

第四章第二节 主动运输与胞吞、胞吐

姓名：_____ 班级_____

[学习目标]

- 1.通过模型与建模的方法，对比分析物质运输方式的特点，归纳异同点。
- 2.通过分析讨论主动运输与胞吞、胞吐的过程，能够对与此相关的现象作出解释或解决实际问题。
- 3.根据物质运输方式的差异，设计实验探究某种物质的运输方式。

[教学重难点]

- 1.主动运输的过程和特点。
- 2.胞吞、胞吐的过程。

[课程导学]

一、主动运输

- 1.概念：物质_____进行跨膜运输，需要_____的协助，同时还需要消耗_____，这种方式叫作主动运输。
- 2.过程：_____与载体蛋白结合后，在细胞内化学反应释放的能量推动下，载体蛋白的_____发生变化，就将它所结合的离子或分子从细胞膜一侧转运到另一侧并_____，载体蛋白随后又_____，又可以去转运_____的其他离子或分子。
- 3.实例： K^+ 、 Ca^{2+} 和 Na^+ 等离子通过细胞膜；_____、_____进入小肠上皮细胞。
- 4.意义：通过主动运输来选择吸收所需要的物质，排出_____和对细胞有害的物质，从而保证细胞和个体生命活动的需要。

【探究核心知识】

任务一：主动运输发生条件及影响因素

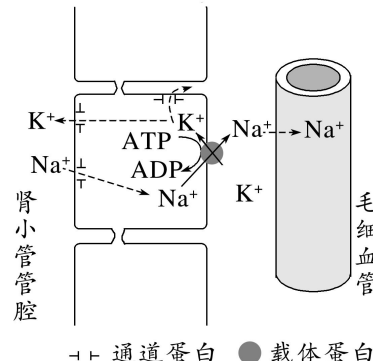
资料1：肾小球每天滤过钠约500 g，每天尿液中排出3~5 g。

- 1.探究 Na^+ 进、出肾小管上皮细胞的方式。

肾小管上皮细胞内 Na^+ 浓度仅为 $10\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，远低于细胞外。ATP为一种能源物质。

- (1)肾小管管腔中原尿里大量的 Na^+ 以何种方式进入肾小管上皮细胞？请说出判断依据。

- (2) Na^+ 以何种方式运出肾小管上皮细胞？请说出判断依据。



- 2.请根据资料分析主动运输的意义。

资料2：原尿中的葡萄糖如果不能全部被肾小管上皮细胞重吸收，则会排出体外，对人体不利。机体每天可产生40~60 mmol 氢离子(H^+)固定酸，这些氢离子必须被中和并由肾脏排出，否则会对机体造成严重危害。肾小管通过主动运输分泌氢离子的功能可以确保其从尿液中顺利排出。

- 3.请据资料分析影响主动运输速率的因素。

资料3：若切断肾的供氧渠道，重吸收速率降低。

资料4：载体介导的跨膜运输速率存在饱和现象，表现为载体对所转运物质存在量的极限，载体与所转运物质的结合达到限度，即使再提高浓度差，也不会再提高运输效率。

「核心归纳」

1. 影响主动运输的因素

- (1)载体蛋白的种类和数量：决定所运输的物质的种类和数量。载体蛋白的数量有限，当细胞膜上的载体蛋白达到饱和时，细胞吸收相应物质的速率不再随物质浓度的增大而增加。
- (2)能量：凡是影响细胞产生能量的因素都能影响主动运输，如 O₂ 浓度、温度等。

2. 主动运输的类型

- (1)直接型：直接消耗 ATP 的主动运输，通常称为泵(ATP 驱动泵)，如 Na⁺—K⁺泵(如图 1)。
- (2)间接型：利用依赖 ATP 的 Na⁺—K⁺泵活动建立的细胞膜两侧 Na⁺的跨膜浓度梯度主动运输，如肾小管对氨基酸、葡萄糖等的重吸收(如图 2)。

