

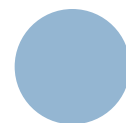
第一节 细胞与能量

潘纯纯

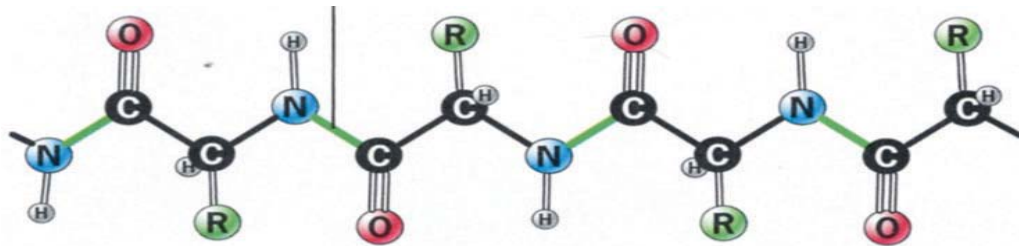
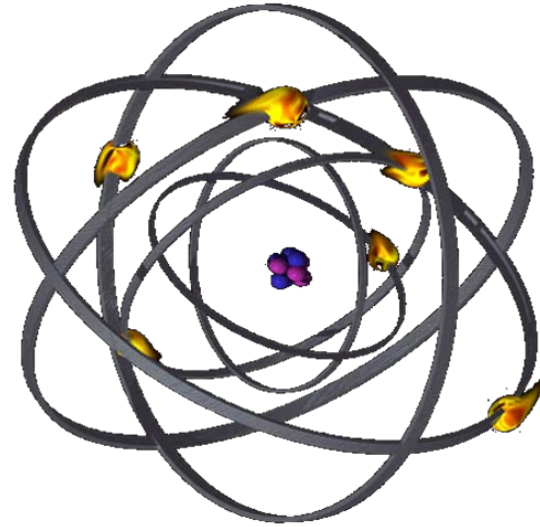
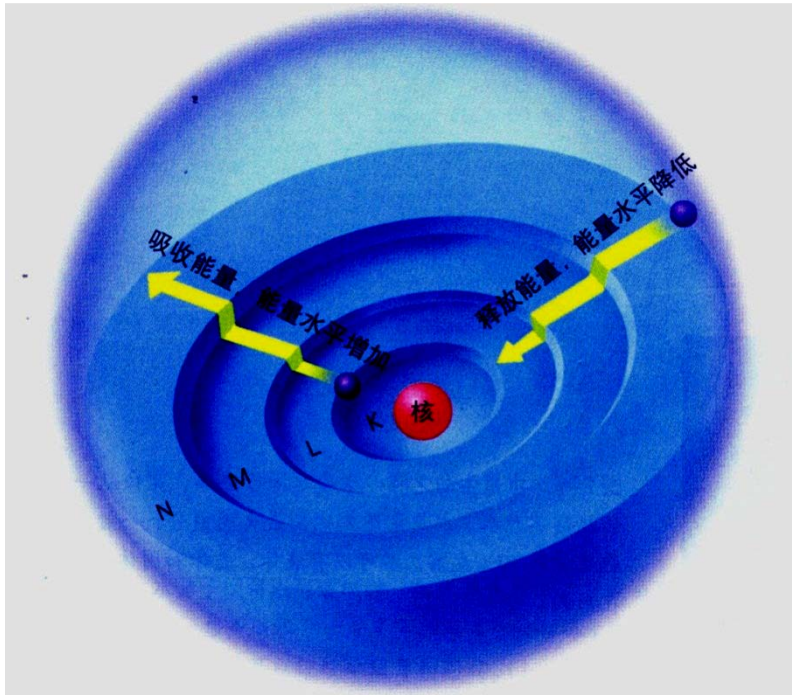
一、能量的转化



