

专题 02 细胞的物质运输、酶与 ATP

一、单选题

1. (2022·全国甲卷·高考真题) 植物成熟叶肉细胞的细胞液浓度可以不同。现将 a、b、c 三种细胞液浓度不同的某种植物成熟叶肉细胞，分别放入三个装有相同浓度蔗糖溶液的试管中，当水分交换达到平衡时观察到：①细胞 a 未发生变化；②细胞 b 体积增大；③细胞 c 发生了质壁分离。若在水分交换期间细胞与蔗糖溶液没有溶质的交换，下列关于这一实验的叙述，不合理的是 ()
- A. 水分交换前，细胞 b 的细胞液浓度大于外界蔗糖溶液的浓度
- B. 水分交换前，细胞液浓度大小关系为细胞 b>细胞 a>细胞 c
- C. 水分交换平衡时，细胞 c 的细胞液浓度大于细胞 a 的细胞液浓度
- D. 水分交换平衡时，细胞 c 的细胞液浓度等于外界蔗糖溶液的浓度
2. (2022·全国乙卷·高考真题) 某种酶 P 由 RNA 和蛋白质组成，可催化底物转化为相应的产物。为探究该酶不同组分催化反应所需的条件。某同学进行了下列 5 组实验 (表中“+”表示有，“-”表示无)。

实验组	①	②	③	④	⑤
底物	+	+	+	+	+
RNA 组分	+	+	-	+	-
蛋白质组分	+	-	+	-	+
低浓度 Mg^{2+}	+	+	+	-	-
高浓度 Mg^{2+}	-	-	-	+	+
产物	+	-	-	+	-

根据实验结果可以得出的结论是 ()

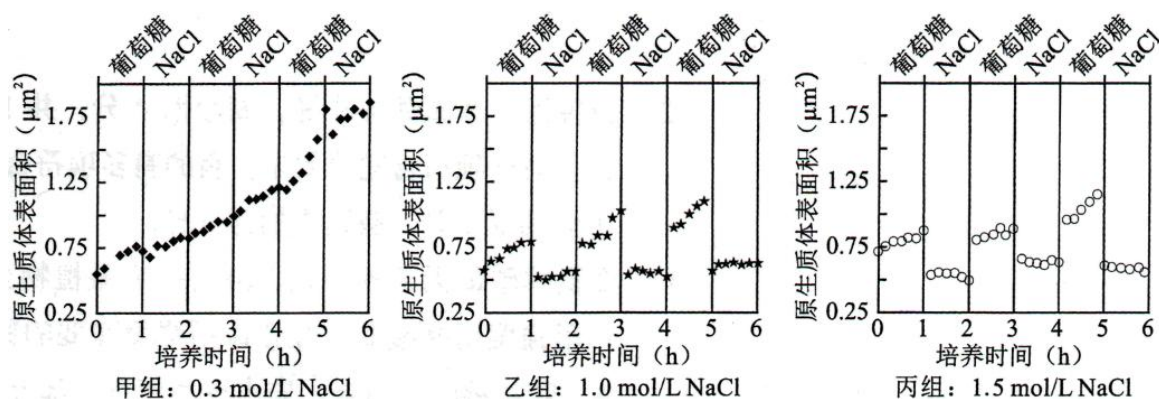
- A. 酶 P 必须在高浓度 Mg^{2+} 条件下才具有催化活性
- B. 蛋白质组分的催化活性随 Mg^{2+} 浓度升高而升高
- C. 在高浓度 Mg^{2+} 条件下 RNA 组分具有催化活性
- D. 在高浓度 Mg^{2+} 条件下蛋白质组分具有催化活性
3. (2022·全国甲卷·高考真题) 钙在骨骼生长和肌肉收缩等过程中发挥重要作用。晒太阳有助于青少年骨骼生长，预防老年人骨质疏松。下列叙述错误的是 ()
- A. 细胞中有以无机离子形式存在的钙

B. 人体内 Ca^{2+} 可自由通过细胞膜的磷脂双分子层

C. 适当补充维生素 D 可以促进肠道对钙的吸收

D. 人体血液中钙离子浓度过低易出现抽搐现象

4. (2022·湖南·高考真题) 原生质体(细胞除细胞壁以外的部分)表面积大小的变化可作为质壁分离实验的检测指标。用葡萄糖基本培养基和 NaCl 溶液交替处理某假单胞菌, 其原生质体表面积的测定结果如图所示。下列叙述错误的是 ()



