提供能量呢？

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

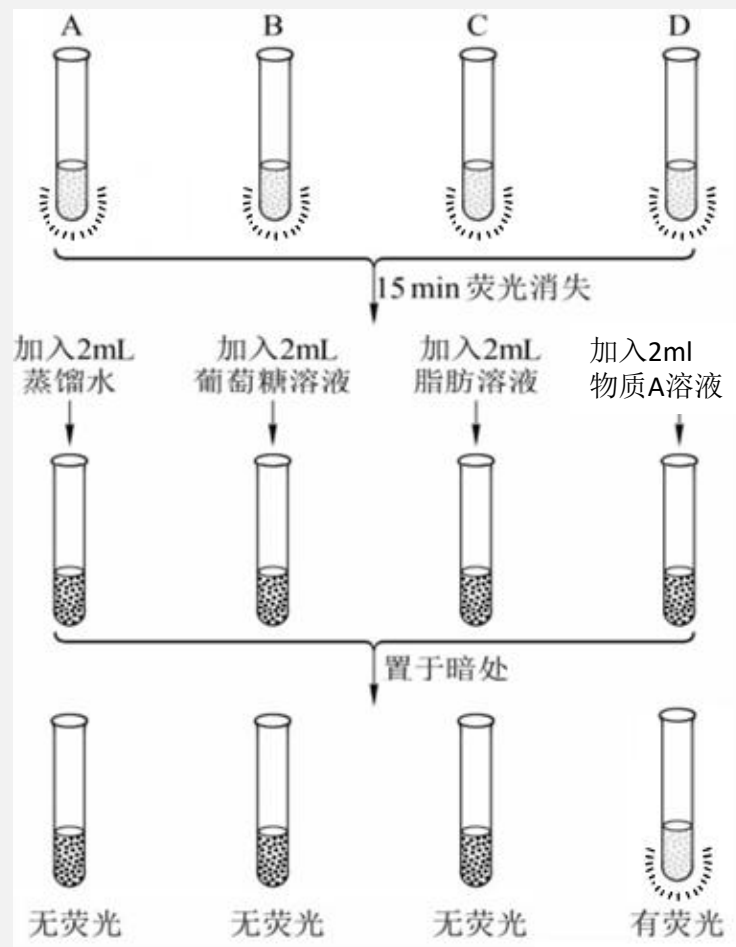


萤火虫发光器实验

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

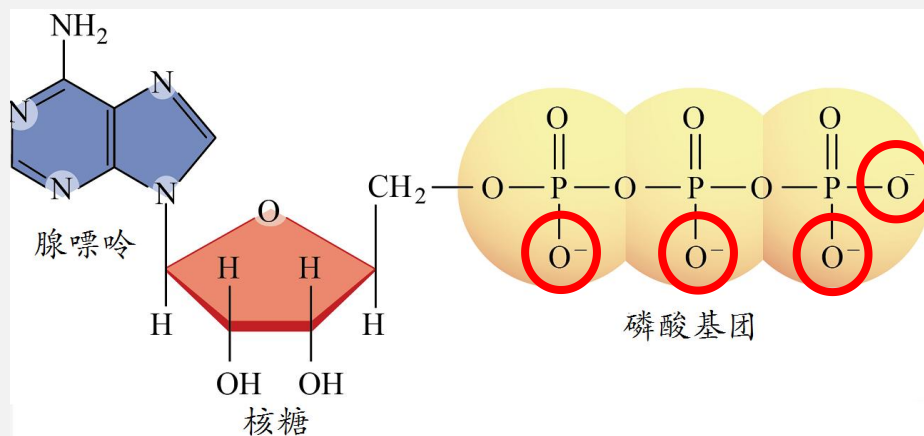
驱动细胞生命活动的**直接**能源物质

一、ATP的功能

细胞中流通的能量“货币”

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



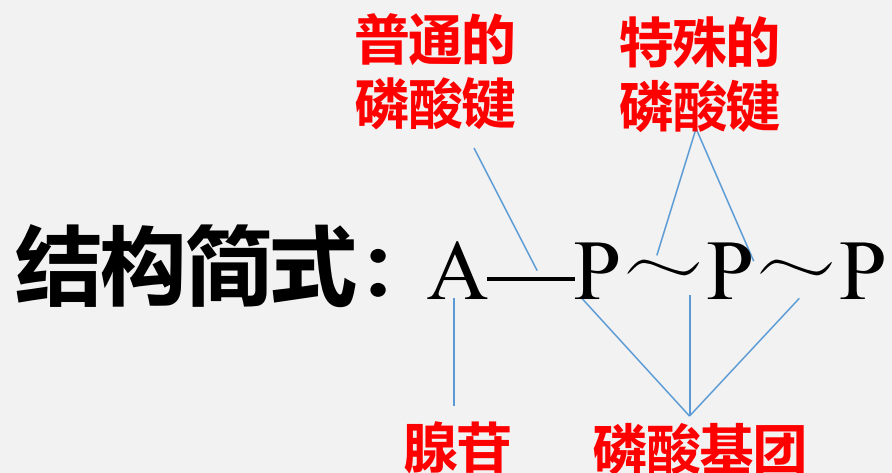
腺苷 (A)