能量可以从一种形式转变为另一种形式



原子中带负电的电子具有势能



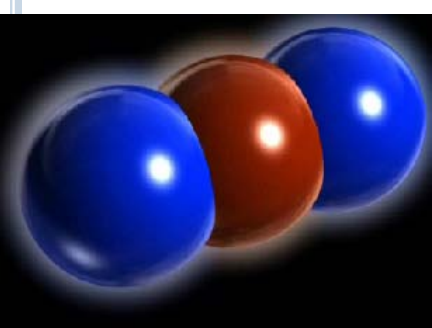
化学能是细胞中最主要的能量形式



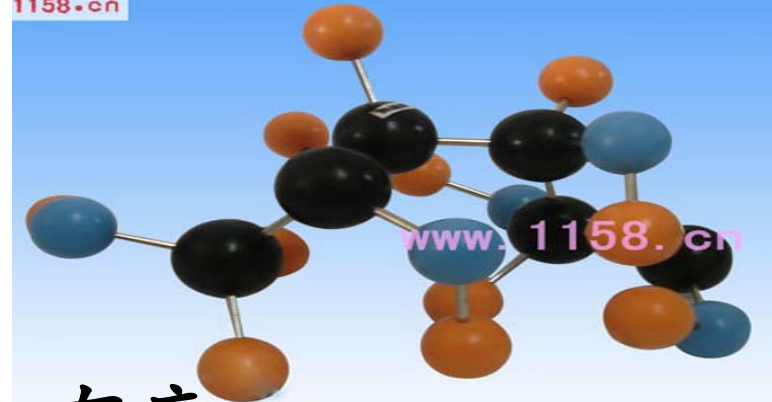


能量只能从一种形式转变为另一种形式，既不会被消灭，也不能被创造。

生物体必须是开放系统，细胞也必须是开放系统，要不断地与外界发生物质和能量的交换。



+



无序

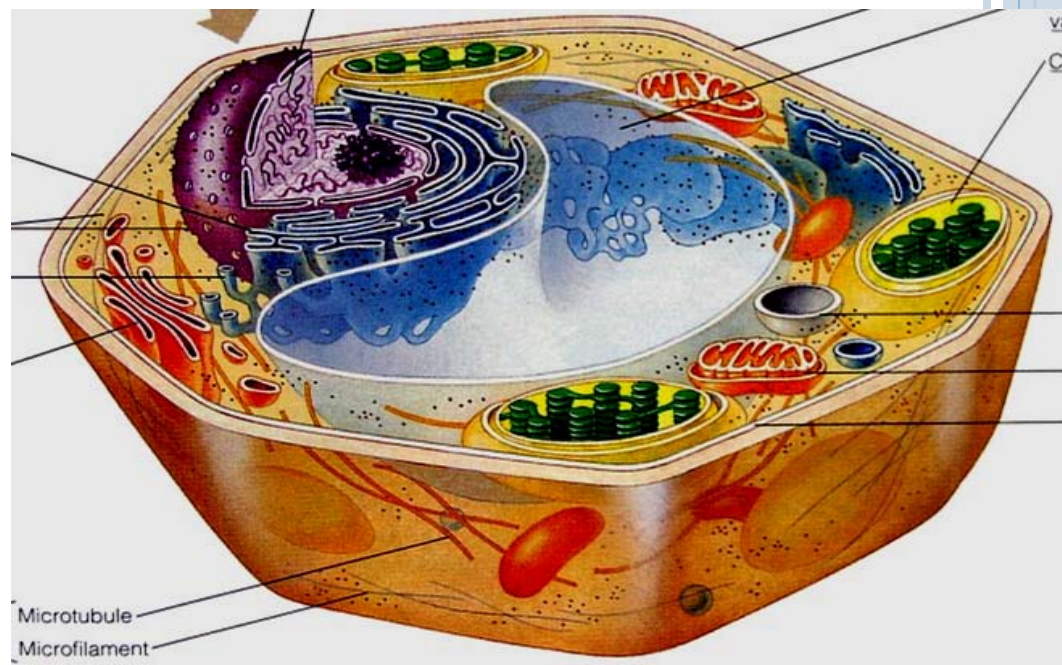


有序

高度有序

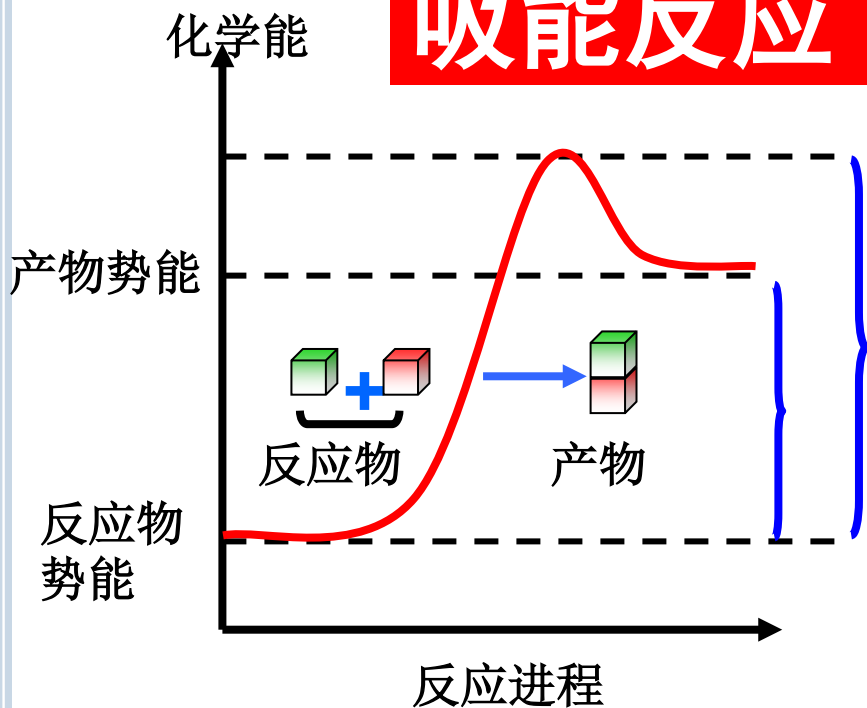


细胞维持有序状态要利用能量。



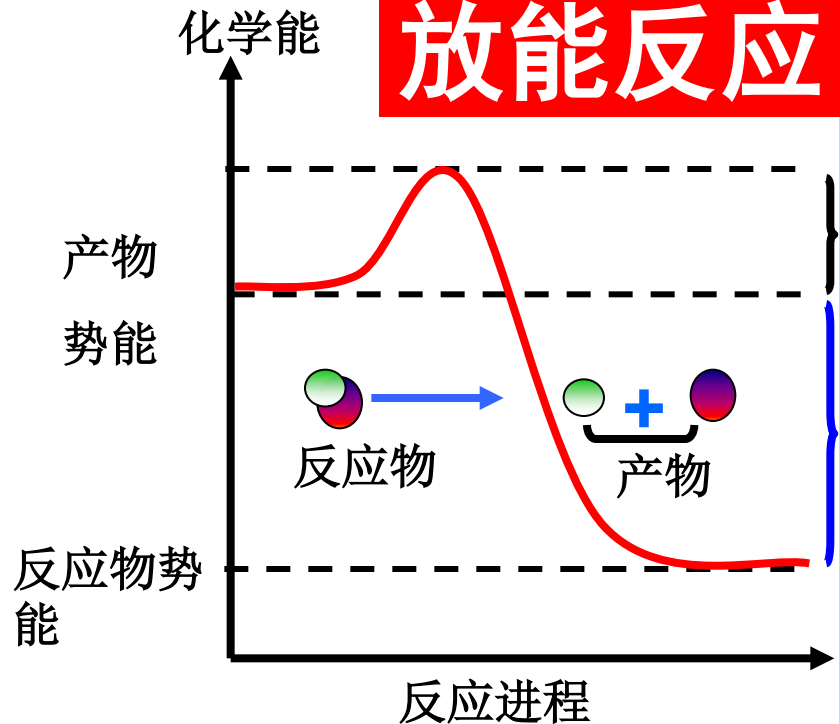
二、吸能反应和放能反应

吸能反应



产物分子中的势能 $>$ 反应物分子中的势能

放能反应



产物分子中的势能 $<$ 反应物分子中的势能

1、吸能反应

光合作用

太阳光

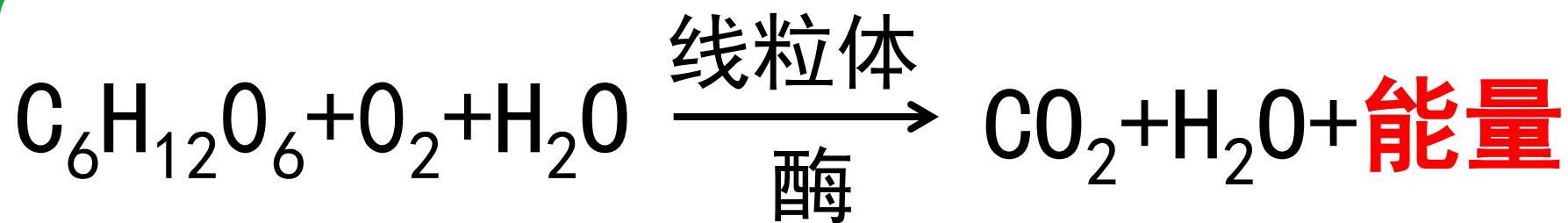
能量



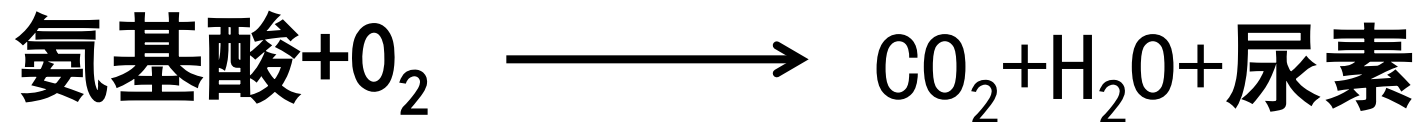
氨基酸合成蛋白质

2、放能反应

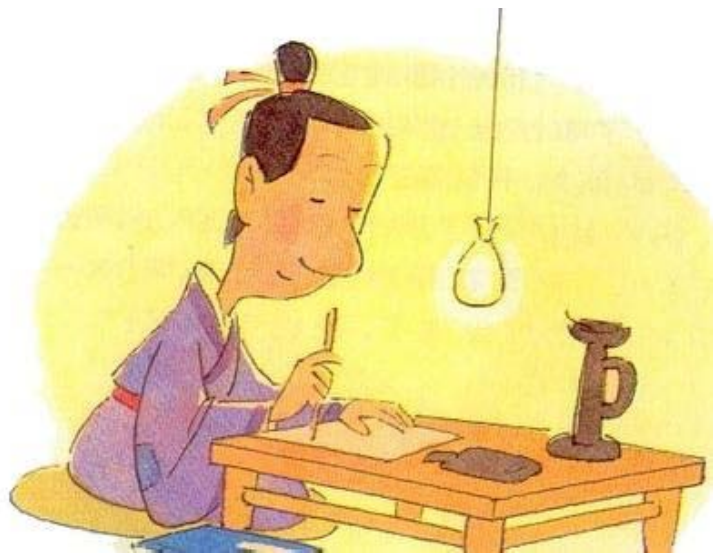
