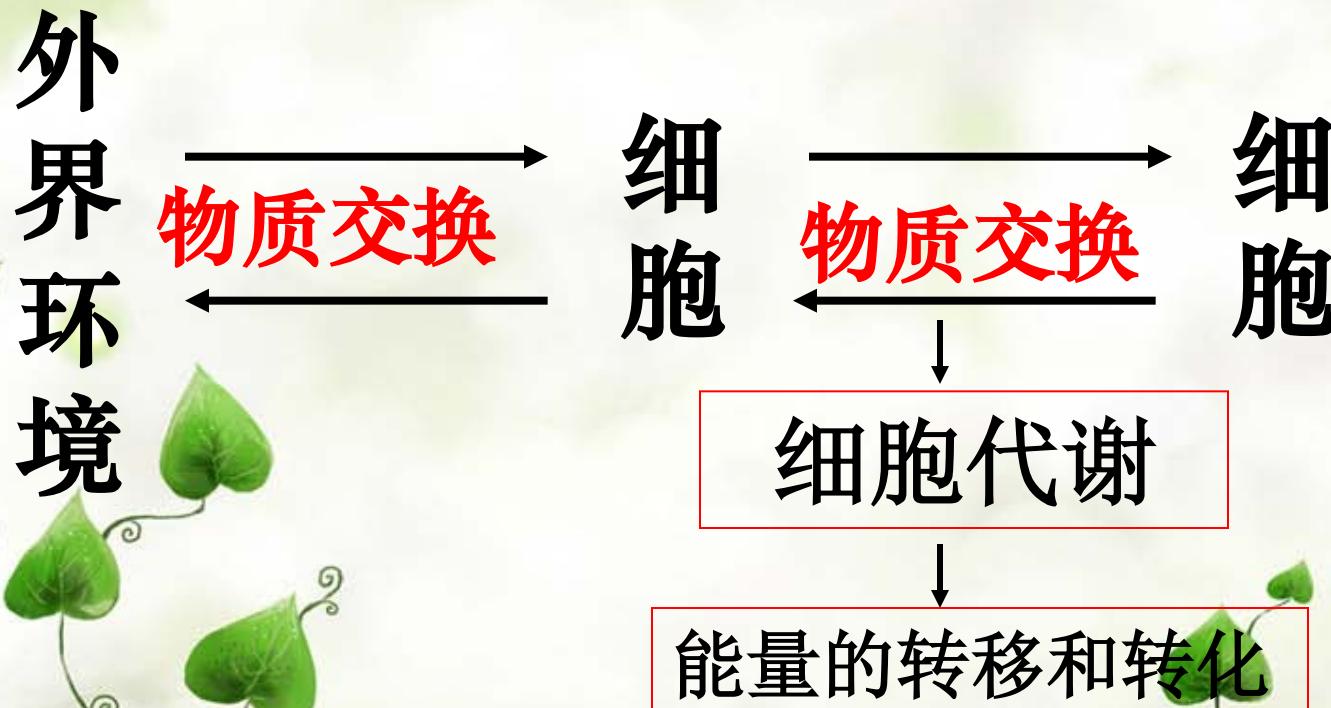


第三章 细胞的代谢

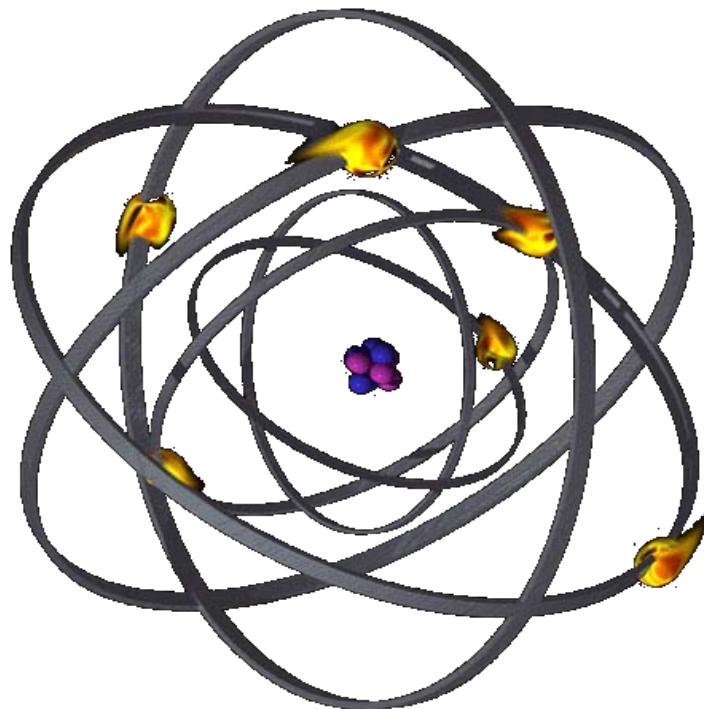


一、能量的转化

(一) 生物体外的能量转化

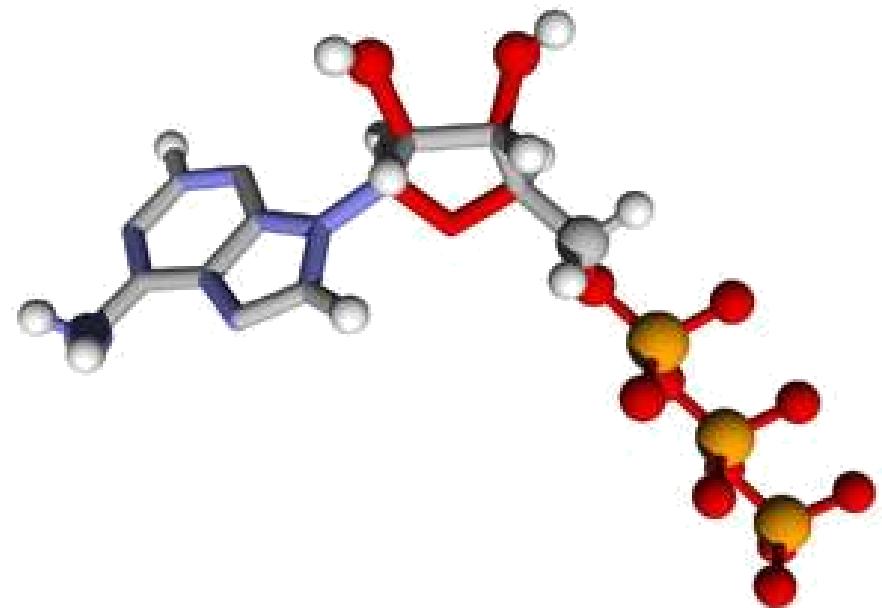


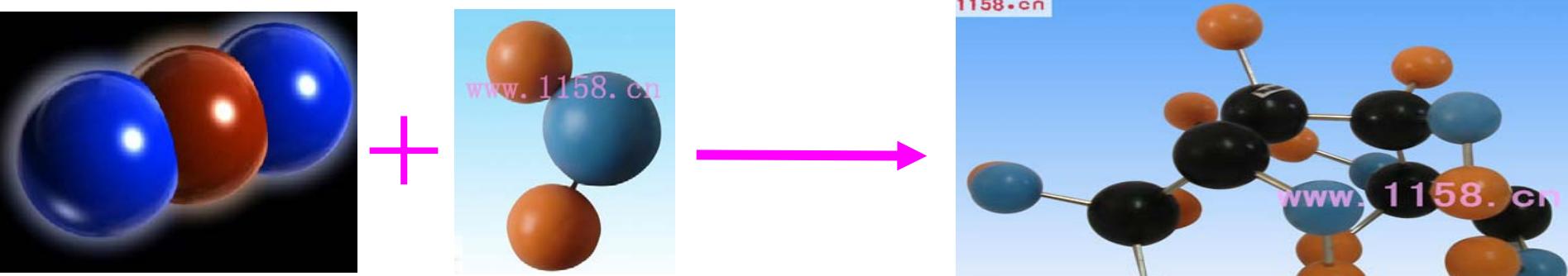
