

专题一：物质的跨膜运输、酶与 ATP

物质的跨膜运输(第一课时)

编制人：苏楠楠

一、物质进出细胞的方式

【必备知识讲解】

1. 小分子跨膜运输方式——自由扩散（简单扩散）、协助扩散（易化扩散）、主动运输

| 方式 | | 浓度 | 载体 | 能量 | 举例 |
|------|------|-----|----|----|---|
| 被动运输 | 简单扩散 | 高→低 | × | × | O ₂ 、CO ₂ 、水、乙醇、脂肪酸 |
| | 易化扩散 | 高→低 | √ | × | 葡萄糖进入红细胞 |
| 主动运输 | | 低→高 | √ | √ | 小肠吸收离子、葡萄糖、氨基酸 |

补充：4 种膜蛋白

(1) 载体蛋白：主动运输、协助扩散

(2) 通道蛋白：协助扩散

(3) 泵：主动运输

(4) 受体蛋白：信息交流

2. 大分子进出细胞方式——胞吞作用、胞吐作用

(1) 胞吞和胞吐说明细胞膜具有流动性。

(2) 例如分泌蛋白的合成后释放、神经递质的释放等，这种过程消耗能量，但是不需要载体。

【审读能力提升】

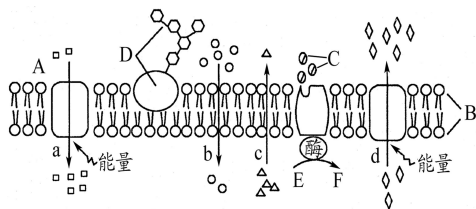


图 1

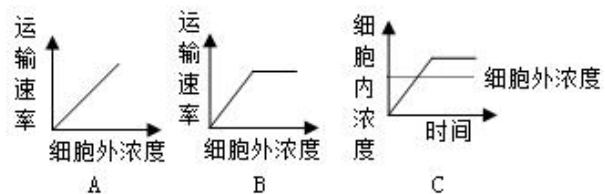
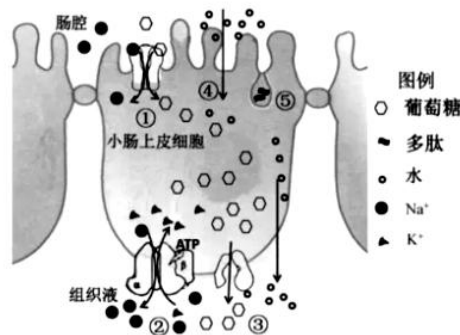


图 2

【典型例题训练】

1. 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. 葡萄糖进、出小肠上皮细胞方式不同

B. Na⁺主要以方式③运出小肠上皮细胞

C. 多肽以方式⑤进入细胞，以方式②离开细胞

D. 口服维生素 D 通过方式⑤被吸收

2. 植物液泡膜上的水通道蛋白(TIPs)是运输水分子的通道,可使水分子顺相对含量的梯度进行跨膜运输。研究发现 TIPs 在植物细胞内只分布在液泡膜上,可作为标记物用于识别不同植物或组织。下列说法错误的是

A. TIPs 只能输送水分子,不能输送氨基酸、无机盐等物质

B. 破坏 TIPs 的结构,不直接影响植物细胞中葡萄糖的转运

C. 土壤溶液浓度过高时, TIPs 输送水分子跨膜运输需消耗能量

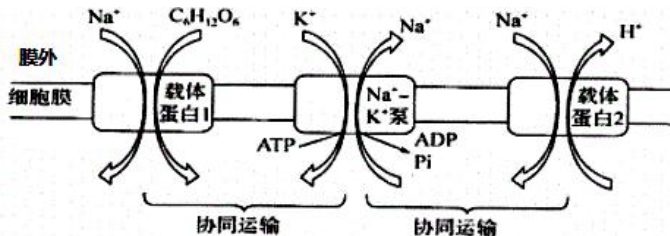
D. 用荧光染料标记 TIPs 可实现对植物细胞中液泡位置的定位

3. 胃内的酸性环境是通过 H⁺-K⁺泵维持的。人进食后,胃壁细胞质中含有 H⁺-K⁺泵的囊泡会转移到细胞膜上。胃壁细胞通过 H⁺-K⁺泵催化 ATP 水解释放能量,向胃液中分泌 H⁺同时吸收 K⁺。细胞内 K⁺又可经通道蛋白顺