AMP (腺苷一磷酸)

ADP (腺苷二磷酸)

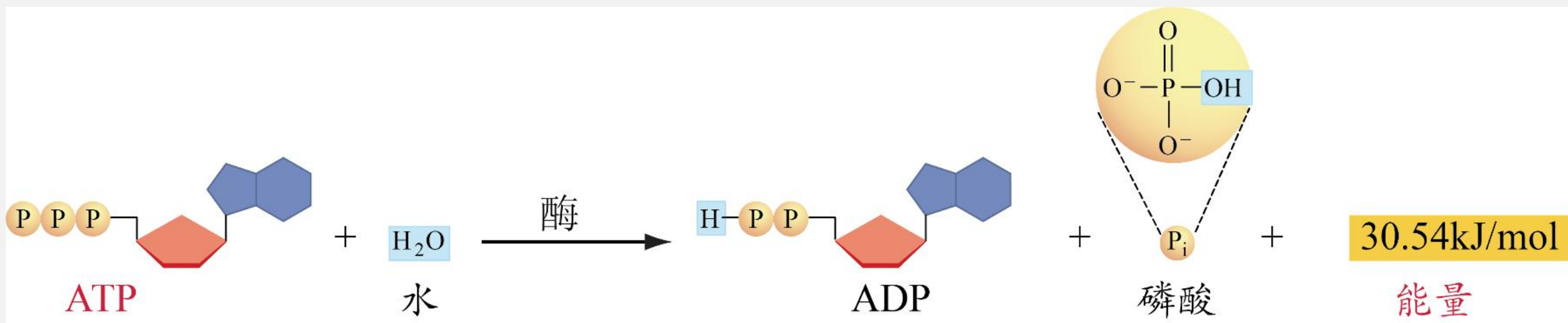
ATP (腺苷三磷酸)