(二) 细胞内的能量形式及能量的转化



化学能

化学能是细胞中最
主要的能量形式



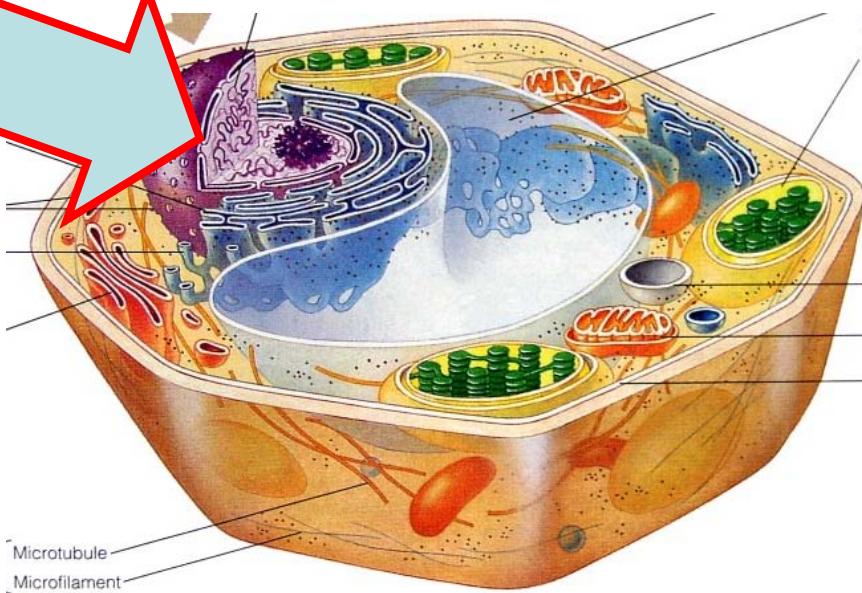


无序

有序



高度有序



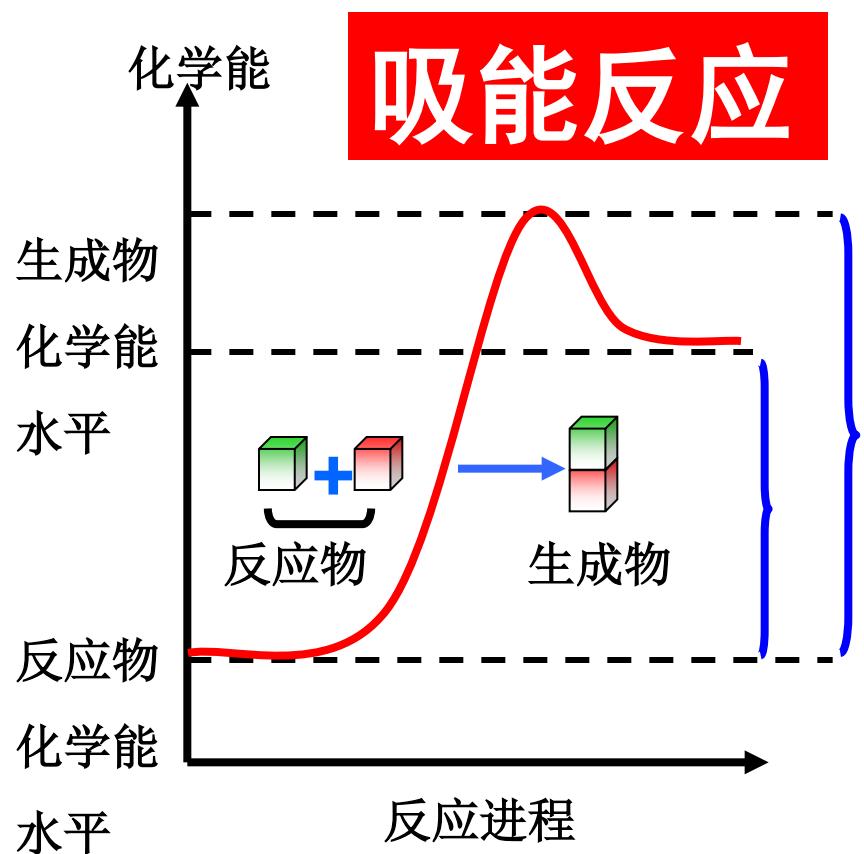
二、吸能反应与放能反应