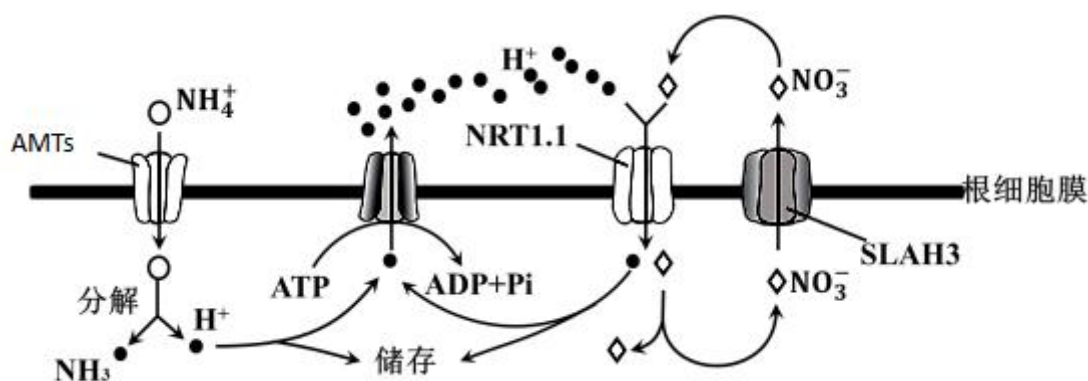
A. 甲组 NaCl 处理不能引起细胞发生质壁分离, 表明细胞中 NaCl 浓度 ≥ 0.3 mol/L

B. 乙、丙组 NaCl 处理皆使细胞质壁分离, 处理解除后细胞即可发生质壁分离复原

C. 该菌的正常生长和吸水都可导致原生质体表面积增加

D. 若将该菌先 65°C 水浴灭活后, 再用 NaCl 溶液处理, 原生质体表面积无变化

5. (2022·山东·高考真题) NO_3^- 和 NH_4^+ 是植物利用的主要无机氮源, NH_4^+ 的吸收由根细胞膜两侧的电位差驱动, NO_3^- 的吸收由 H^+ 浓度梯度驱动, 相关转运机制如图。铵肥施用过多时, 细胞内 NH_4^+ 的浓度增加和细胞外酸化等因素引起植物生长受到严重抑制的现象称为铵毒。下列说法正确的是 ()



A. NH_4^+ 通过 AMTs 进入细胞消耗的能量直接来自 ATP

B. NO_3^- 通过 SLAH3 转运到细胞外的方式属于被动运输

C. 铵毒发生后, 增加细胞外的 NO_3^- 会加重铵毒

D. 载体蛋白 NRT1.1 转运 NO_3^- 和 H^+ 的速度与二者在膜外的浓度呈正相关

6. (2022·广东·高考真题) 某同学对蛋白酶 TSS 的最适催化条件开展初步研究, 结果见下表。下列分析错误的是 ()

组别	pH	CaCl_2	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	降解率 (%)
①	9	+	90	38
②	9	+	70	88
③	9	-	70	0
④	7	+	70	58
⑤	5	+	40	30

注: +/- 分别表示有/无添加, 反应物为 I 型胶原蛋白 A. 该酶的催化活性依赖于 CaCl_2

B. 结合①、②组的相关变量分析, 自变量为温度

C. 该酶催化反应的最适温度 70°C , 最适 pH9

D. 尚需补充实验才能确定该酶是否能水解其他反应物

7. (2022·湖南·高考真题) 洗涤剂中的碱性蛋白酶受到其他成分的影响而改变构象, 部分解折叠后可被正常碱性蛋白酶特异性识别并降解 (自溶) 失活。此外, 加热也能使碱性蛋白酶失活, 如图所示。下列叙述错误的是 ()