浓度进入胃腔。下列分析不正确的是

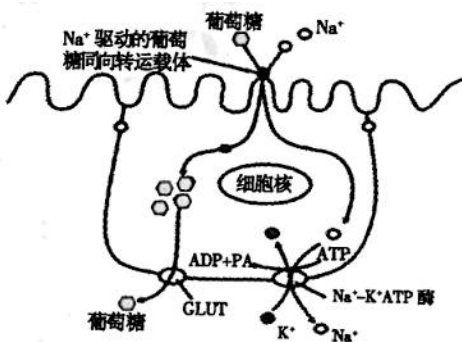
- A. H^+K^+ 泵同时具有酶和载体蛋白的功能，其形成与内质网、高尔基体密切相关
- B. H^+K^+ 泵专一性转运两种离子与其结构的特异性有关
- C. H^+ 和 K^+ 在胃壁细胞中的跨膜运输方式均需消耗能量
- D. 抑制 H^+K^+ 泵功能的药物可用来有效的减少胃酸的分泌

4. 如下图所示，载体蛋白 1 和载体蛋白 2 依赖于细胞膜两侧的 Na^+ 浓度差完成相应物质的运输，该 Na^+ 浓度差由膜上的钠钾泵来维持。下列叙述错误的是



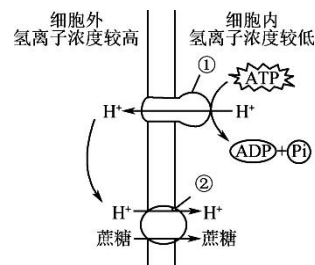
- A. 图中所示过程体现了细胞膜的选择透过性
- B. 图中 $C_6H_{12}O_6$ 和 K^+ 的跨膜运输为主动运输
- C. 图中细胞的膜外 pH 高于膜内
- D. 图中载体蛋白有的具有催化功能

5. 下图为小肠上皮细胞吸收葡萄糖的示意图，GLUT 是一种葡萄糖载体蛋白。下列有关叙述错误的是



- A. 朝向肠腔的一侧形成微绒毛能增大营养物质吸收面积
- B. Na^+ 进出该细胞均需要细胞膜上蛋白质的协助
- C. 图中 Na^+K^+ ATP 酶的生理功能不止一种
- D. 葡萄糖进出该细胞均不消耗 ATP，都属于协助扩散

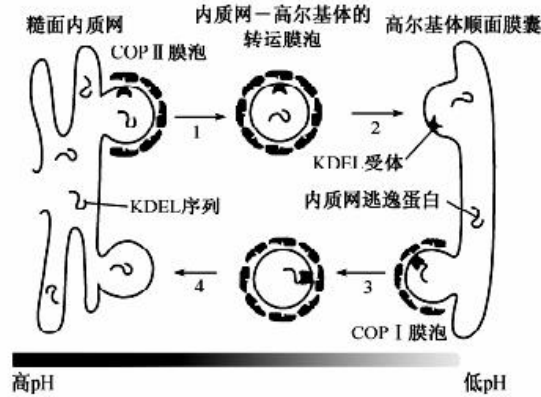
6. 蔗糖在植物组织培养过程中为植物细胞提供营养、能量和维持一定的渗透压。右图为蔗糖分子进入植物细胞的示意图，下列叙述错误的是



- A. H^+ 出细胞的方式为主动运输
- B. 结构①和②是控制相关物质进出细胞的载体不具催化作用
- C. 氧气浓度和温度都可影响植物细胞吸收蔗糖的速率
- D. 据图分析，该成熟的植物细胞在蔗糖溶液中发生质壁分离时，蔗糖分子也能进入细胞