仔细阅读课本第49页--吸能反应和放能反应，回答下面两个个问题：

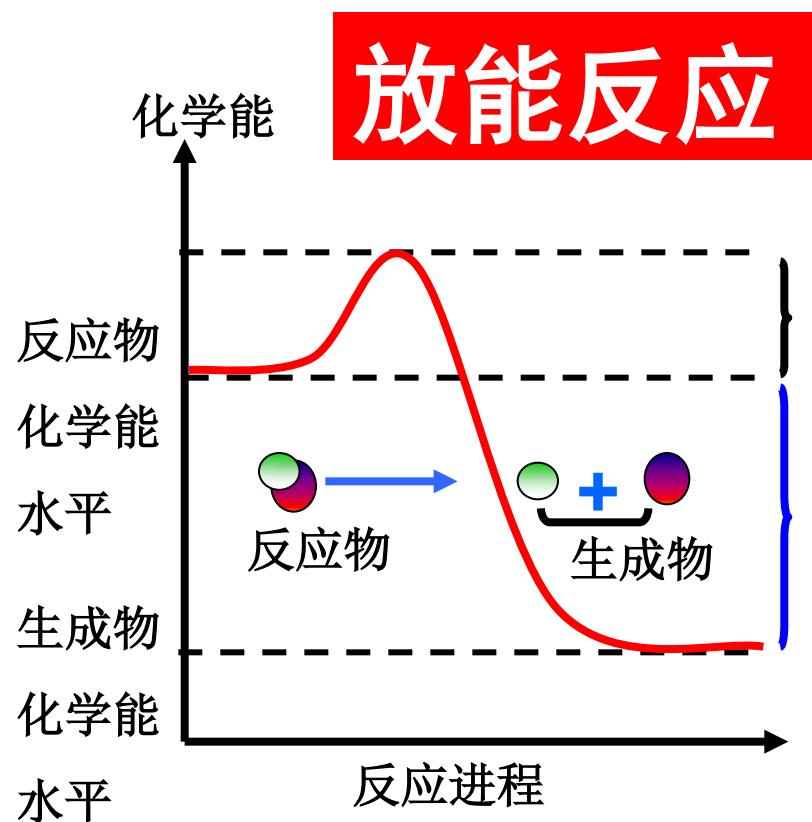
1.什么是吸能反应？请举例说明。

2.什么是放能反应？请举例说明。

产物分子中的化学能比反应物高，发生反应时吸收能量



产物分子中的化学能比反应物低，发生反应时放出能量



二、吸能反应与放能反应

下列属于吸能反应的是 BCD，