细胞呼吸



氨基酸氧化分解



小典故——车胤囊萤



车胤字武子，南平人也，曾祖浚，吴会稽太守。父育，郡主簿。太守王胡之名知人，见胤於童幼之中，谓胤父曰：‘此儿当大兴卿门，可使专学。’胤恭勤不倦，博学多通。家贫不常得油，夏月则练囊盛数十萤火以照书，以夜继日焉。”

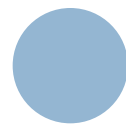
——《晋书·卷八十三·车胤传》

萤火虫发光过程中有能量变化吗？

化学能



光能

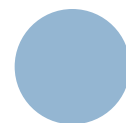


糖类是生物体进行生命活动的主要能源物质。

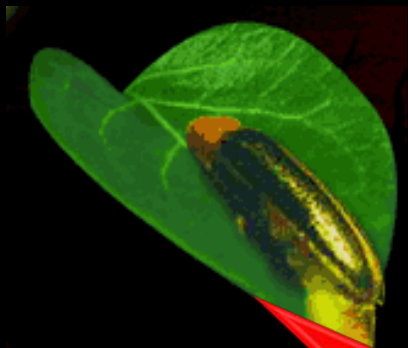
脂肪是生物体内贮存能量的物质。

糖类、脂肪、蛋白质是生物体内的能源物质。

那么糖类、脂肪、蛋白质中的能量能不能直接用于生物体的生命活动呢？



实验探究

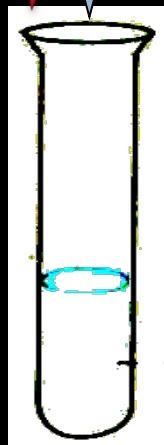
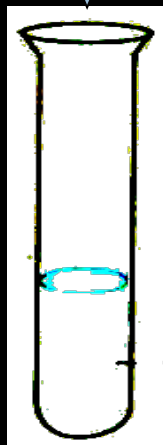
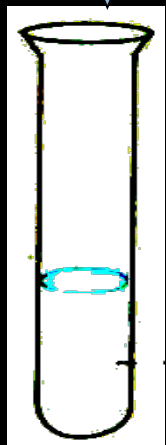


用小刀将数十只萤火虫的发光器割下，干燥后研磨成粉末，取三等份分别装入A、B、C三支试管，各加入少量水使之混合，置于暗处，可见试管内有淡黄色荧光出现，约过15分钟荧光消失，然后……