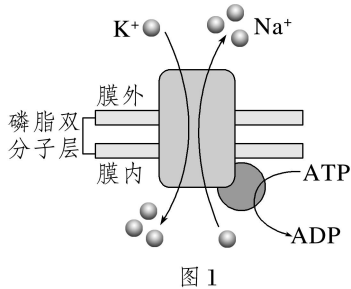


图 1

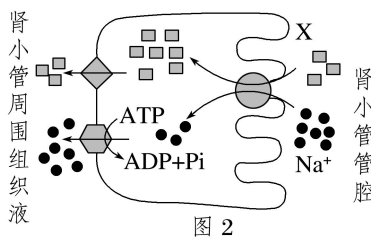


图 2

二、胞吞与胞吐和物质跨膜运输小结

1. 胞吞与胞吐

- (1)胞吞的过程：大分子与膜上的蛋白质结合，从而引起这部分细胞膜内陷形成_____，包围着大分子。然后，小囊从细胞膜上分离下来，形成_____，进入细胞内部。
- (2)胞吐的过程：细胞需要外排的大分子，先在细胞内形成_____，囊泡移动到_____处，并与之融合，将大分子排出细胞。
- (3)特点:在物质的跨膜运输过程中，胞吞、胞吐是普遍存在的现象，它们也_____消耗细胞呼吸所释放的能量。

2. 细胞膜具有选择透过性的结构基础

细胞膜上转运蛋白的_____，或_____的变化，对许多物质的跨膜运输起着决定性的作用，这也是细胞膜具有_____的结构基础。

3. 胞吞与胞吐的结构基础：需要膜上_____的参与，更离不开膜上_____。

[探究核心知识]

任务二：胞吞和胞吐

1. 当细胞摄取大分子时，首先是大分子与膜上的蛋白质结合，从而引起这部分细胞膜内陷成小囊，包围着大分子。试推测“膜上的蛋白质”有什么作用？

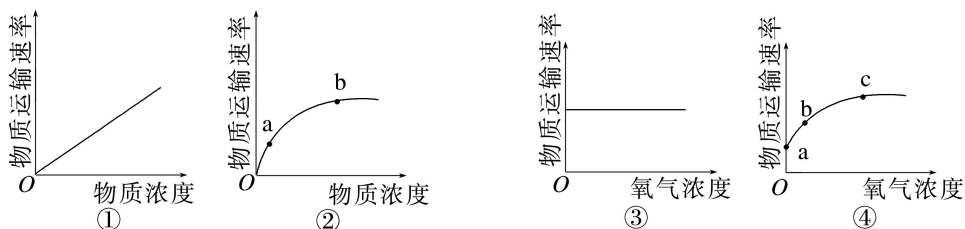
2. 胞吞、胞吐过程的实现体现生物膜的什么特点？

任务三：物质跨膜运输方式的比较和影响因素

1. 列表比较主动运输和被动运输

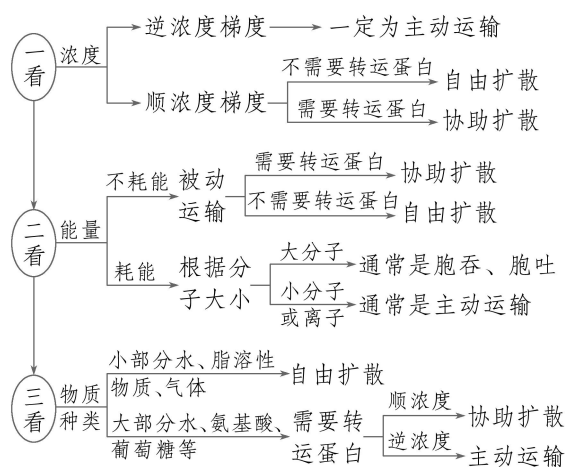
运输方式		方向	转运蛋白	能量	实例
被动运输	自由扩散		不需要		O ₂ 、CO ₂ 、乙醇、甘油、苯等
		顺浓度梯度			水、葡萄糖、某些离子等
主动运输				需要	

2.分析下列曲线所代表的物质跨膜运输方式及物质运输速率的影响因素



- (1)①的运输方式是_____，影响物质运输速率的因素是_____。
- (2)②的运输方式是_____。影响a点运输速率的因素是_____；b点之后运输速率不再改变的原因是_____。
- (3)③的运输方式是_____。
- (4)④的运输方式是_____。a点所需能量来自无氧呼吸，影响b点运输速率的因素是_____；c点之后运输速率不再改变的原因是_____。

