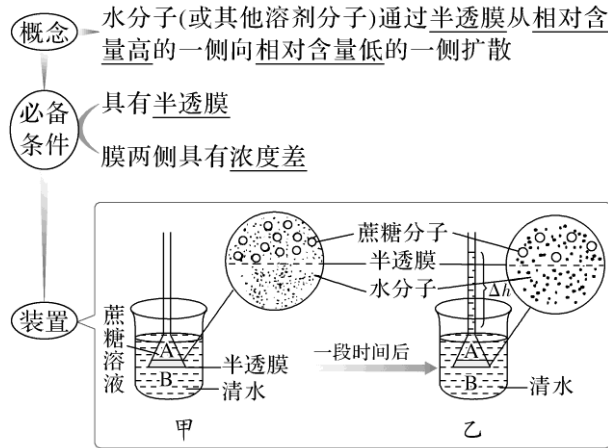


# 渗透作用

## 1. 渗透作用

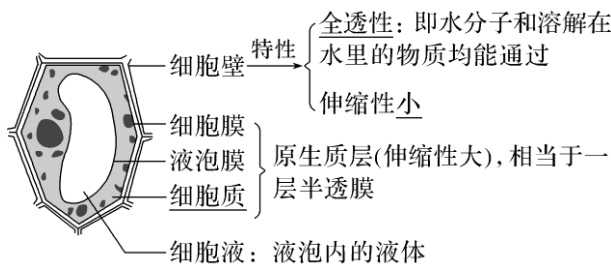


分析上图乙可知： $\Delta h$ 产生的压强与水和蔗糖溶液产生的渗透压达到平衡，使半透膜两侧水分子的交换速率相等时，液面不再升高，**但此时半透膜两侧溶液浓度仍然不相等**，蔗糖溶液的浓度仍然大于清水的浓度。

## 2. 成熟植物细胞的吸水和失水

(1) 条件 成熟植物细胞具有中央(大)液泡。

(2) 原理



**内因**

①成熟的植物细胞的原生质层相当于一层半透膜  
②原生质层比细胞壁的伸缩性大

**外因**

细胞液与外界溶液之间具有一定的浓度差，细胞能渗透吸水或失水

(3) 现象

当外界溶液的浓度大于细胞液浓度时，活的植物细胞就通过渗透作用失水，发生质壁分离现象。将已发生质壁分离的植物细胞放入清水中，此时细胞液的浓度大于外界清水的浓度，植物细胞吸水，发生质壁分离复原现象。

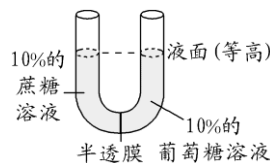
在一定浓度(溶质不能透过膜)的溶液中，只会发生质壁分离现象，不能发生质壁分离后自动复原现象