7. 研究发现，细胞可以通过回收机制使细胞器的驻留蛋白质返回到正常驻留

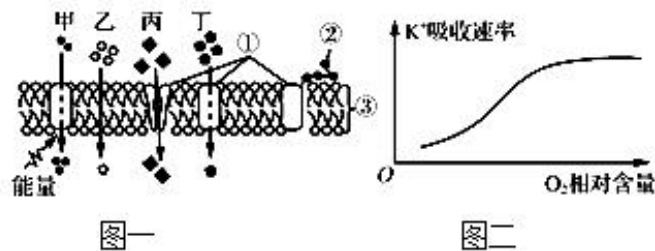
部位。驻留在内质网的可溶性蛋白的羧基端有一段特殊的氨基酸序列称为 KDEL 序列，如果该蛋白被意外地包装进入转运膜泡，就会从内质网逃逸到高尔基体，此时高尔基体顺面膜囊区的 KDEL 受体就会识别并结合 KDEL 序列将他们回收回内质网，KDEL 信号序列和受体的亲和力受 pH 高低的影响。下列说法错误的是



- A. COP I、COP II 和高尔基体的顺面膜囊上均有识别与结合 KDEL 信号序列的受体
- B. 低 pH 能促进 KDEL 序列与受体蛋白的结合，高 pH 有利于其从受体蛋白上释放
- C. 如果内质网的某一蛋白质缺乏 KDEL 序列，那么该蛋白质将不能返回内质网，而有可能被分泌到细胞外

D. 内质网滞留蛋白质的合成、运输都需要核糖体、内质网、高尔基体和线粒体的参与

8. (多选) 下图一表示某溶液中甲、乙、丙、丁四种物质通过细胞膜的过程，图中①②③为细胞膜相关组成成分，下图二表示 O_2 含量变化对小肠上皮细胞吸收 K^+ 速率的影响。下列有关叙述正确的是



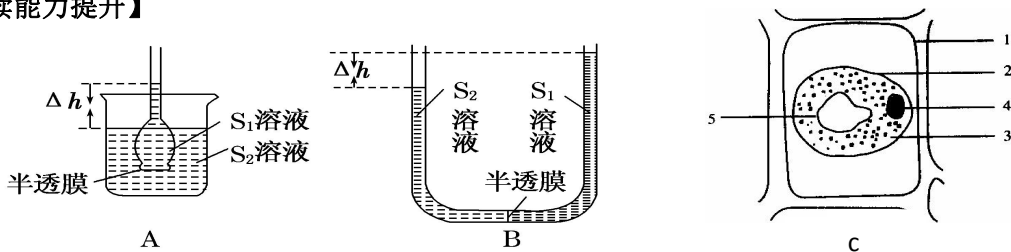
- A. 图一中细胞膜的上侧是细胞膜的外侧
- B. 图二说明 K^+ 的吸收方式是主动运输
- C. 若图一中甲表示葡萄糖，则该细胞不可能是哺乳动物红细胞
- D. 图二中 K^+ 吸收速率不再增加时，限制因素是载体数量和氧气含量

二、渗透作用

【必备知识讲解】

1. 渗透作用：水分从水势高的系统通过半透膜向水势低的系统移动的现象。
2. 渗透现象发生的条件：半透膜、细胞内外浓度差
3. 半透膜：指一类可以让小分子物质通过而大分子物质不能通过的一类薄膜的总称。
4. 选择透过性膜：可以让水分子自由通过，一些离子和小分子也可以通过，而其他离子、小分子和大分子则不能通过的膜。生物膜是一种选择透过性膜，是严格的半透膜。
5. 质壁分离与复原实验可拓展应用于：（指的是原生质层与细胞壁）
 - ①证明成熟植物细胞发生渗透作用；
 - ②证明细胞是否是活的；
 - ③作为光学显微镜下观察细胞膜的方法；
 - ④初步测定细胞液浓度的大小；