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



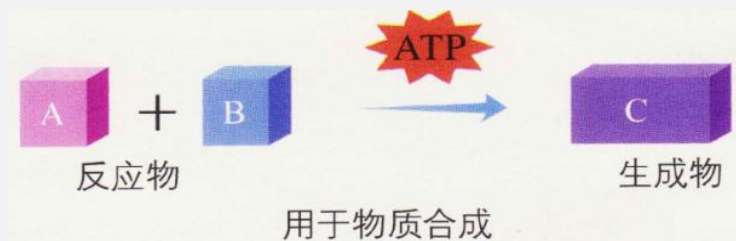
大脑思考



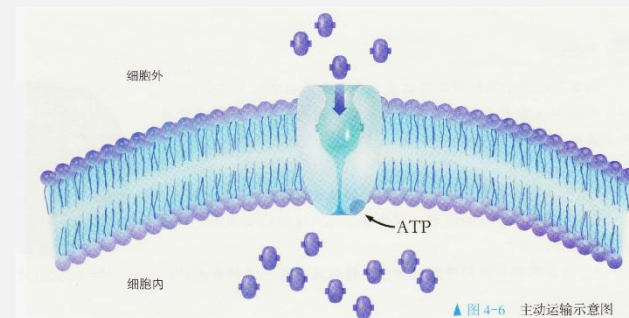
肌肉收缩



生物发光

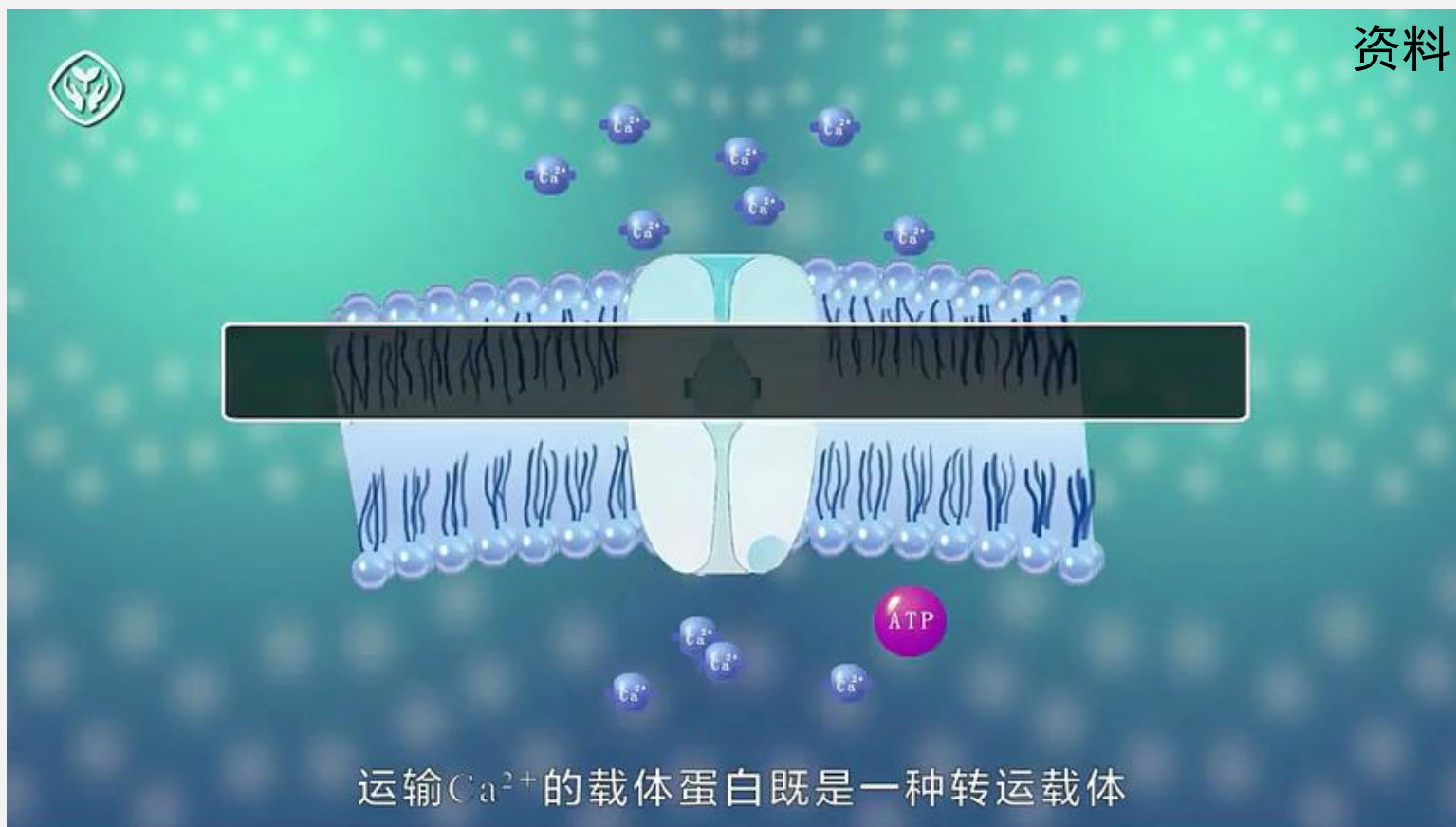


物质合成



主动运输

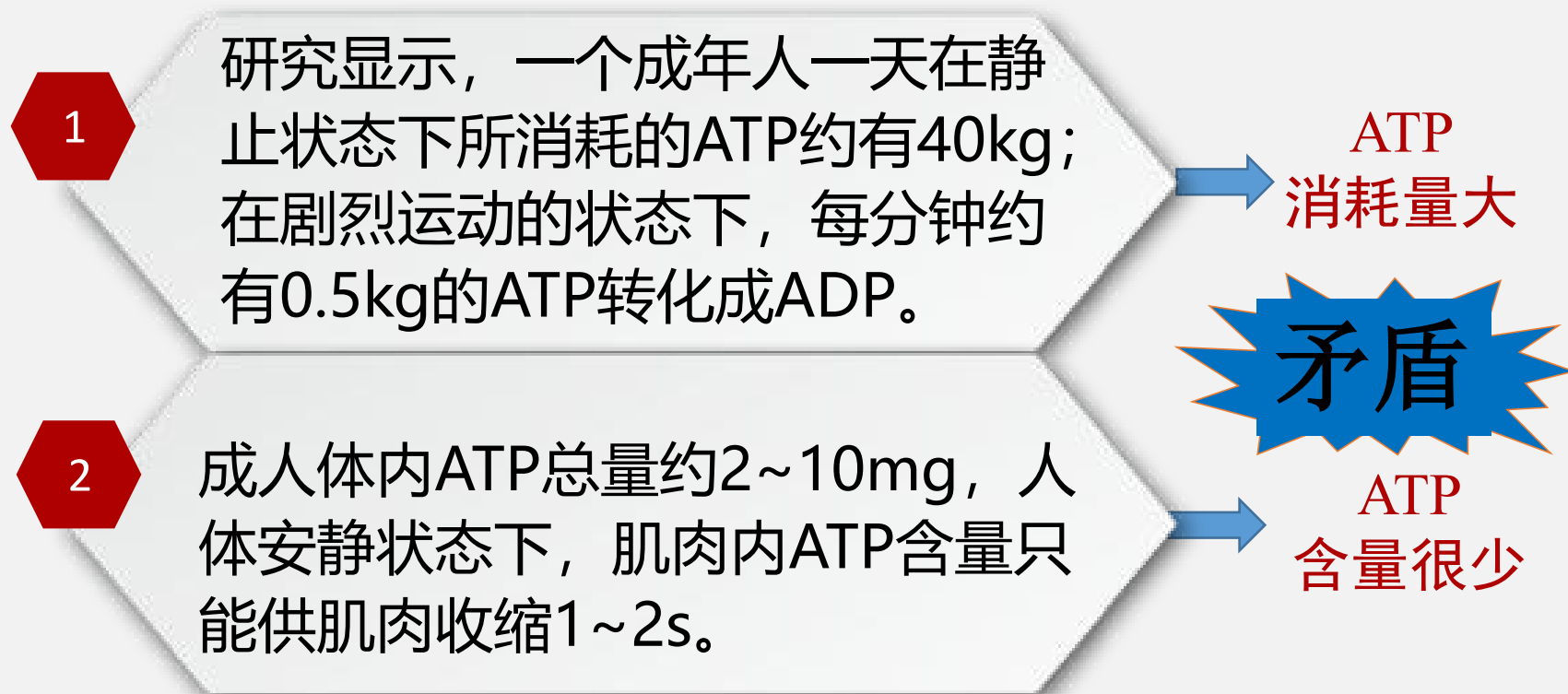
ATP的供能方式