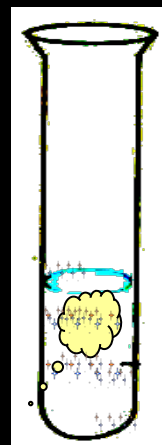
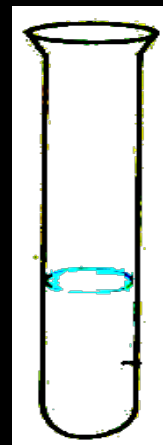
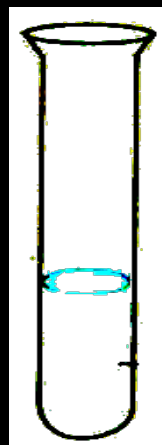
葡萄糖溶液
2ml

脂肪
2ml

ATP



置于暗处



A

B

C

A

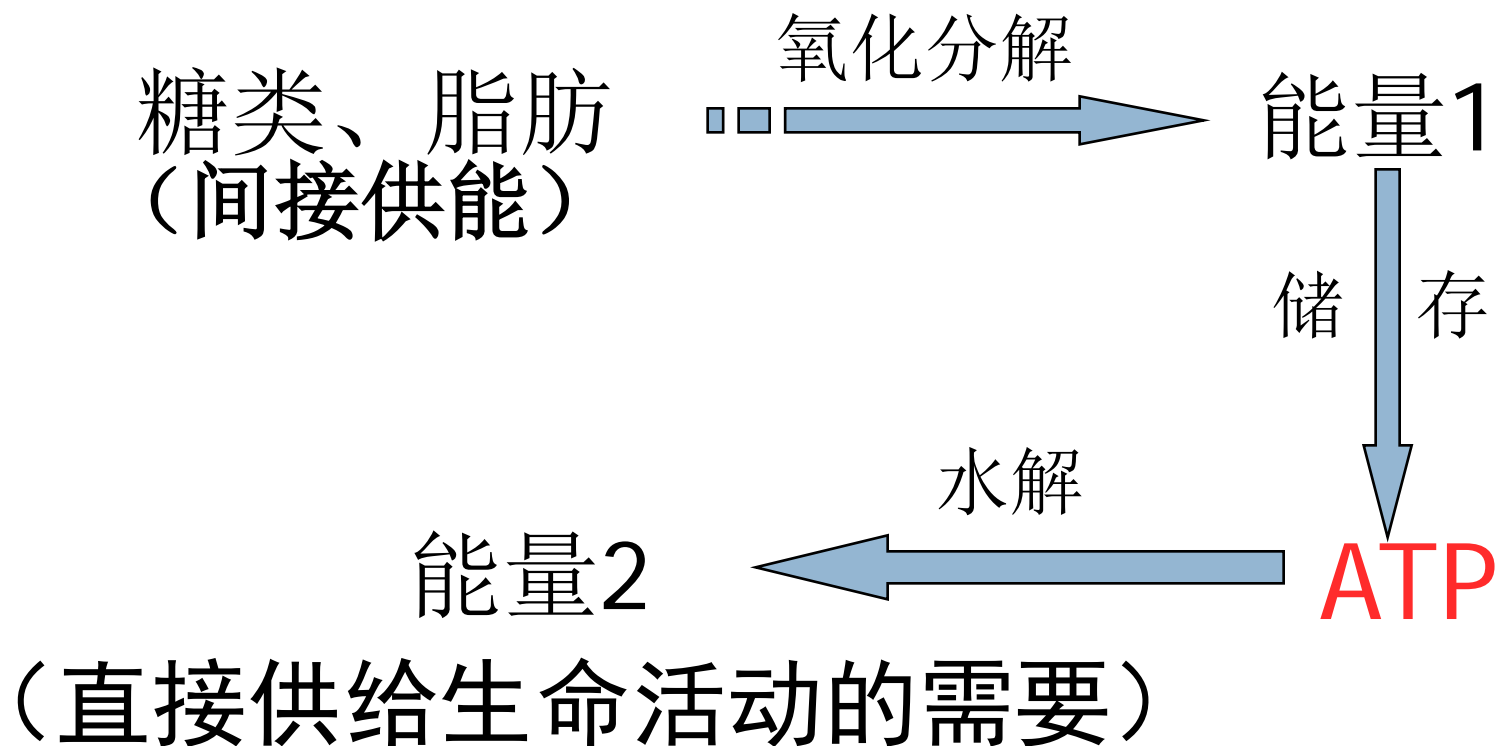
