

# 第一节 细胞与能量



# 能量的转化

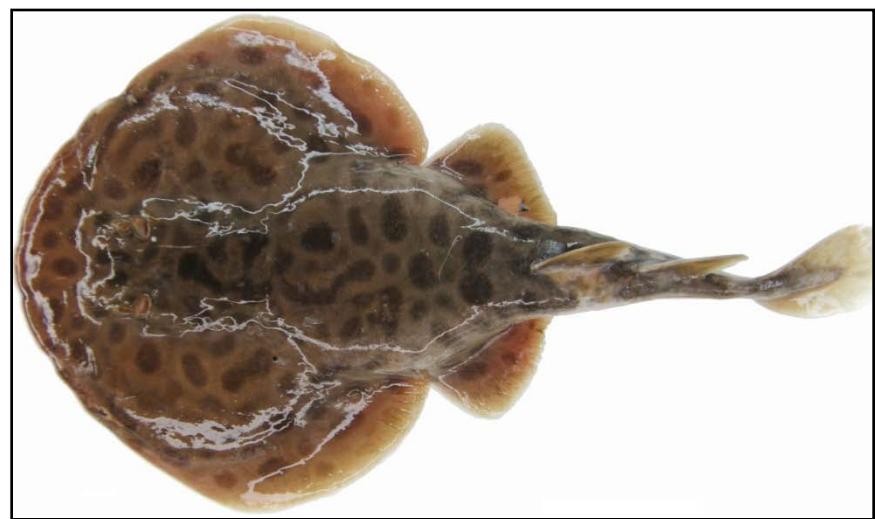


◆ 在萤火虫发光过程中，其体内存在着怎样的能量转化？

- 化学能→光能

◆ 举例说明生物体内或细胞中存在的能量转化。

- 肌肉收缩：化学能→机械能
- 电鳐：化学能→电能



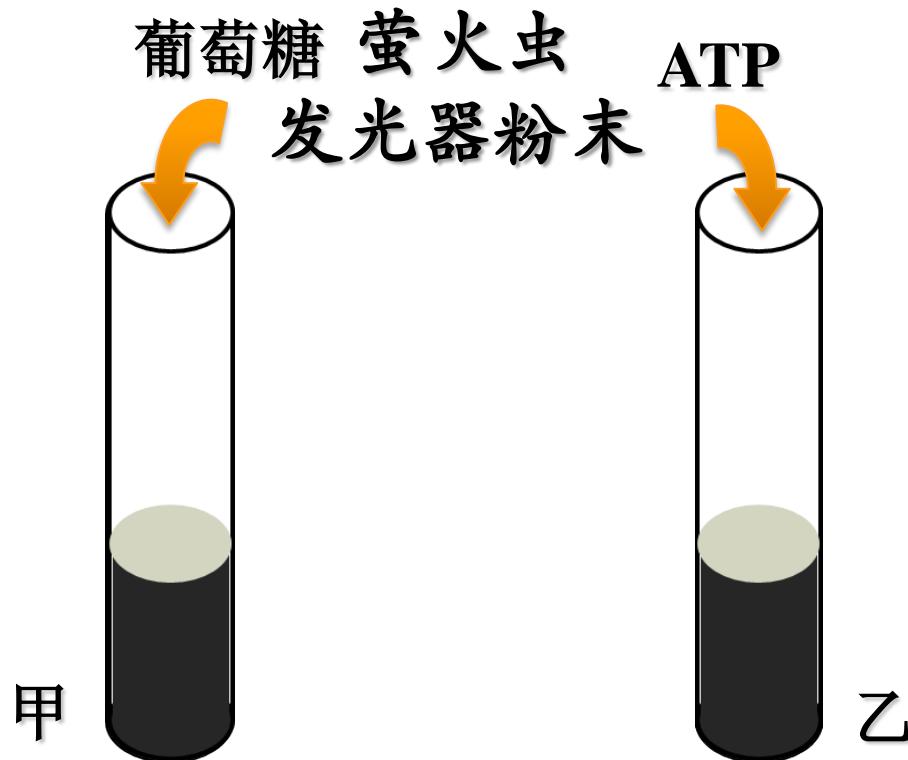


化学能是细胞内最主要的能量形式。

能量只能从一种形式**转变为**另一种形式，既**不会被消灭，也不能被创造**。生物体内或细胞中发生的只是各种能量形式的**相互转变**。