(只有用清水或低渗溶液处理，方可复原)。但在一定浓度的溶液(如  $KNO_3$ 、甘油等)中，因溶质可透过

细胞膜进入细胞，使细胞液浓度增大，可发生质壁分离后自动复原现象。

### 渗透装置的变式分析 (重点)

如图为渗透作用的初始状态，其中半透膜只允许水分子通过(图中浓度为质量分数)。



(1) 往稳定后的 U 形管的左侧加入少量蔗糖酶

未加酶时：葡萄糖相对分子质量较小，10%的葡萄糖溶液的物质的量浓度更大，水分子流向总趋势为10%的蔗糖溶液→10%的葡萄糖溶液，右侧液面升高。

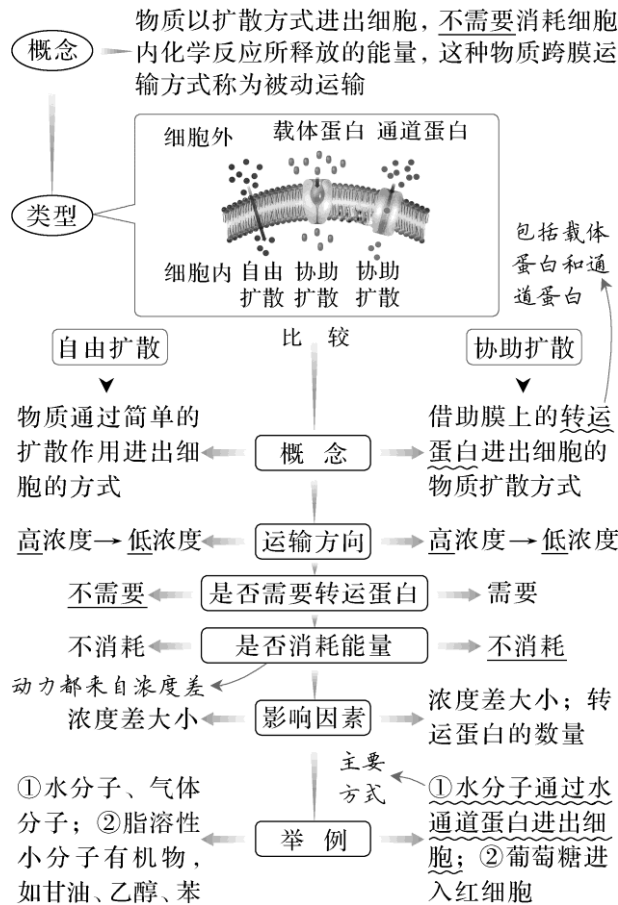
加蔗糖酶后：一分子蔗糖被水解产生两分子单糖(葡萄糖和果糖)，导致左侧浓度升高，水分子流向总

趋势为 10%的葡萄糖溶液→10%的蔗糖溶液，则左侧液面升高，最终高于右侧。

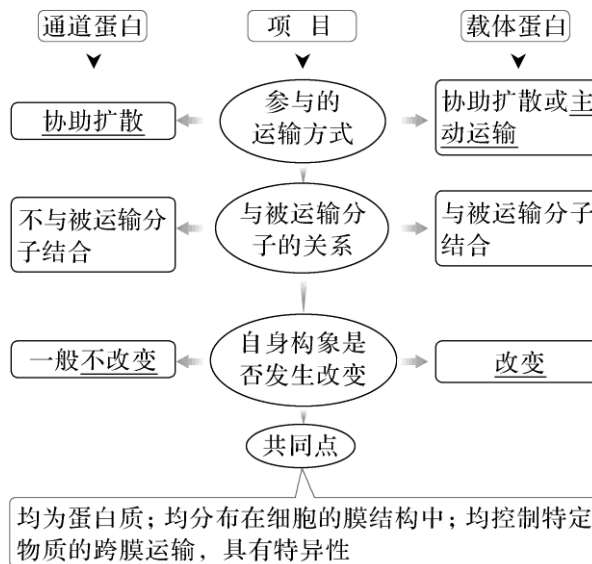
(2)若把稳定后的 U 形管右侧液面高出的部分吸走，则右侧液面继续升高并达到新的平衡。