B

C

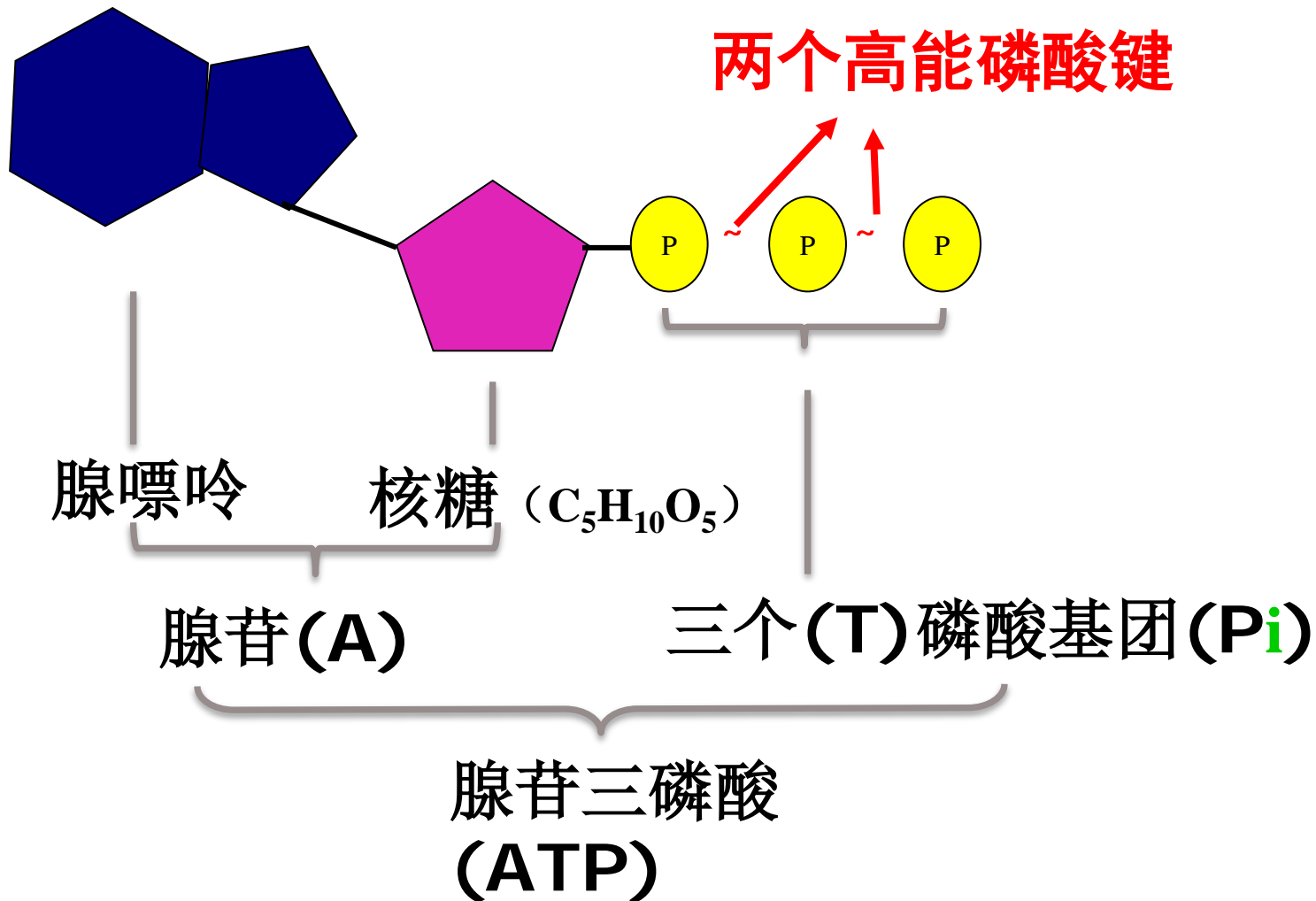
这个实验能说明什么

三、ATP是细胞中的能量通货

实验结论：葡萄糖、脂肪不是直接的能源物质，ATP是直接的能源物质。



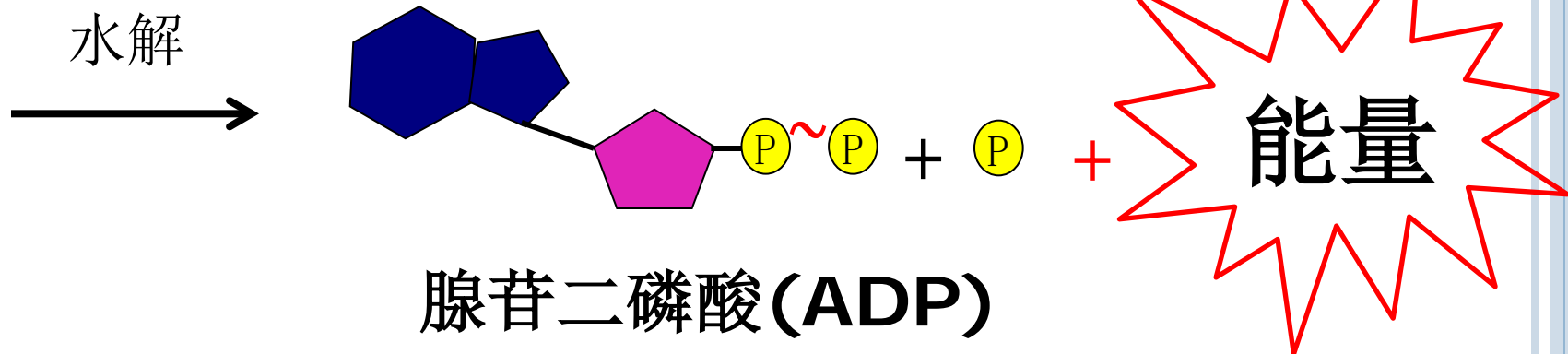
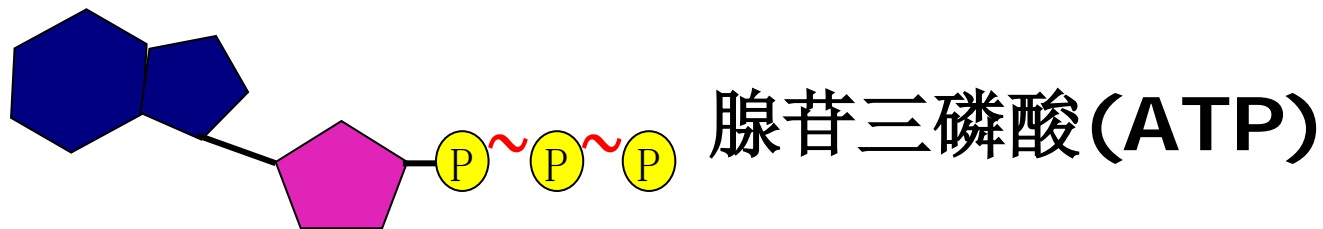
1、ATP的结构