# 萤火虫发光实验



刚开始都有荧光

甲：加入葡萄糖  
乙：加入ATP

甲：无荧光  
乙：有荧光

→ 葡萄糖不能为萤火虫发光器直接供能，**ATP**能。

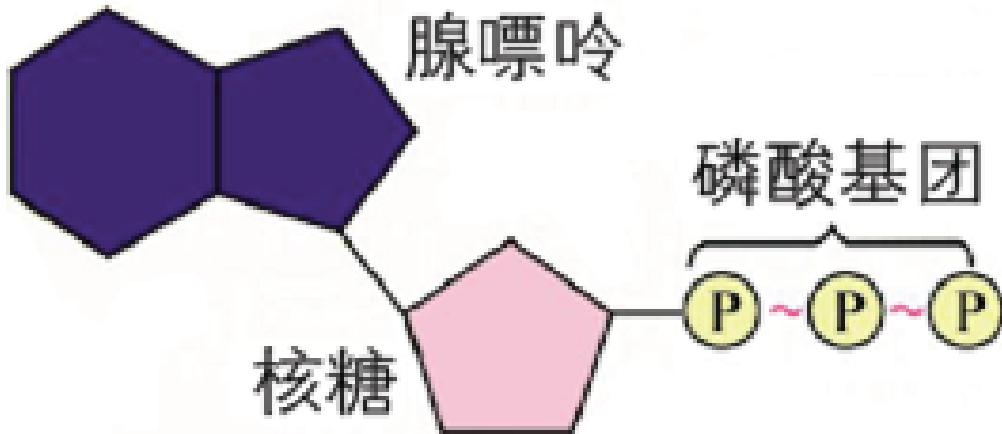
ATP

直接能源物质

纽带

能量通货

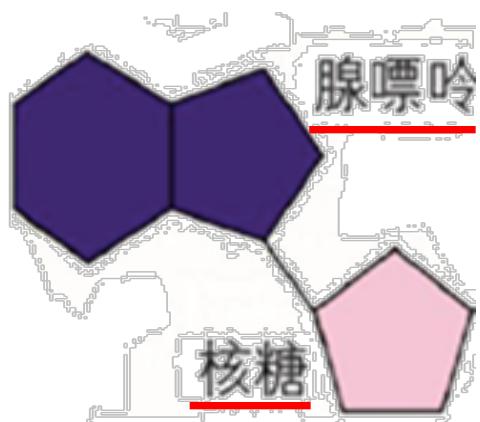
# ATP的分子结构



# ATP的结构简式



腺苷



磷酸基团