物质出入细胞的方式及影响因素

1.被动运输 主要体现膜的功能特性——选择透过性



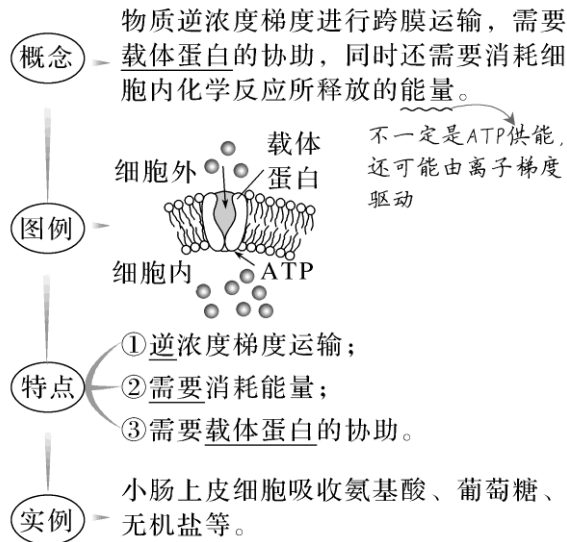
2.通道蛋白与载体蛋白的异同



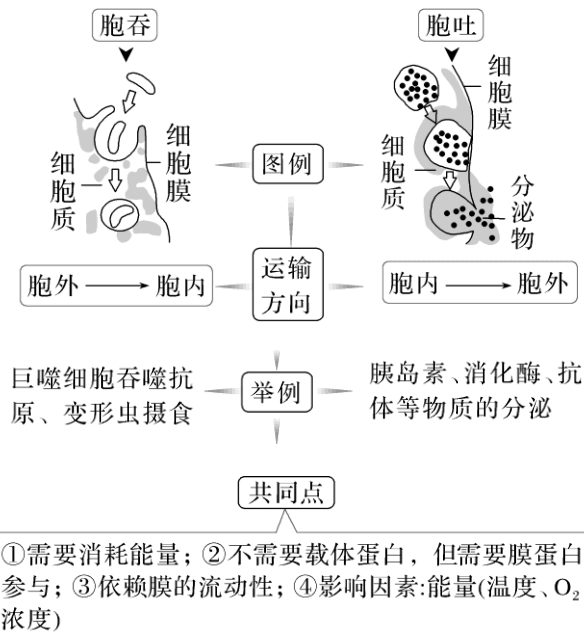
载体与受体的区别

载体是协助物质运输的蛋白质，如血红蛋白是运输氧的载体，细胞膜上有运输葡萄糖、Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>等的转运蛋白；受体是接收信号分子的蛋白质，如神经递质受体、激素分子受体，其主要作用是实现细胞间信息交流。

3.主动运输 主要体现膜的功能特点——选择透过性

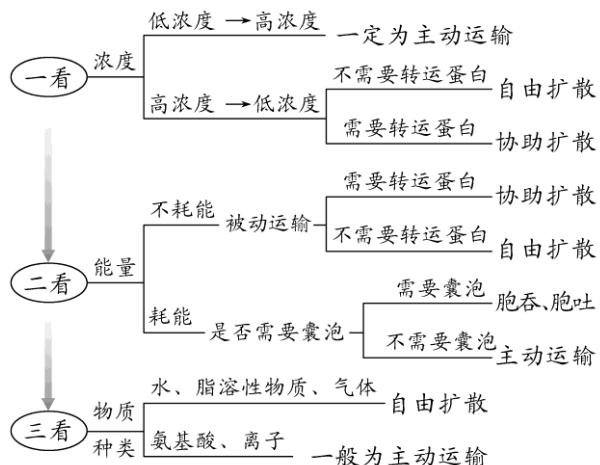


#### 4.胞吞和胞吐 主要体现膜的结构特点——流动性



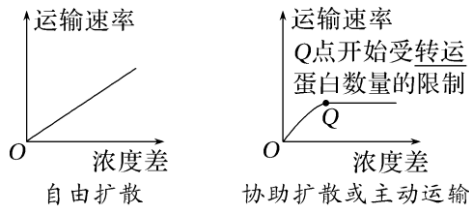
- 提醒**
- ①胞吐不是只能运输大分子物质，也可以运输小分子物质，如神经递质。
  - ②生物大分子不一定是以胞吞、胞吐方式运输的，如RNA和蛋白质可通过核孔出入细胞核。
  - ③无机盐离子的运输方式不一定是主动运输，如兴奋产生和恢复过程中的Na<sup>+</sup>内流和K<sup>+</sup>外流的方式均为协助扩散。
  - ④胞吞过程需要某些特定的膜蛋白的作用，但是不需要转运蛋白的作用。