【审读能力提升】



(1) 图 A 中漏斗内溶液 (S_1) 和漏斗外溶液 (S_2) 为两种不同浓度的蔗糖溶液，漏斗内外起始液面一致。

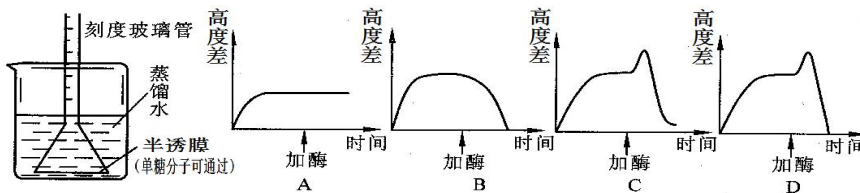
起始时 S_1 和 S_2 浓度的大小关系为_____。渗透平衡时液面差为 Δh ，此时 S_1 和 S_2 浓度的大小关系为_____。若加大 S_1 溶液的浓度，则 Δh _____。

(2) 图 B 中 U 型管中装有两种不同的溶液 (S_1) 和 (S_2)，并且用 S_1 和 S_2 均不能透过的半透膜隔开。与 S_1 相比， S_2 为低渗溶液（即浓度较低），过一段时间后，当 U 型管内达平衡时， S_1 和 S_2 浓度的大小关系为_____。

(3) 图 A 中半透膜模拟的是成熟植物细胞中的_____，相当于图 C 的_____，两者在物质透过功能上的差异是_____。

【典型例题训练】

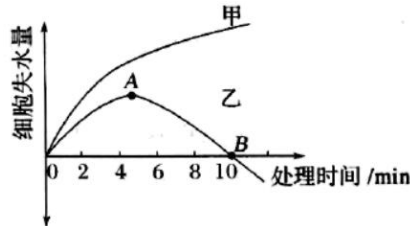
9. 如下图所示，在漏斗中加入的蔗糖溶液与蒸馏水液面齐平，一段时间后，待漏斗内液面不再变化时，再向漏斗中加入一定量的蔗糖酶。下列坐标曲线中能正确反映整个实验过程中漏斗内外溶液的液面高度差变化的是



10. 下列关于利用紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞进行质壁分离实验，错误的是

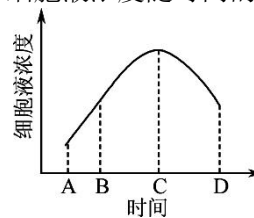
- A. 细胞的液泡中有色素，有利于实验现象的观察
- B. 用不同部位的外表皮观察到的质壁分离程度可能不同
- C. 用 0.3g/mL 的蔗糖溶液能使细胞发生质壁分离的原因是蔗糖分子不能通过细胞壁
- D. 在发生质壁分离的细胞中能观察到紫色中央液泡逐渐缩小

11. 将完全相同的两个植物细胞分别放置在 a、b 溶液中，分别对两个细胞失水量进行统计后绘制出相对应的甲、乙曲线。以下叙述正确的是



- A. 选取植物根尖分生区的细胞作为实验材料较为适宜
- B. 若 b 溶液的浓度稍增大，则曲线的变化可能为 A 点上升，B 点左移
- C. 图中放入 a、b 溶液中的细胞发生质壁分离后放入清水中有可能都复原
- D. 在 0-4min 内，两条曲线的差异不可能是细胞内外物质浓度差导致的

12. 将紫色洋葱鳞片叶外表皮置于一定浓度的某外界溶液中，测得细胞液浓度随时间的变化曲线如右图所示，下列有关叙述正确的是



- A. 该外界溶液是具有一定浓度的蔗糖溶液
- B. 在 A~D 时间段内液泡的颜色先变深后变浅
- C. 从 C 时起外界溶液中的溶质开始进入细胞
- D. 在 C~D 时间段内无水分子运出细胞

13. (多选) 某小组用右图装置探究鱼鳔膜的通透性。实验开始时漏斗内外液面等高，实验中观察到漏斗内液面上升到一定高度后不再上升。相关叙述正确是

- A. 漏斗中液面上升速率逐渐减小
- B. 水分子只能由鱼鳔膜外进入膜内
- C. 液面静止时，鱼鳔膜内外溶液浓度相等
- D. 实验结果表明鱼鳔膜是一种半透膜