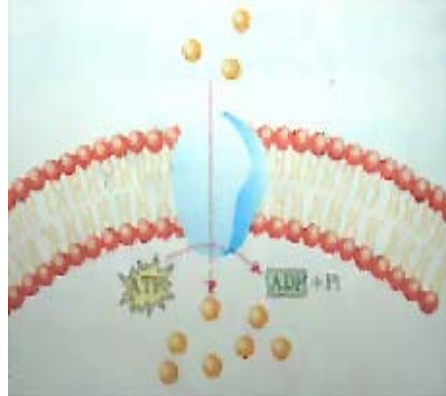




纯净的ATP为白色粉末状，用于进行性肌肉萎缩、脑出血后遗症、心肌疾患及肝炎等的辅助治疗。





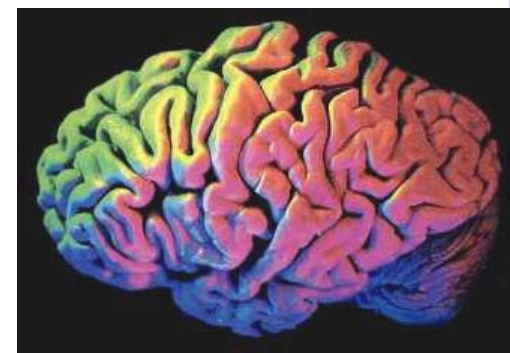


用于主动运输 用于恒定体温

用于生物放
电（电能）

用于生物发光
（光能）

ATP是生命活动的直接能量来源。



用于各种运动，如肌细
胞收缩（机械能）

用于细胞内各种吸能反应
（化学能）

用于大脑思考

资料阅读

(1) 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。一个成年人在安静的状态下，24h内竟有40kg的ATP被水解。

(2) 肌肉收缩的直接能源物质是ATP。在人体安静状态时，肌肉内ATP含量只能供肌肉收缩1~2s所需的能量。

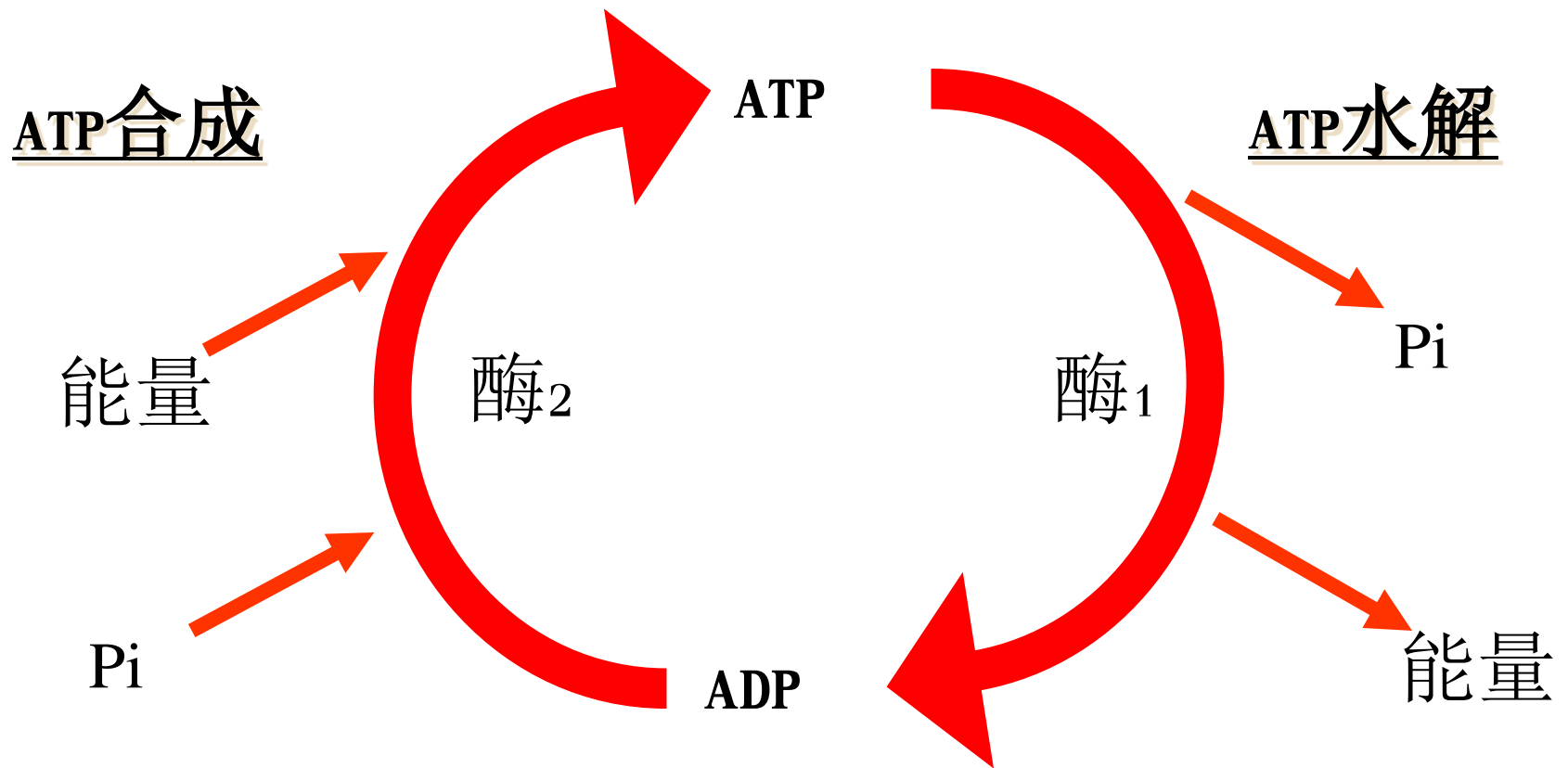
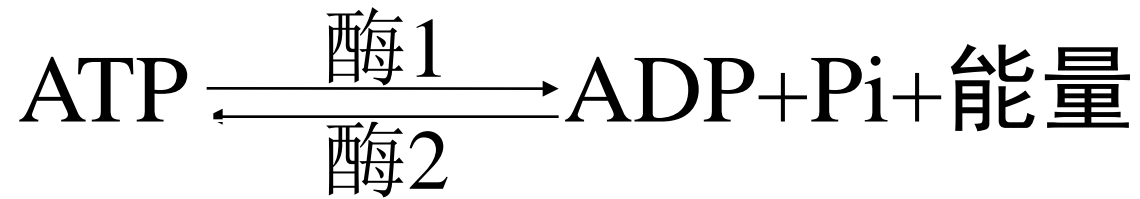
(3) ^{32}P 标记磷酸加入细胞培养液，短时间内快速分离出细胞内的ATP，结果ATP浓度变化不大，但部分ATP的末端磷酸基却已带上了放射性标记。