#### “三看法”快速判定物质出入细胞的方式



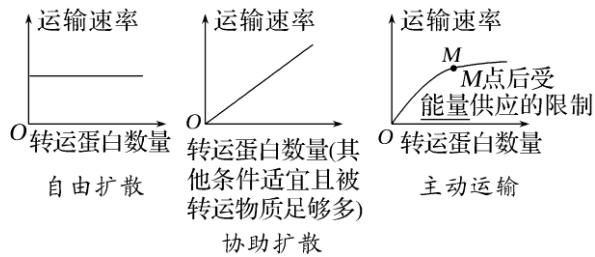
# 1.影响物质跨膜运输速率的因素

## (1)浓度差对物质跨膜运输的影响



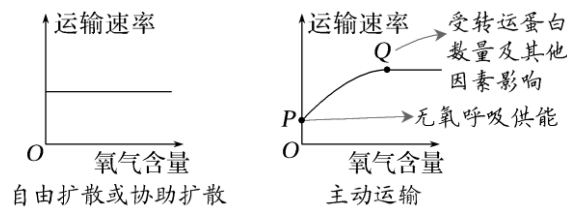
浓度差主要影响自由扩散和协助扩散。

## (2)转运蛋白数量对跨膜运输的影响



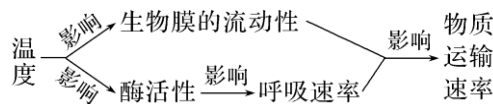
转运蛋白数量影响协助扩散和主动运输，自由扩散不受转运蛋白数量的影响。

## (3)氧气含量对跨膜运输的影响：通过影响细胞呼吸进而影响主动运输的速率。



**提醒** 红细胞主动运输速率与  $O_2$  含量的关系同左图。

## (4)温度对跨膜运输的影响



### 注意：

1、主动运输的能量可以是 ATP、离子浓度差、光能

2、协同运输：协同运输是一种物质的逆浓度梯度跨膜运输，其依赖于另一种物质的顺浓度梯度转运，该过程消耗的能量来自离子电化学梯度。

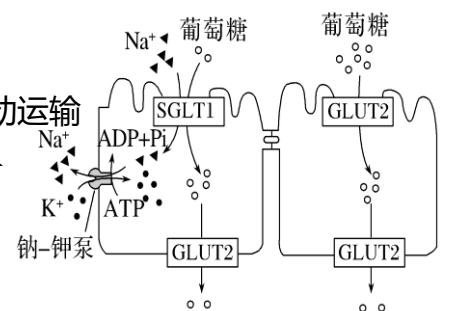
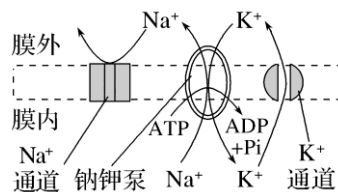
其中一种物质是协助扩散，一种是主动运输，能量来自 离子浓度差

**SGLT1 运输葡萄糖不消耗 ATP，依靠  $Na^+$  的电化学势能驱动，属于主动运输**

3、钠钾泵能逆浓度梯度转运  $Na^+$  和  $K^+$ ，转运方向相反，且钠钾泵同时具有 ATP 水解酶 的作用，催化 ATP 水解并释放能量，为  $Na^+$  和  $K^+$  主动运输供能。

4、通道蛋白参与的是协助扩散。

载体蛋白参与的协助扩散或主动运输。



## 降低化学反应活化能的酶

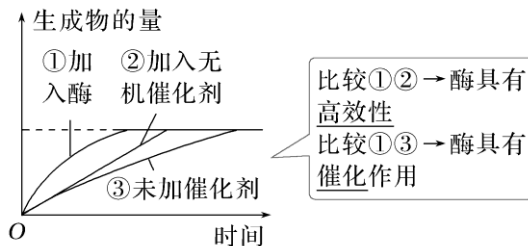
- ①加热不能降低化学反应的活化能，但是可以为反应提供能量。
- ②酶可以重复多次利用，不会立即被降解。
- ③检验蛋白酶对蛋白质的水解时应选用蛋白块，通过观察其消失情况得出结论，因蛋白酶本身也是蛋白质，不能用双缩脲试剂鉴定。（蛋白质被蛋白酶水解后的产物仍可能与双缩脲反应）
- ④酶既可以作为催化剂，又可以作为另一个化学反应的底物。

### 1. 酶的本质和作用

内容	解释
产生部位 活细胞内产生	除哺乳动物成熟红细胞等部分细胞外，其他活细胞都能产生酶
作用场所 可在细胞内、细胞外、生物体外发挥作用	可在生物体外发挥作用，但不能来自体外，只能在细胞内合成
酶的本质 大多数酶是蛋白质，少数是RNA	合成原料是氨基酸或核糖核苷酸，合成场所是核糖体或细胞核(主要)(真核生物)
酶的功能 生物催化剂	酶只起催化功能，且反应前后酶的数量和化学性质不变
作用机理 降低化学反应的活化能	酶不能提供能量

### 2. 酶的特性

#### (1) 高效性

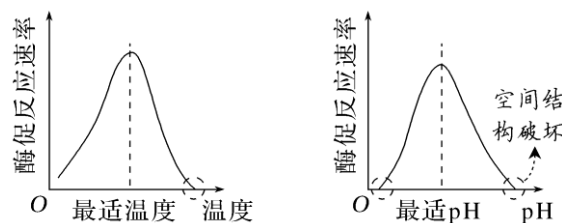
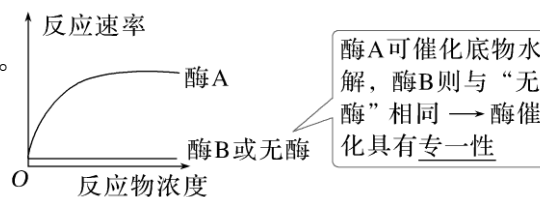