「核心归纳」 “三看法”判断物质跨膜运输方式



【课后练习】

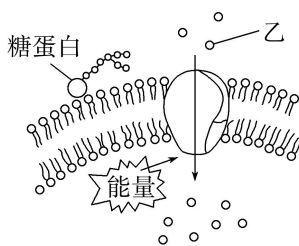
1. 正常生理条件下，红细胞内 K^+ 浓度远高于细胞外，表明 K^+ 转运进入红细胞的方式为()

- A. 自由扩散 B. 被动运输 C. 协助扩散 D. 主动运输

2. 如图表示某种物质进入细胞的方式是()

- A. 协助扩散 B. 主动运输

- C. 自由扩散 D. 胞吞



3. 下列有关主动运输的叙述，不正确的是()

- A. 主动运输过程中，需要载体蛋白协助和能量
- B. 细胞膜上的载体种类决定了细胞主动吸收的物质的类别
- C. 主动运输的结果是细胞内外的浓度差趋于 0
- D. 温度可通过影响生物膜的流动性和有关酶的活性来影响物质运输速率

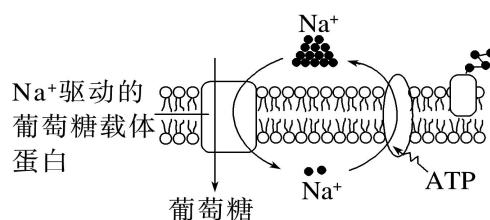
4. 协同运输是物质跨膜运输的一种方式，过程如图所示。

细胞膜上的载体蛋白同时与葡萄糖和 Na^+ 结合后，在膜两侧

Na^+ 浓度梯度驱动下吸收葡萄糖，跨膜的 Na^+

再由另一种载体蛋白运回膜外。下列有关该过程的分析，正

确的是()



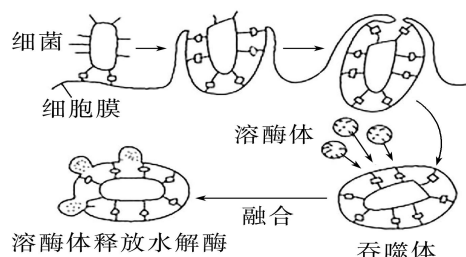
- A. Na^+ 协同运输所需能量直接来自 ATP
 B. 图示细胞吸收葡萄糖与苯、甘油等跨膜方式相同
 C. Na^+ 进入细胞内会受细胞氧气浓度的影响
 D. 甲状腺滤泡上皮细胞吸收碘与 Na^+ 运出细胞的方式相同
5. 研究者将大蒜的根分别浸入不同浓度的磷酸盐溶液中，4 h 后测定得到如图所示的磷吸收速率曲线。

下列对本实验现象作出的分析，不合理的是()

- A. 磷通过转运蛋白进入大蒜根尖细胞 B. 磷吸收速率受到膜上转运蛋白的数量制约
 C. 磷吸收一定是逆浓度梯度进行跨膜运输 D. 磷的吸收过程说明细胞膜具有选择透过性

6. 如图为巨噬细胞将细菌吞噬的过程以及细胞中的溶酶体发挥作用，下列相关叙述正确的是()

- A. 细菌以胞吞形式进入细胞，细菌的细胞膜与巨噬细胞的膜发生了融合



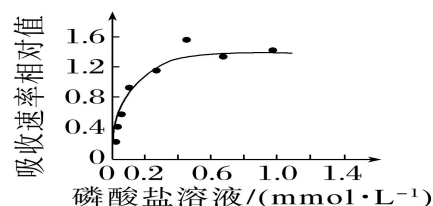
- B. 溶酶体与吞噬体的融合体现了生物膜具有流动性
 C. 巨噬细胞吞噬的过程中既不需要载体蛋白，也不需要能量
 D. 胞吞的过程中细菌共穿过了两层生物膜

7. 用磷脂双分子层将某种不容易进入细胞的药物包裹成小球，通过小球膜与细胞膜的融合将药物送入细胞，从而达到治疗疾病的目的。该药物的化学成分和进入细胞的方式最可能是()

- A. 蛋白质 胞吞 B. 固醇 自由扩散 C. 性激素 协助扩散 D. 蛋白质 主动运输

8. 下列关于物质跨膜运输的说法中错误的是()