2、ATP-ADP循环

从上述资料中你可以得出什么信息？

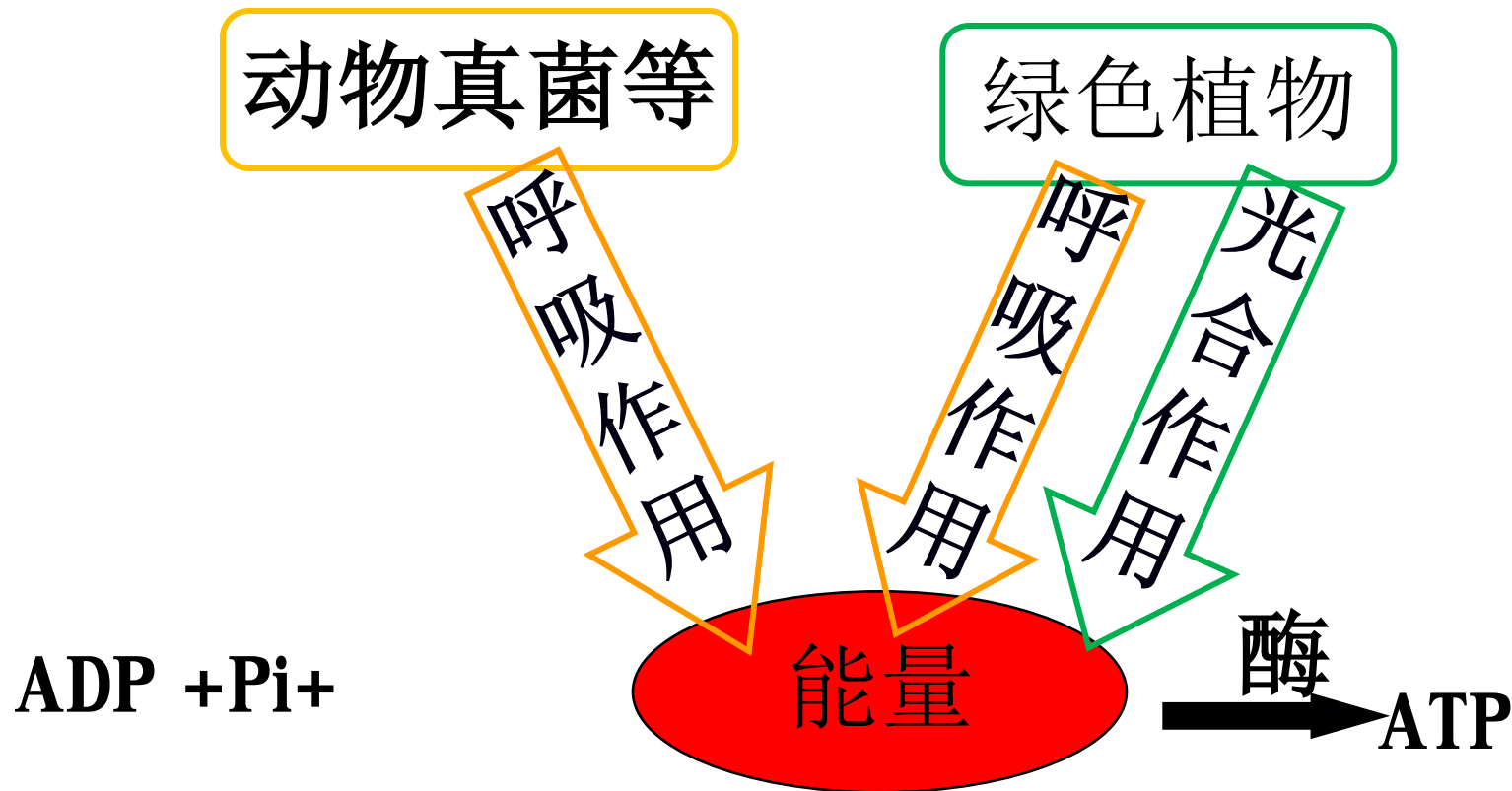
- ATP在细胞内的含量少，
- ATP在细胞内的转化十分迅速，
- 细胞内的ATP含量是相对稳定的。