酶与无机催化剂的相同点：①都能降低化学反应的活化能；②可加快化学反应速率，缩短达到平衡点的时间，但不改变平衡点。

#### (2) 专一性

每一种酶只能催化一种或一类化学反应。

#### (3) 作用条件较温和

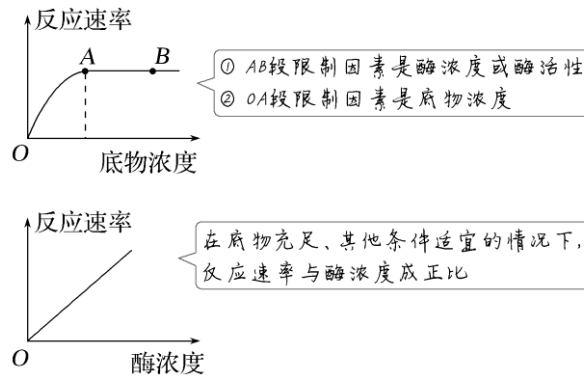


在最适宜的温度和 pH 条件下，酶的活性最高；高温、过酸、过碱等条件会使酶的空间结构遭到破坏而永久失活；低温条件下酶的活性很低，但空间结构稳定；酶的保存宜选择低温、适宜的 pH 等条件。

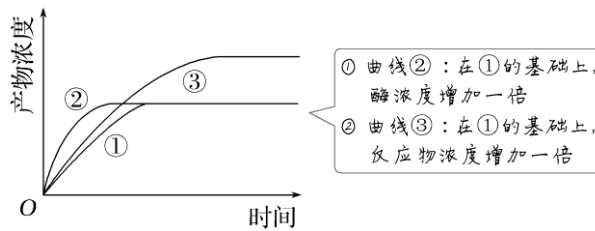
注意：NADPH、NADH 都不是酶!!!

### 3.酶促反应速率的影响曲线分析

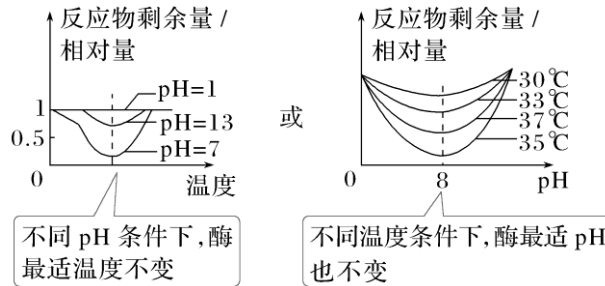
#### (1)底物浓度和酶浓度对酶促反应速率的影响



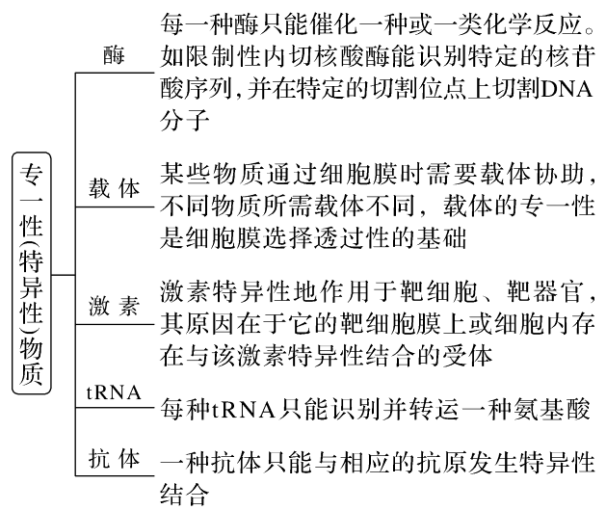
#### (2)酶促反应产物浓度与反应时间的关系曲线



#### (3)温度和 pH 对酶促反应速率的影响



### 2.教材中具有专一性(或特异性)的五类物质



1、探究酶的专一性(即探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用)本实验中不能(填“能”或“不能”)用碘液代替斐林试剂作为鉴定试剂，因为碘液只能检测淀粉是否被水解，而蔗糖无论是否被水解都不会使碘液变色