属于放能反应的是 AE。

- A. 麦芽糖分解成葡萄糖 B. 氨基酸合成蛋白质
- C. 葡萄糖合成淀粉 D. 二氧化碳和水合成葡萄糖
- E. 糖分解成为二氧化碳和水

细胞中的能源物质和
最主要的能源物质？

葡萄糖等
有机物的
能量

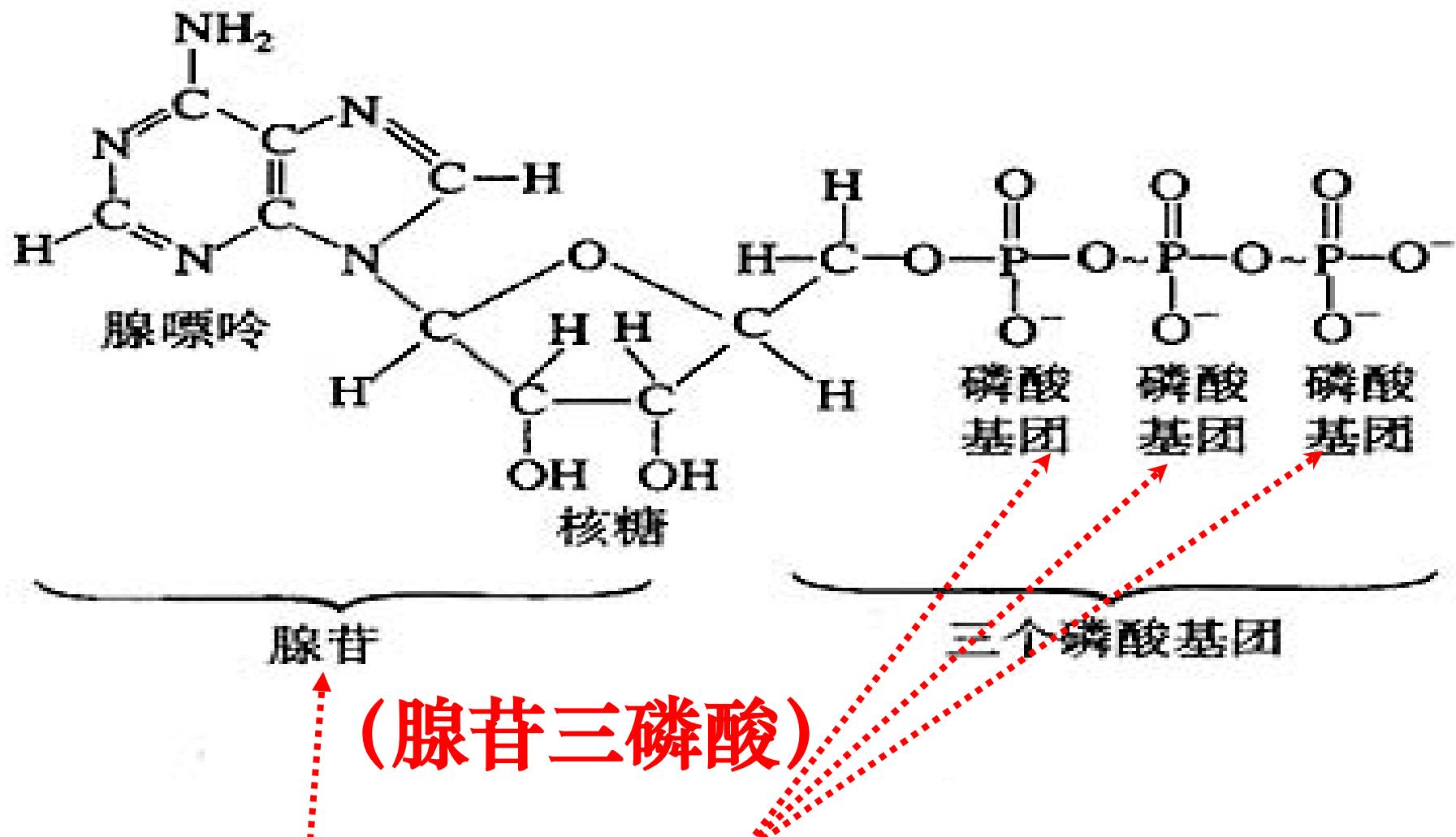
细胞的生命活动
(需能)