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

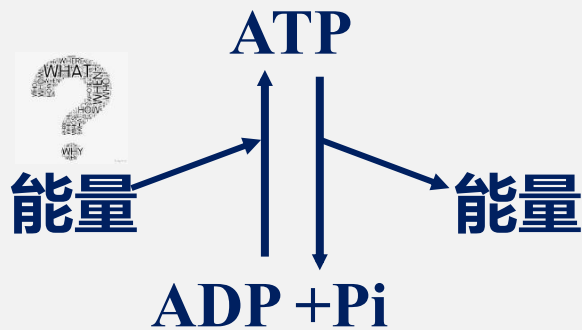


资料分析

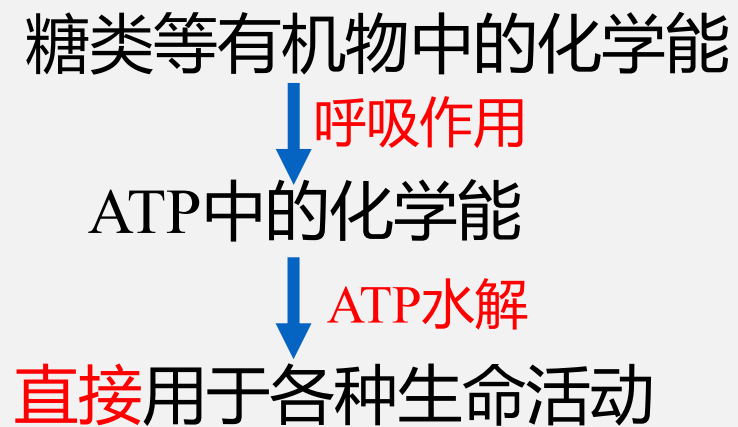
3

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



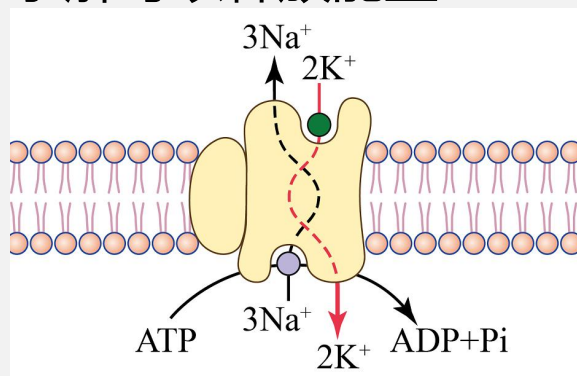
四、ATP的合成