A. 碱性蛋白酶在一定条件下可发生自溶失活

B. 加热导致碱性蛋白酶构象改变是不可逆的

C. 添加酶稳定剂可提高加碱性蛋白酶洗涤剂的去污效果

D. 添加碱性蛋白酶可降低洗涤剂使用量, 减少环境污染

8. (2022 年 6 月·浙江·高考真题) “观察洋葱表皮细胞的质壁分离及质壁分离复原”实验中, 用显微镜观察到的结果如图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 由实验结果推知，甲图细胞是有活性的
- B. 与甲图细胞相比，乙图细胞的细胞液浓度较低
- C. 丙图细胞的体积将持续增大，最终胀破
- D. 若选用根尖分生区细胞为材料，质壁分离现象更明显

9. (2022 年 6 月·浙江·高考真题) 下列关于研究淀粉酶的催化作用及特性实验的叙述，正确的是 ()

- A. 低温主要通过改变淀粉酶的氨基酸组成，导致酶变性失活
- B. 稀释 100 万倍的淀粉酶仍有催化能力，是因为酶的作用具高效性
- C. 淀粉酶在一定 pH 范围内起作用，酶活性随 pH 升高而不断升高
- D. 若在淀粉和淀粉酶混合液中加入蛋白酶，会加快淀粉的水解速率

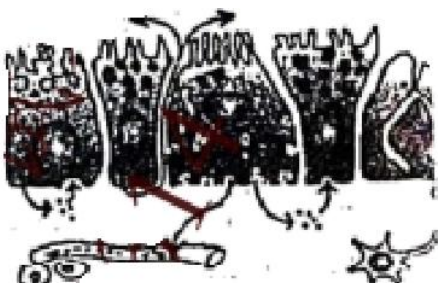
10. (2022 年 1 月·浙江·高考真题) 下列关于腺苷三磷酸分子的叙述，正确的是 ()

- A. 由 1 个脱氧核糖、1 个腺嘌呤和 3 个磷酸基团组成
- B. 分子中与磷酸基团相连接的化学键称为高能磷酸键
- C. 在水解酶的作用下不断地合成和水解
- D. 是细胞中吸能反应和放能反应的纽带

11. (2021 年江苏高考真题) 采用紫色洋葱鳞片叶外表皮进行质壁分离实验，下列相关叙述正确的是 ()

- A. 用镊子撕取的外表皮，若带有少量的叶肉细胞仍可用于实验
- B. 将外表皮平铺在洁净的载玻片上，直接用高倍镜观察细胞状态
- C. 为尽快观察到质壁分离现象，应在盖玻片四周均匀滴加蔗糖溶液
- D. 实验观察到许多无色细胞，说明紫色外表皮中有大量细胞含无色液泡

12. (2021 年江苏高考真题) 如图表示人体胃肠激素的不同运输途径，相关叙述正确的是 ()



- A. 胃肠激素都在内环境中发挥作用

B. 内分泌腺细胞不可能是自身激素作用的靶细胞

C. 图中组织液含有激素，淋巴因子、尿素等物质

D. 不同胃肠激素的作用特异性主要取决于不同的运输途径

13. (2021 年江苏高考真题) 细胞可运用不同的方式跨膜转运物质，下列相关叙述错误的是 ()

A. 物质自由扩散进出细胞的速度既与浓度梯度有关，也与分子大小有关

B. 小肠上皮细胞摄入和运出葡萄糖与细胞质中各种溶质分子的浓度有关

C. 神经细胞膜上运入 K^+ 的载体蛋白和运出 K^+ 的通道蛋白都具有特异性

D. 肾小管上皮细胞通过主动运输方式重吸收氨基酸

14. (2021 湖南高考真题) 质壁分离和质壁分离复原是某些生物细胞响应外界水分变化而发生的渗透调节过程。下列叙述错误的是 ()