ATP是吸能反应和放能反应的纽带。

合成ATP所需能量的主要来源



动物真菌等:通过呼吸作用分解有机物释放能量

绿色植物:呼吸作用和光合作用

ATP与ADP的相互转化是否可逆？



- ATP与ADP相互转化在物质上是可逆的
- ATP与ADP相互转化在能量上是不可逆的
- ATP与ADP相互转化在酶上是不可逆的

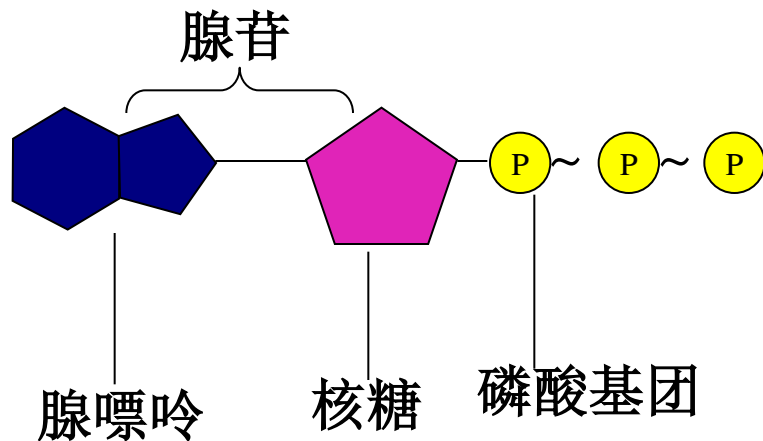
总结

1、ATP的组成：1个____**核糖**____**腺嘌呤**____**磷酸基团**

2、ATP的中文名称是：____**腺苷三磷酸**

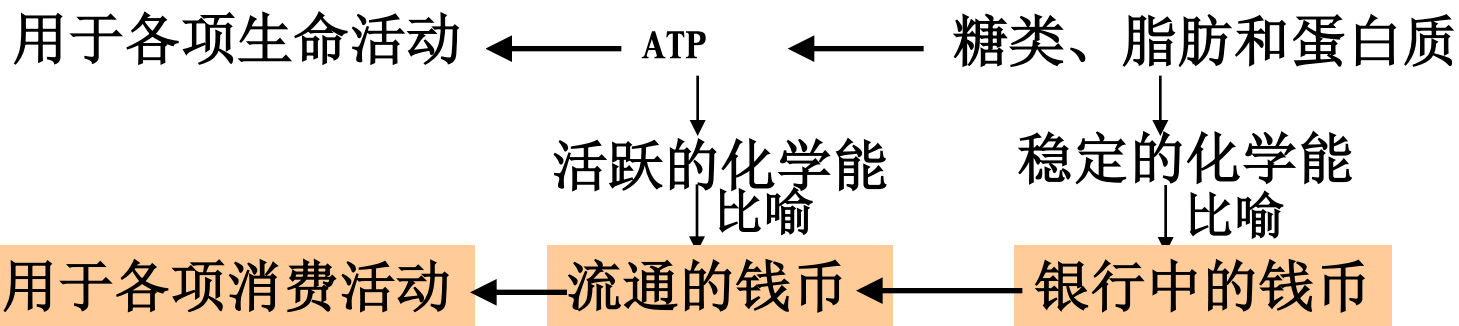
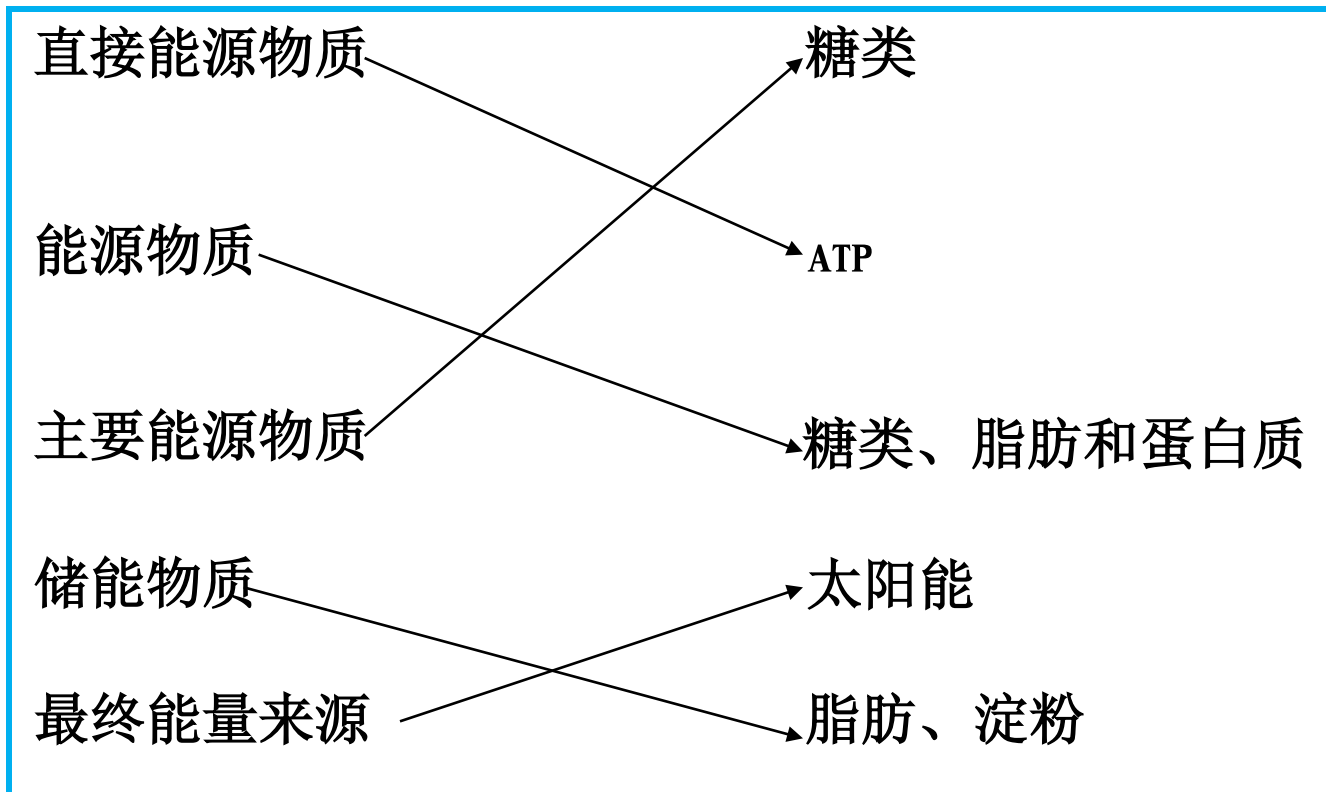
A代表：____**腺苷**____ P代表：____**磷酸基团**

3、ATP的结构式



~ 高能磷酸键
— 普通化学键

4、ATP的结构简式 **A-P ~ P ~ P**



练一练

1. ATP转化为ADP可表示如下：式中X代表（ ）



A、 H_2O

B、 $[\text{H}]$

C、P



Pi

2. 关于动物细胞中ATP的**正确叙述**（ ）



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

3、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

4、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

5、下列不属于吸能反应的是（ ）

-  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

6、 下列不属于放能反应的是（ ）



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

7、 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



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