氧化分解
能量储存

ATP

释放能量

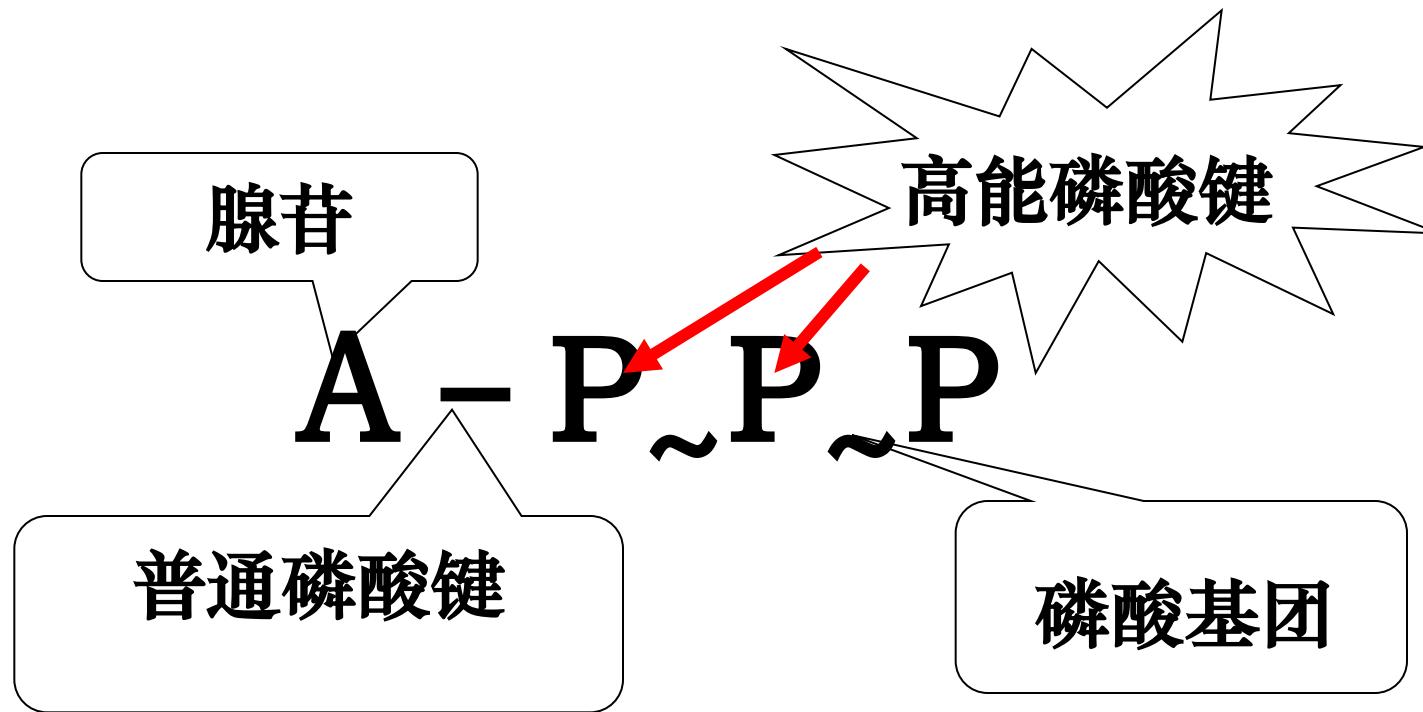
三、ATP是细胞中的能量通货



如果用A表示腺苷，P表示磷酸基团，那么
ATP结构式可简化表示为：

三、ATP是细胞中的能量通货

ATP的结构简式：



ATP是高能磷酸化合物：

放能时，远离腺苷的高能磷酸键断裂

资料：

氯化钾是阻止人体内新的ATP合成的毒药，人中毒后在3~6分钟内就会死亡。

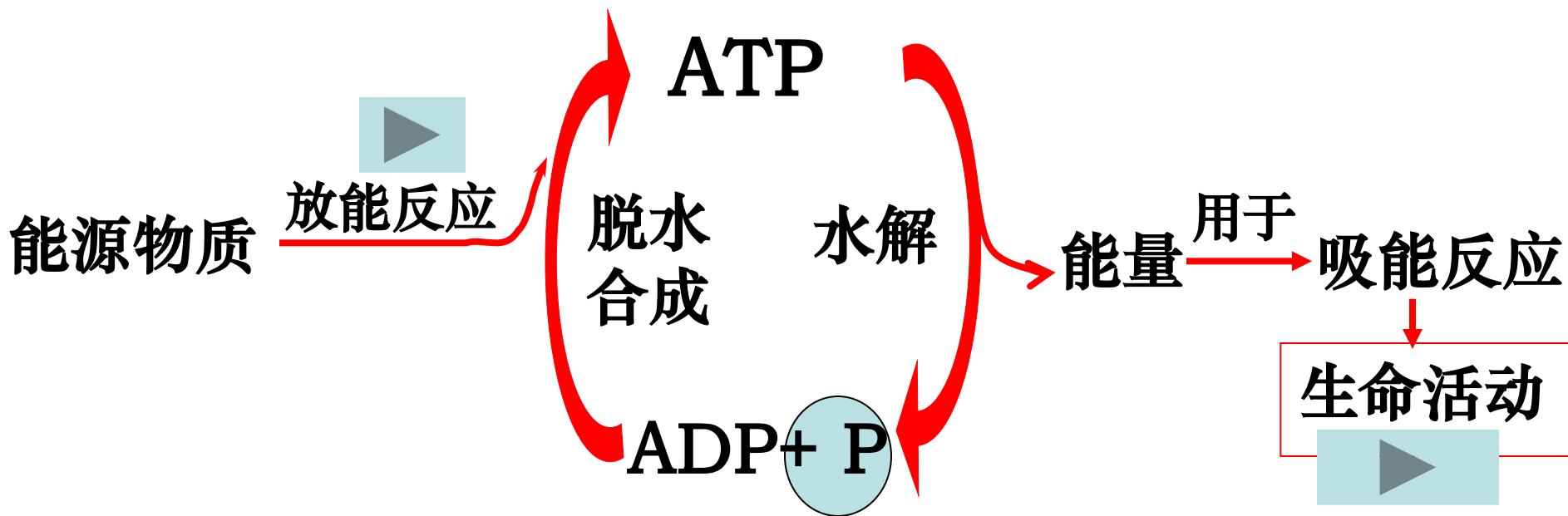
人体中ATP的总量只有大约0.1摩尔，而人体每天平静时各项生命活动需要的能量需要水解100-150摩尔的ATP。