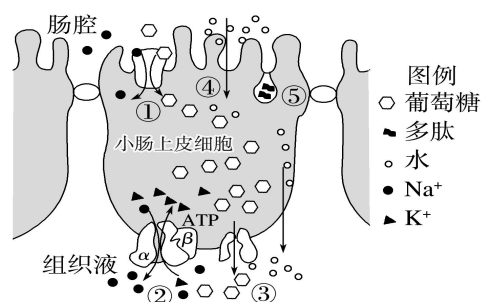
- A. 果脯在腌制中慢慢变甜，是细胞主动吸收糖分的结果
 B. 氧气、甘油和乙醇等物质进出细胞是通过自由扩散的方式进行的



- C. 葡萄糖进入红细胞需要载体蛋白的协助
 D. 大肠杆菌吸收 K^+ 属于主动运输，既消耗能量，又需要膜上的载体蛋白

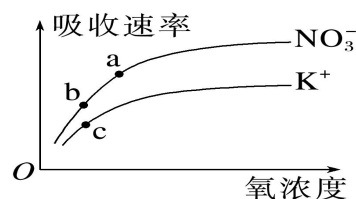
9. 如图①~⑤表示物质进、出小肠上皮细胞的几种方式，下列叙述正确的是()

- A. Na^+ 进出小肠上皮细胞的方式不同
 B. 小肠上皮细胞吸收葡萄糖不需要消耗能量
 C. 多肽以方式⑤进入细胞，以方式③离开细胞
 D. 口服维生素 D 通过方式①被吸收



10. 如图是胡萝卜在不同氧浓度下从硝酸钾溶液中吸收 K^+ 和 NO_3^- 的曲线。影响 a、b 两点和 b、c 两点吸收速率不同的因素分别是()

- A. 载体蛋白数量、能量 B. 能量、载体蛋白数量
 C. 载体蛋白数量、离子浓度 D. 能量、离子浓度



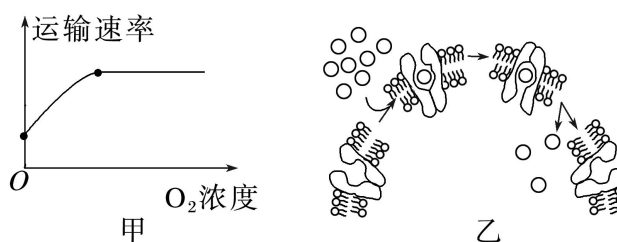
11. (多选)甲、乙分别为物质进出细胞的坐标图和模式图，下列相关说法错误的是()

A. 甲、乙所代表的物质运输方式没有共同点

B. 甲、乙所代表的物质运输方式体现了细胞膜的结构特点

C. 图乙中运输的物质可能是葡萄糖

D. 氧气分子进入细胞的过程可用图甲中的跨膜运输方式表示



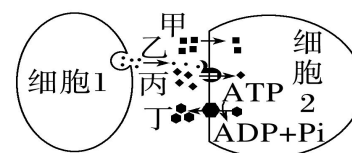
12. (多选)如图表示物质甲、乙、丙和丁进出细胞的不同情况。下列叙述正确的是()

A. 甲可能代表 O_2 、水和酒精

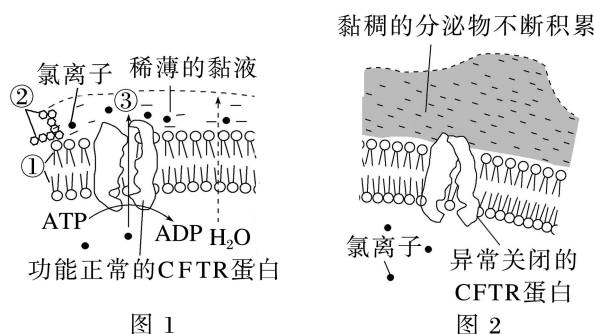
B. 乙需借助膜蛋白以胞吐方式运出细胞 1

C. 丙需借助通道蛋白进入细胞 2，该过程不受其自身浓度影响

D. 丁运出细胞 2 的过程中不需要与载体蛋白结合



13. 囊性纤维化是一种严重的遗传疾病，患者汗液中氯离子的浓度升高，支气管被异常黏液堵塞，导致这一疾病发生的主要原因是 CFTR 蛋白功能异常。CFTR 蛋白在氯离子跨膜运输过程中的作用如图 1、2 所示，请回答下列问题：