## 2、探究温度对酶活性的影响

- ①探究温度对酶活性的影响时，一定要让反应物和酶在各自所需的温度下保温一段时间，再进行混合。
- ②选择淀粉和淀粉酶来探究酶的最适温度时，检测试剂不可用斐林试剂代替碘液。因为斐林试剂需在水浴加热条件下才会发生特定的颜色反应，而该实验中需严格控制温度。
- ③探究温度对酶活性的影响时，不宜用  $H_2O_2$  作反应物，因为  $H_2O_2$  易分解，加热条件下其分解会加快，氧气的产生速率增加，并不能准确反映酶活性的变化。

## 3、探究 pH 对酶活性的影响

- ①探究 pH 对酶活性的影响时，不能用斐林试剂作指示剂，因为盐酸会和斐林试剂发生反应，使斐林试剂失去作用。
- ②探究 pH 对酶活性的影响时，不宜采用淀粉酶催化淀粉的反应，因为用作鉴定试剂的碘液会和 NaOH 发生化学反应，使碘与淀粉生成蓝色络合物的机会大大减少，而且在酸性条件下淀粉也会被水解，从而影响实验的观察效果。

## 细胞的能量“货币”ATP

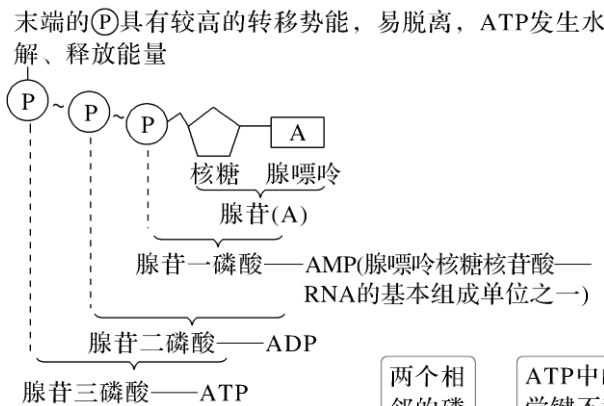
### 1. ATP 是一种高能磷酸化合物 并不是唯一直接供能物质还有 UTP、GTP、CTP

(1)ATP 的中文名称 腺苷三磷酸。

①ATP 的元素组成：C、H、O、N、P。

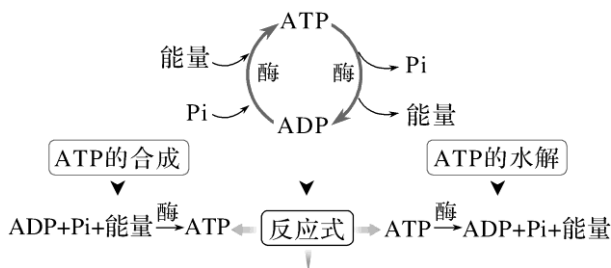
②ATP 结构简式：A—P~P~P。其中“A”代表腺苷，“P”代表磷酸基团，“~”代表一种特殊的化学键(这种化学键不稳定)。