这意味着每个ATP分子每天要被**重复利用1000-1500**次。从这则资料中，ATP有什么特点？

含量 少 (多/少) 矛盾？

合成和分解 快 (快/慢)

ATP-ADP循环



人体的主要需能的生命活动？

小结



实验：验证萤火虫发光的直接能源物质是ATP

提供以下材料用具：

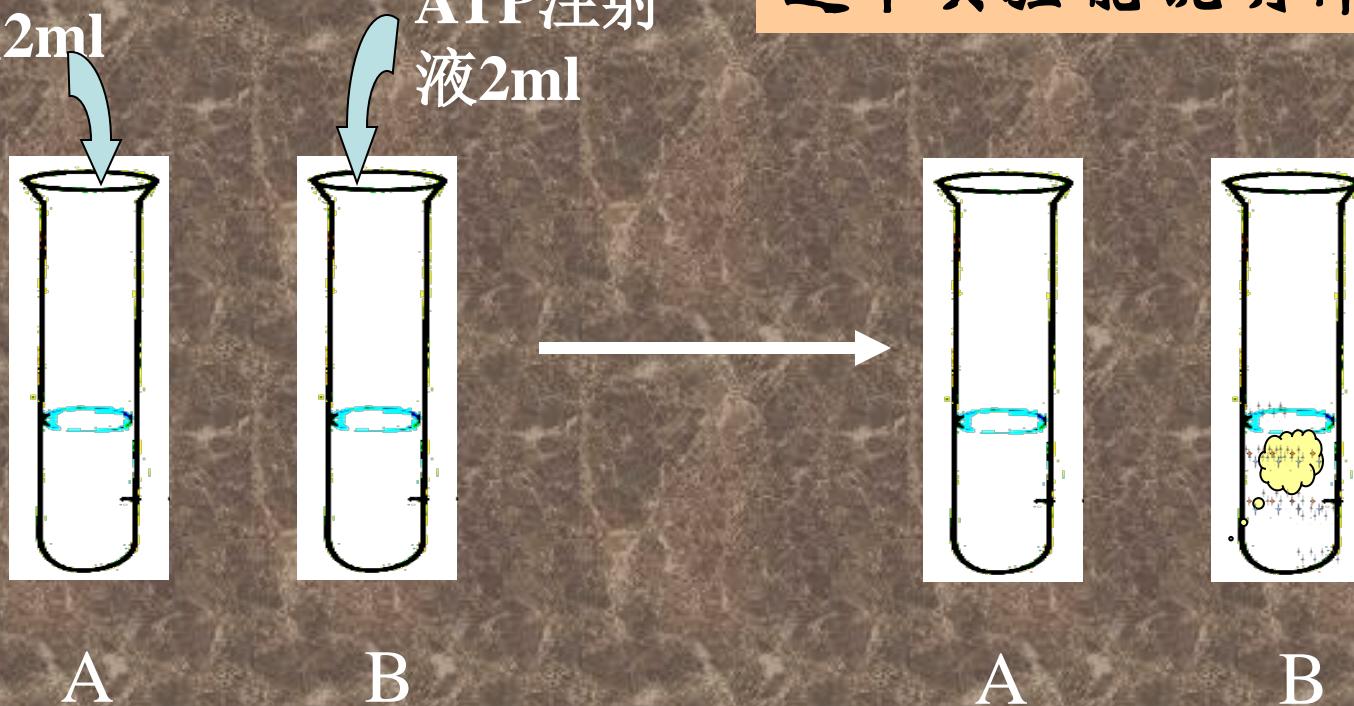
试管、滴管、培养皿若干；
ATP制剂、葡萄糖溶液、蒸馏水；
解剖刀；活萤火虫等。