高能磷酸键

普通磷酸键

30.54 kJ/mol  
不稳定  
易断裂

1腺苷 = 1腺嘌呤 + 1核糖

14.2 kJ/mol,  
较稳定，不易断裂

# ATP的分子结构



A-P~P~P

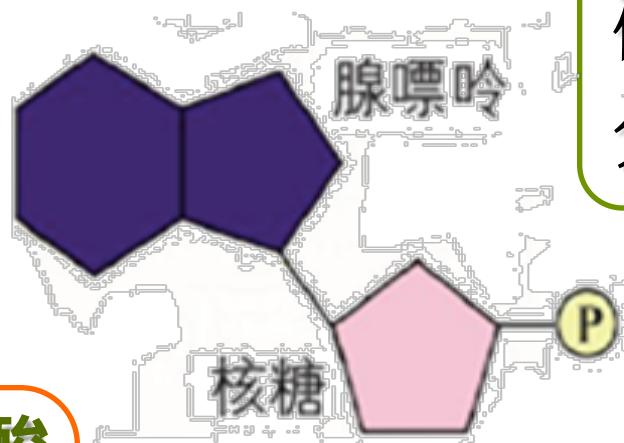


AMP

腺苷—磷酸

腺嘌呤核糖核苷酸

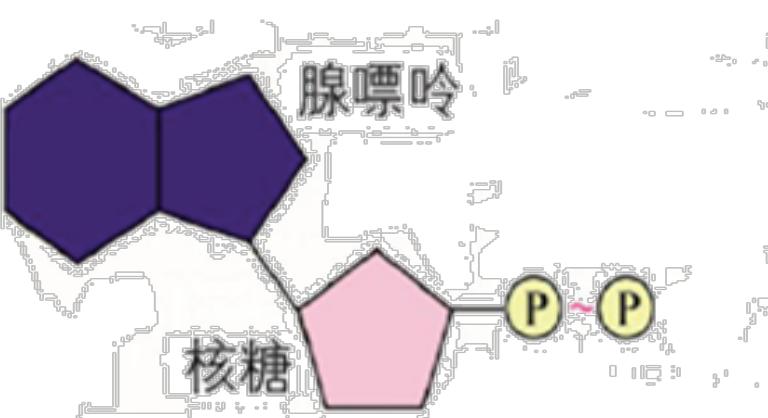
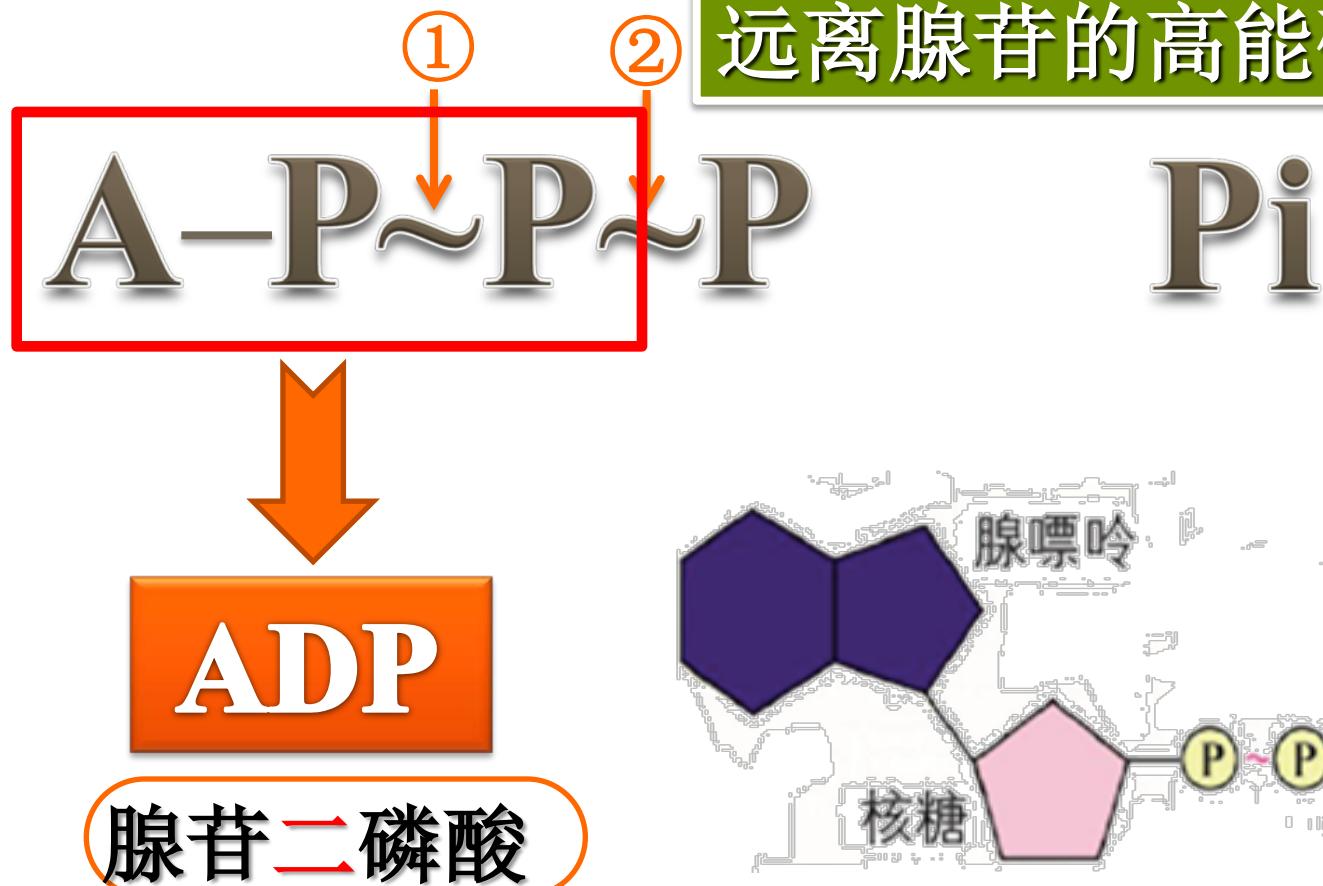
磷酸  
分子