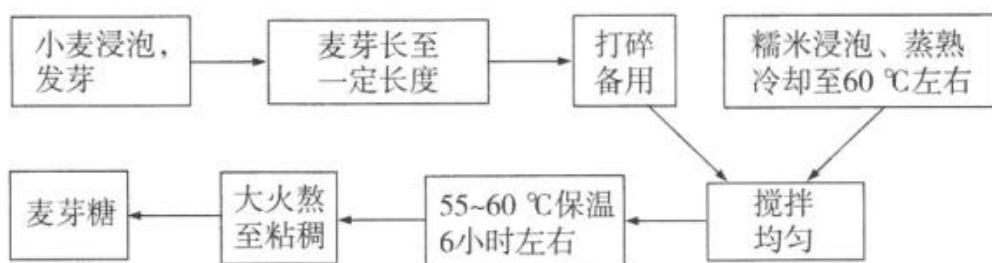
A. 施肥过多引起的“烧苗”现象与质壁分离有关

B. 质壁分离过程中，细胞膜可局部或全部脱离细胞壁

C. 质壁分离复原过程中，细胞的吸水能力逐渐降低

D. 1mol/L NaCl 溶液和 1mol/L 蔗糖溶液的渗透压大小相等

15. (2021 年湖北高考真题) 很久以前，勤劳的中国人就发明了制饴（麦芽糖技术，这种技术在民间沿用至今。麦芽糖制作的大致过程如图所示。



下列叙述正确的是 ()

A. 麦芽含有淀粉酶，不含麦芽糖

B. 麦芽糖由葡萄糖和果糖结合而成

C. 55~60℃保温可抑制该过程中细菌的生长

D. 麦芽中的淀粉酶比人的唾液淀粉酶的最适温度低

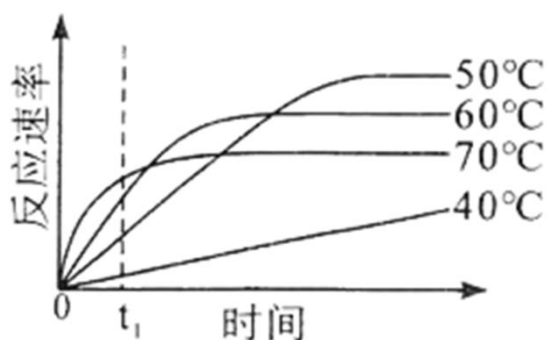
16. (2021 年海南高考真题) 研究人员将 ^{32}P 标记的磷酸注入活的离体肝细胞，1~2min 后迅速分离得到细胞内的 ATP。结果发现 ATP 的末端磷酸基团被 ^{32}P 标记，并测得 ATP 与注入的 ^{32}P 标记磷酸的放射性强度几乎一致。下列有关叙述正确的是 ()

- A. 该实验表明，细胞内全部 ADP 都转化成 ATP
- B. ^{32}P 标记的 ATP 水解产生的腺苷没有放射性
- C. ^{32}P 在 ATP 的 3 个磷酸基团中出现的概率相等
- D. ATP 与 ADP 相互转化速度快，且转化主要发生在细胞核内

17. (2021 年海南高考真题) 研究发现，人体内某种酶的主要作用是切割、分解细胞膜上的“废物蛋白”。下列有关叙述错误的是 ()

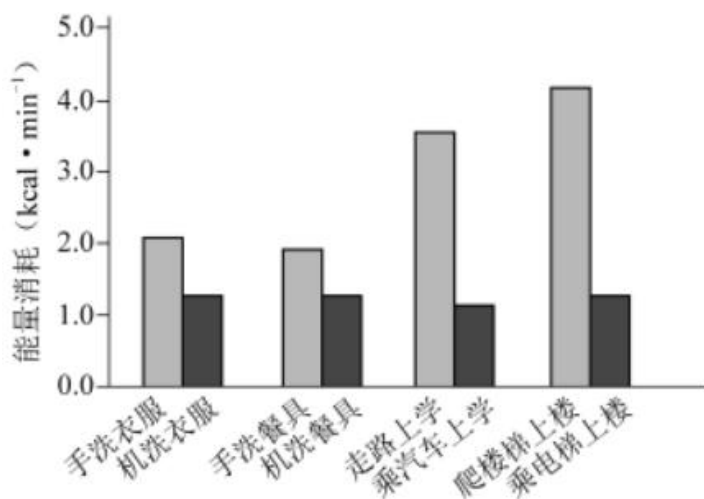
- A. 该酶的空间结构由氨基酸的种类决定
- B. 该酶的合成需要 mRNA、tRNA 和 rRNA 参与
- C. “废物蛋白”被该酶切割过程中发生肽键断裂
- D. “废物蛋白”分解产生的氨基酸可被重新利用

18. (2021 年海南高考真题) 某种酶的催化反应速率随温度和时间变化的趋势如图所示。据图分析，下列有关叙述错误的是 ()