用解剖刀将数十只萤火虫的**发光器**割下，干燥后研磨成粉末；取两等份分别装入两支试管A、B中，放置一段时间，直到试管中不再发光。

医用葡萄糖溶液2ml

ATP注射液2ml

这个实验能说明什么问题？



各加入少量水使之混合，置于暗处

A 试管中无变化

B 试管内有淡黄色荧光出现，约过15分钟荧光消失



实验结论：

葡萄糖不是直接的能源物质，ATP是直接的能源物质。

问题探讨：

如果不把尾部研磨成粉末，而是完整的结构，继续刚才的实验，结果发现加葡萄糖液体的试管也有荧光产生！请推测可能是什么原因？

答案：

葡萄糖被吸收进发光细胞，在细胞内通过转化产生ATP，ATP供能产生荧光。



及时训练

1. ATP的结构式可以简写为（ ）

A、A—P—P~P



A—P~P~P

C、A~P~P—P

D、A~P~P~P

2. 一分子ATP中含有的腺苷、磷酸基团和高能磷酸键数目依次是（ ）。

A、1, 2, 2

B、1, 2, 1

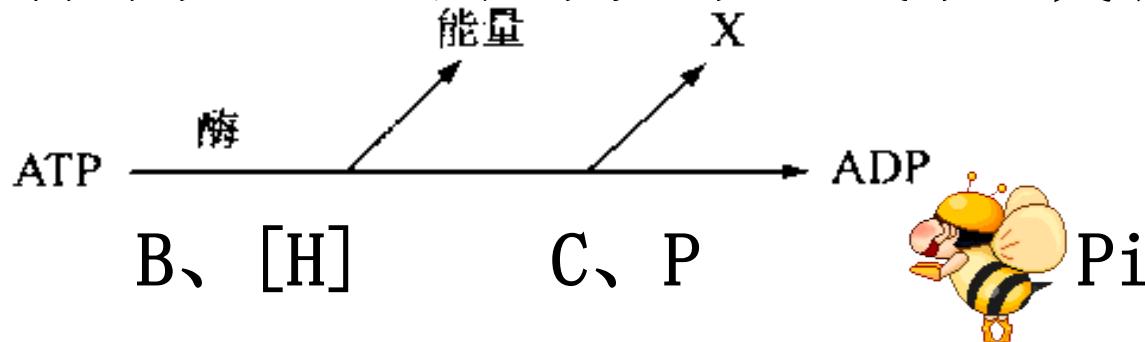


1, 3, 2

D、2, 3, 1



3. ATP转化为ADP可表示如下：式中X代表（ ）

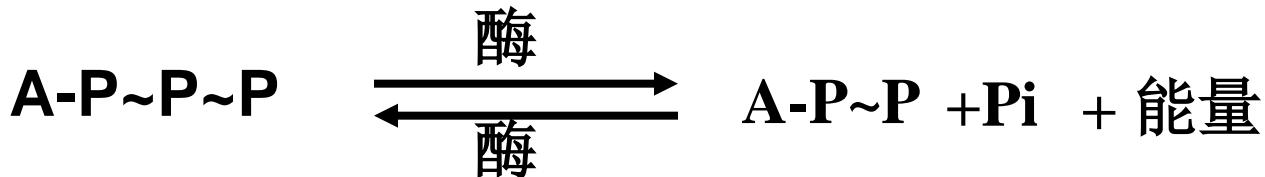


- A、H₂O B、[H] C、P



4. 关于动物细胞中ATP的正确叙述（ ）

- 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



5、（多选题）对上述反应，下列说法不正确的是

- A、上述过程中存在能量的释放和储存
- B、所有生物体内ADP转变成ATP所需能量都来自呼吸作用
- C、这一反应无休止的在活细胞中进行，保证了生命活动的顺利进行
- D、ATP在酶的作用下，可以连续脱下3个Pi，释放大量能量





6、下列有关ATP的叙述错误的是

- A. ATP是细胞中的能量通货
 - B. ATP是细胞吸能反应与放能反应的纽带
 - C. ATP与ADP相互转化，在活细胞中该循环是永不停止的
- 生物体内的ATP含量多，从而保证了生命活动所需能量的持续供应

7、细胞内最主要的能量形式是（ ）

- A. 热能
- B. 动能
-  C. 化学能
- D. 电能

8、下列不属于吸能反应的是（ ）

-  A. 麦芽糖分解成葡萄糖
- B. 氨基酸合成蛋白质
- C. 葡萄糖合成淀粉
- D. ADP和Pi合成ATP



9、下列不属于放能反应的是（ ）

- A. 二氧化碳和水合成葡萄糖
- B. 氨基酸分解为二氧化碳、水和尿素
- C. 糖分解为二氧化碳和水
- D. ATP水解为ADP和Pi

10、ATP之所以能作为能量的直接来源，是因为（ ）

- A. ATP在细胞内数量很多
- B. ATP中的高能磷酸键储存的能量多且很不稳定
- C. ATP中的高能磷酸键很稳定
- D. ATP是生物体内唯一可以释放能量的化合物