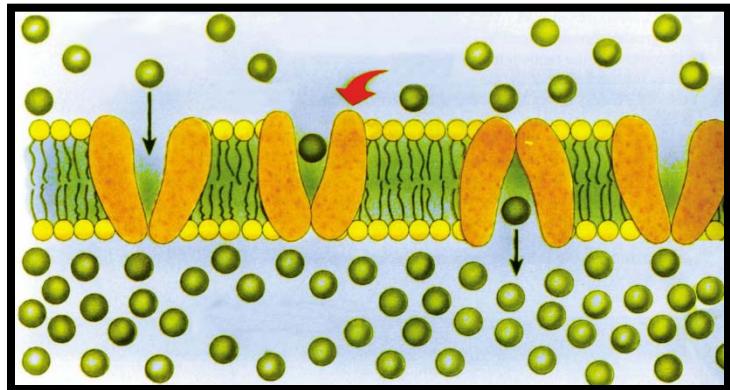
RNA的基本组成单位



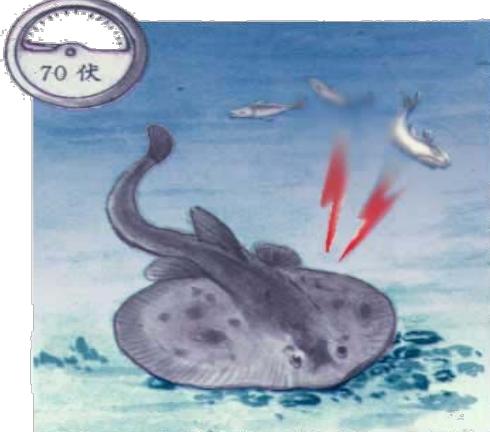
远离腺苷的高能磷酸键



# ATP的生理功能



物质运输



生物放电

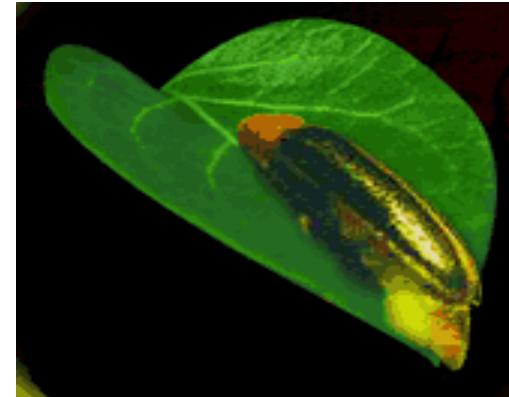


大脑思考



肌肉收缩

吸能反应



生物发光



## ► 资料：

一个人在剧烈运动状态下，每分钟约有**0.5kg**的ATP分解释放能量，供运动所需。

一个成年人在安静状态下，24h内竟有**40kg**的ATP被水解。

而人体中ATP的总含量只有大约**50g**。

特点

分解快

储量少

合成快

	ATP的水解	ATP的合成
反应式	$\text{ATP} \xrightarrow{\text{酶}} \text{ADP} + \text{Pi} + \text{能量}$	$\text{ADP} + \text{Pi} + \text{能量} \xrightarrow{\text{酶}} \text{ATP}$
所需酶	ATP水解酶	ATP合成酶
能量来源	ATP中远离腺苷的高能磷酸键的断裂	化学能（细胞呼吸）光能（光合作用），
能量去路	用于各项生命活动	形成高能磷酸键
反应场所	活细胞内多种场所	线粒体、细胞溶胶、叶绿体



糖类、脂肪等有机物 ≈

能量

储存有大量的  
能量，但不能  
被直接利用

A T P

≈

储存的能量相对来说  
少，但能被直接利用