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。



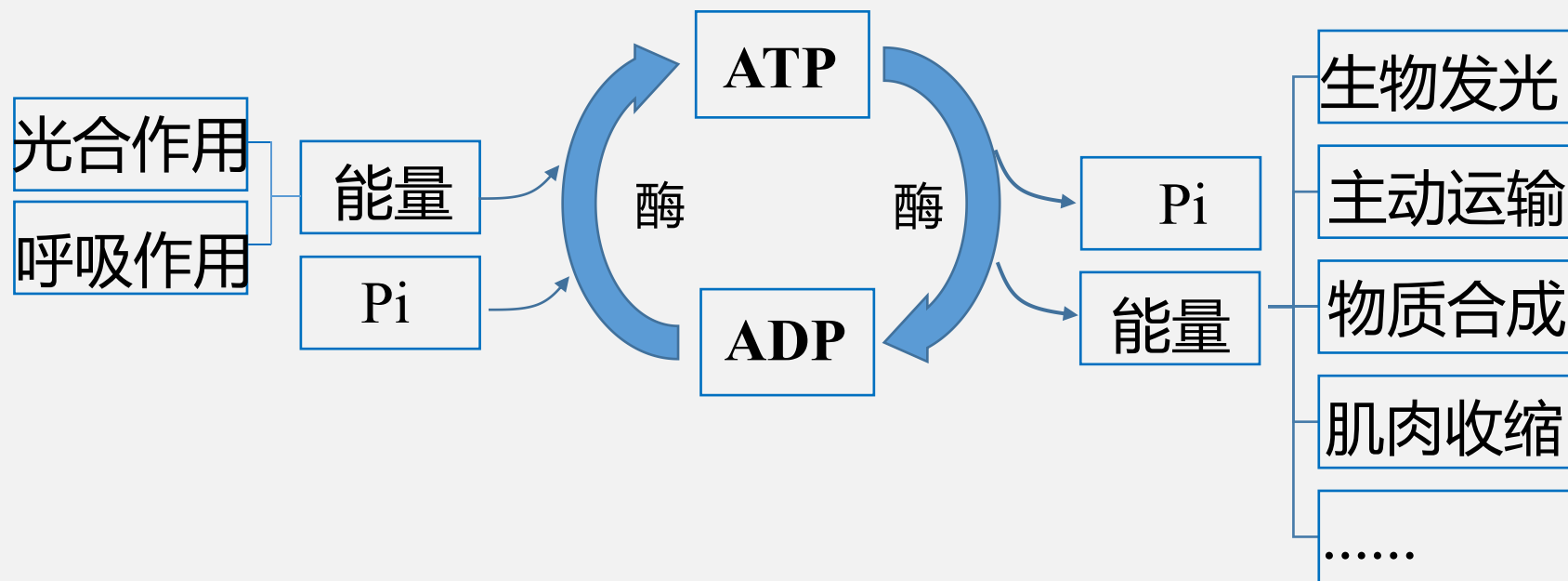
四、ATP的合成



▲ 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

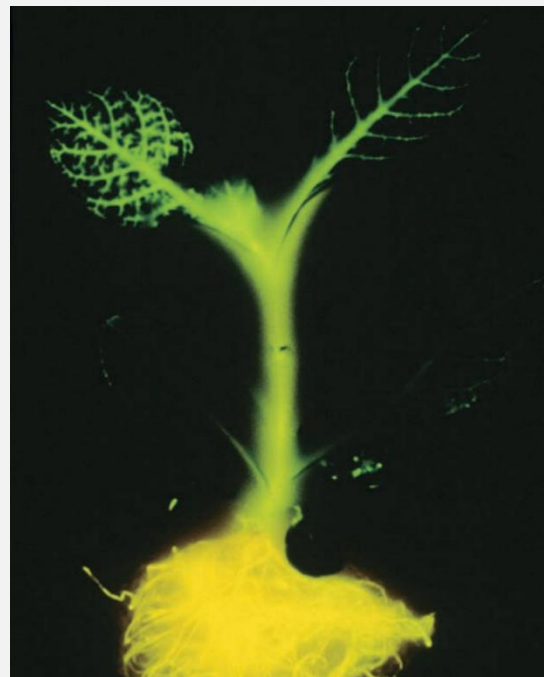
讨论1：在剧烈运动与静止状态时，ATP与ADP的转化有什么不同？

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