(1)正常情况下，支气管上皮细胞在转运氯离子时，氯离子首先与 CFTR 蛋白结合，在细胞内化学反应释放的能量推动下，CFTR 蛋白的_____发生变化，从而将它所结合的氯离子转运到膜的另一侧，此过程，氯离子只能与 CFTR 蛋白结合，原因是_____。

(2)囊性纤维化患者的主要临床表现为支气管中黏液增多，导致支气管反复感染和气道阻塞，呼吸急促。据图分析，囊性纤维化患者支气管中黏液增多的原因是_____。

(3)根据能量来源的不同，可将动物细胞膜上的主动运输分为原发性主动转运和继发性主动转运，如图 3 中 K^+ 进入细胞属于原发性主动转运，葡萄糖进入细胞属于继发性主动转运。

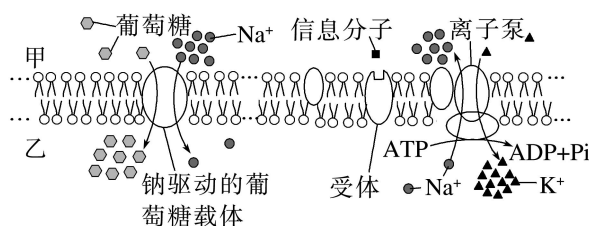


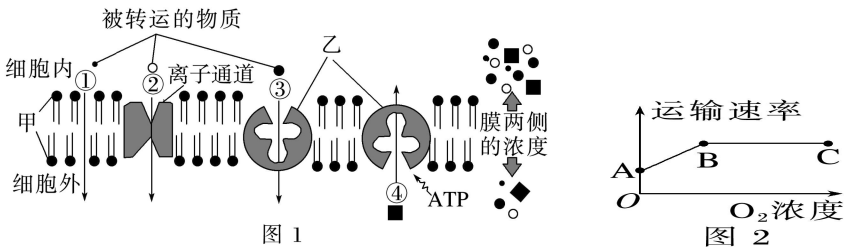
图 3

通过分析，氯离子在 CFTR 蛋白的协助下转运至细胞外，属于_____主动转运。驱动葡萄糖进入细胞的所需能量来源于_____。

(4)科研人员发现，红细胞在清水中很容易涨破，而水生动物的卵母细胞在清水中不易破裂，红细胞快速吸水与细胞膜上的水通道蛋白 CHIP28 有关，水通道蛋白 CHIP28 可插入其他生物细胞膜上。请你设计实验验证这一结论，写出简单的设计思路并预期结果：

_____。

14. (22 分)如图 1 是生物膜的流动镶嵌模型及物质跨膜运输示意图，其中组成离子通道的通道蛋白是横跨生物膜的亲水性通道，允许相应的离子通过，①②③④代表不同的运输方式。图 2 表示物质通过膜的运输速率随 O₂ 浓度变化的情况。请仔细观察图示并回答有关问题：



- (1)图 1 生物膜的功能与其化学组成密切相关，功能越复杂的生物膜，_____的种类与数目越多。
- (2)图 2 与图 1 中的_____ (填序号)代表的物质运输方式一致。若需要跨膜运输的物质足够多，图中曲线出现 BC 段的主要原因是_____。
- (3)②③代表的运输方式为_____，二者的运输机制_____ (填“相同”或“不同”)。其中葡萄糖进入红细胞顺浓度梯度，而且需要载体蛋白，这种运输方式为_____，水主要以_____方式进入细胞。
- (4)柞柳是泌盐植物，其叶子和嫩枝可以将植物体内的盐分排出，是强耐盐植物。为探究柞柳从土壤中吸收盐分的方式是主动运输还是被动运输，设计了如下实验。

①实验步骤：

- a. 取甲、乙两组生长发育状况基本相同的柞柳幼苗植株，放入适宜浓度的含有 Ca²⁺、Na⁺的培养液中进行培养。
- b. 甲组给予正常的呼吸条件，乙组_____。
- c. _____。

②实验结果及结论：

结果	结论
乙组吸收速率明显小于甲组吸收速率	
两组植株对 Ca ²⁺ 、Na ⁺ 的吸收速率相同	