(2)ATP 和 ADP 的结构



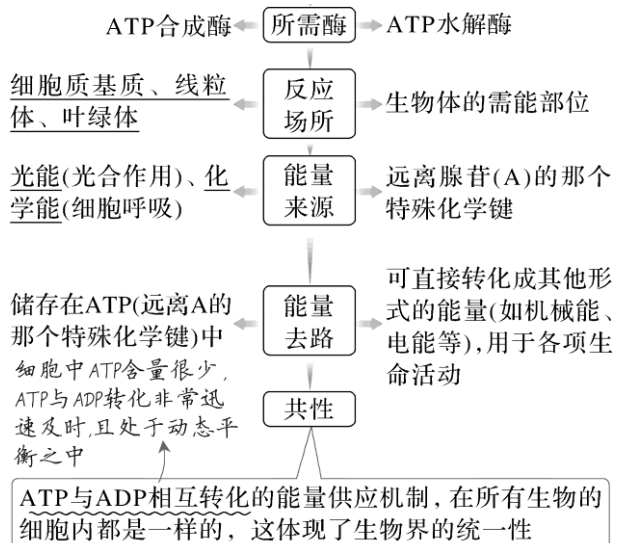
(3)ATP 的供能原理 及动物体内的磷酸肌酸

### 2. ATP 和 ADP 的相互转化



注意：酶的合成需要模板，ATP 合成不需要  
能合成 ATP 的细胞器都能合成酶

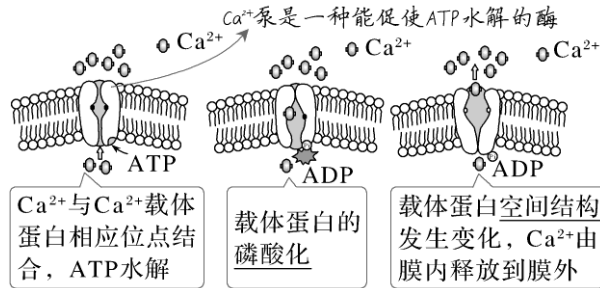
两个相邻的磷酸基团都带负电荷而相互排斥等 → ATP 中的特殊化学键不稳定，末端磷酸基团有一种离开 ATP 而与其他分子结合的趋势，即具有较高的转移势能 → ATP 在酶的作用下水解时，脱离下来的末端磷酸基团挟能量与其他分子结合，从而使后者发生变化



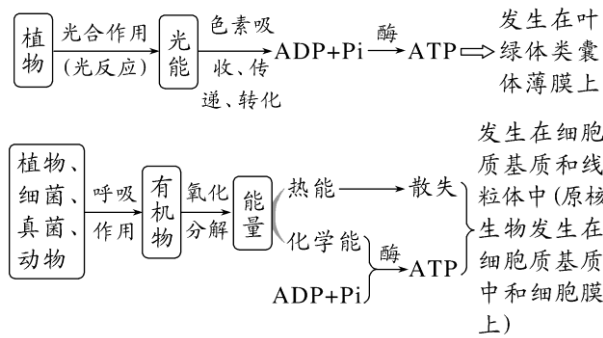
### 3. ATP——细胞内流通的能量“货币”

- ①吸能反应：一般与 ATP 的水解反应相联系，由 ATP 水解提供能量。如蛋白质的合成。
- ②放能反应：一般与 ATP 的合成相联系，释放的能量储存在 ATP 中。如细胞内有机物的氧化分解反应。

### 4. ATP 的利用：ATP 为主动运输供能的过程(以 $\text{Ca}^{2+}$ 释放为例)



#### (1) ATP 的来源和去向小结

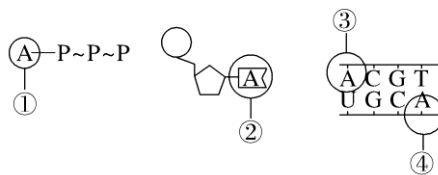


#### (2) 磷酸化和去磷酸化

在相应的位置上，加上磷酸基团称为磷酸化，将磷酸基团去除称为去磷酸化。腺苷二磷酸加上磷酸基团发生在叶绿体内，称光合磷酸化；腺苷二磷酸加上磷酸基团发生在线粒体内，称氧化磷酸化。这两种磷酸化过程中，都伴随着能量向 ATP 的转移。若蛋白质分子加上磷酸基团，称蛋白质分子的磷酸化，已磷酸化的蛋白质分子去除磷酸基团，称蛋白质分子的去磷酸化。磷酸化和去磷酸化，一般指的是蛋白质分子的磷酸化和去磷酸化。

蛋白质分子的磷酸化过程，往往伴随着 ATP 水解，提供磷酸基团。

#### 5. 写出图中标出的“A”的含义：



- ①腺苷；②腺嘌呤；③腺嘌呤脱氧核苷酸；④腺嘌呤核糖核苷酸。

易错知识点：

- 1、质子泵具有运输离子和催化 ATP 水解的功能
- 2、水分子进出细胞是通过被动运输
- 3、葡萄糖进入红细胞需要载体蛋白的协助
- 4、肾小管和集合管对 $\text{Na}^+$ 具有主动重吸收作用（通过 Na—K 泵）
- 5、ATP 合酶存在于线粒体内膜、叶绿体类囊体薄膜、原核生物的细胞膜，具有运输 $\text{H}^+$ 、催化 ATP 合成的功能
- 6、蛋白质通过胞吞作用进入细胞，不需要转运蛋白，但需要膜蛋白，并需要消耗能
- 7、渗透作用表现为溶剂从多的部位向少的部位流动
- 8、胞吞和胞吐涉及细胞内多种生物膜的识别和融合