# 课堂小结



## ◆ ATP的生理作用

- 为生命活动直接提供能量。

## ◆ 分子结构

- 结构简式 : A-P~P~P
- 化学组成 : 腺苷(腺嘌呤+核糖)、磷酸基团

## ◆ ATP-ADP的相互转化

- ATP的合成 : ADP + Pi + 能量  $\xrightarrow{\text{酶}}$  ATP
- ATP的水解 : ATP  $\xrightarrow{\text{酶}}$  ADP + Pi + 能量
- 动态平衡



生物体内	最终的能量来源	太阳能
	直接的能源物质	A T P
	主要的能源物质	糖类
	最重要的能源物质	葡萄糖
	动物细胞内重要的贮能物质	糖元
	植物细胞内重要的贮能物质	淀粉
	主要的贮能物质	油脂



供能顺序： 糖类 油脂 蛋白质



# 能源物质

- ◆ ATP 拿在手里的零钱
- ◆ 葡萄糖 钱包里的整钱
- ◆ 糖元 活期存款
- ◆ 脂肪 定期存款
- ◆ 蛋白质 不动产

# 巩固练习



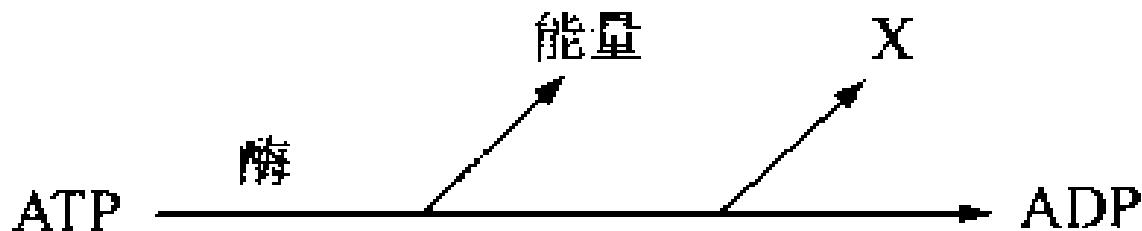
## ◆关于动物细胞中ATP的正确叙述（A）

- A、ATP在动物体细胞中普遍存在，但含量不多
- B、当它过分减少时，可由ADP在不依赖其他物质条件下直接形成
- C、它含有三个高能磷酸键
- D、ATP转变为ADP的反应是可逆的

# 巩固练习



◆ATP转化为ADP可表示如下：式中X代表（D）



- A、 $\text{H}_2\text{O}$       B、 $[\text{H}]$       C、P      D、 $\text{Pi}$