11、ATP在细胞内的含量及其生成是（ ）

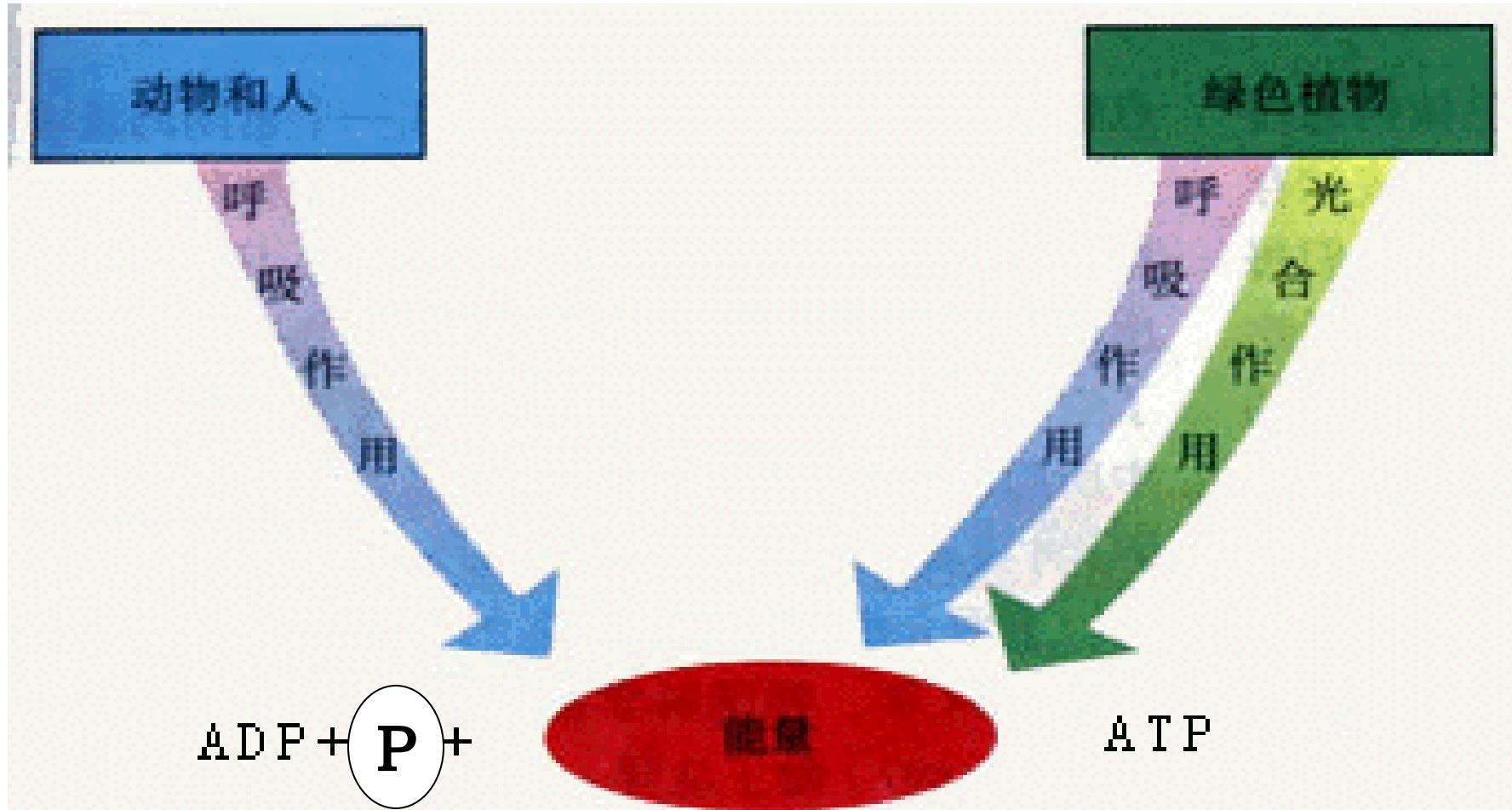
- A.很多，很快
- B.很少，很慢
- C.很多，很慢
- D.很少，很快

12、对于反应式：



- A、物质是可逆的，能量是不可逆的
- B、物质和能量都是可逆的
- C、物质和能量都是不可逆的
- D、物质是不可逆的，能量是可逆的

ATP的形成途径



1. 对动物和人来说，主要来自呼吸作用。
2. 对绿色植物来说，主要来自呼吸作用和光合作用。





适用症

用于进行性肌肉萎缩、脑出血后遗症、心肌疾患及肝炎等的辅助治疗



【总结】