- A. 该酶可耐受一定的高温
- B. 在 t_1 时，该酶催化反应速率随温度升高而增大
- C. 不同温度下，该酶达到最大催化反应速率时所需时间不同
- D. 相同温度下，在不同反应时间该酶的催化反应速率不同

19. (2021 年北京高考真题) 在有或无机械助力两种情形下，从事家务劳动和日常运动时人体平均能量消耗如图。对图中结果叙述错误的是 ()

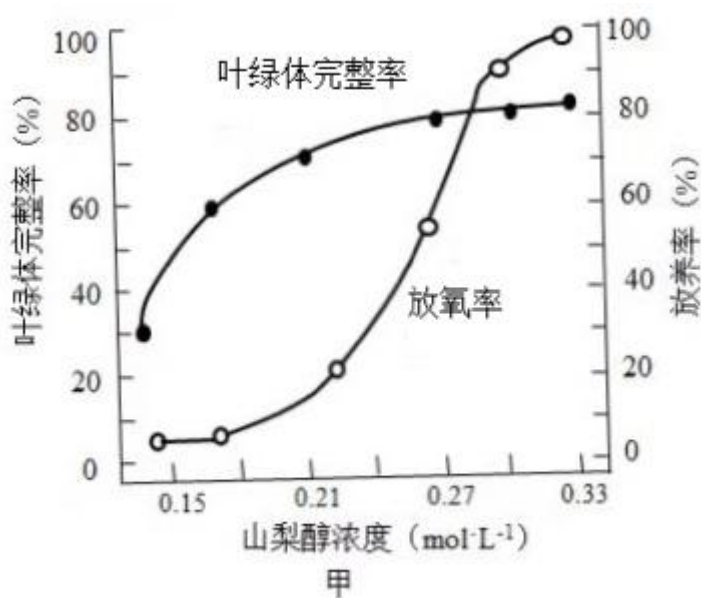


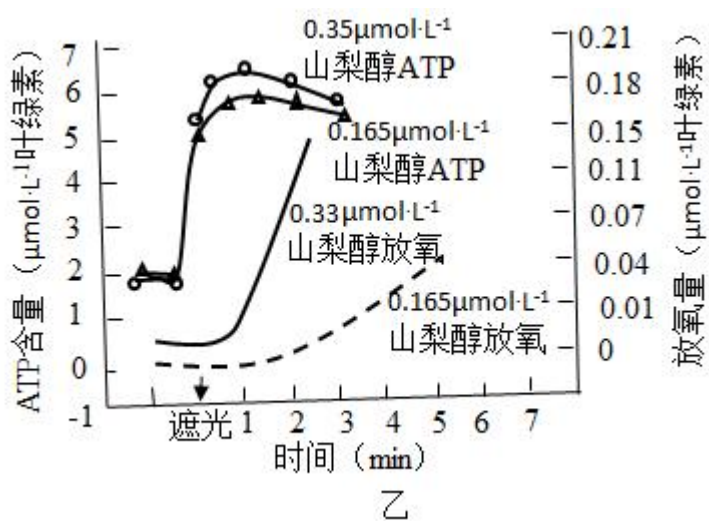
- A. 走路上学比手洗衣服在单位时间内耗能更多
- B. 葡萄糖是图中各种活动的重要能量来源
- C. 爬楼梯时消耗的能量不是全部用于肌肉收缩
- D. 借助机械减少人体能量消耗就能缓解温室效应

20. (2021 年北京高考真题) ATP 是细胞的能量“通货”，关于 ATP 的叙述错误的是 ()

- A. 含有 C、H、O、N、P
- B. 必须在有氧条件下合成
- C. 胞内合成需要酶的催化
- D. 可直接为细胞提供能量

21. (2021.6 月浙江高考真题) 渗透压降低对菠菜叶绿体光合作用的影响如图所示，图甲是不同山梨醇浓度对叶绿体完整率和放氧率的影响，图乙是两种浓度的山梨醇对完整叶绿体 ATP 含量和放氧量的影响。CO₂ 以 HCO₃⁻ 形式提供，山梨醇为渗透压调节剂，0.33 mol·L⁻¹ 时叶绿体处于等渗状态。据图分析，下列叙述错误的是 ()



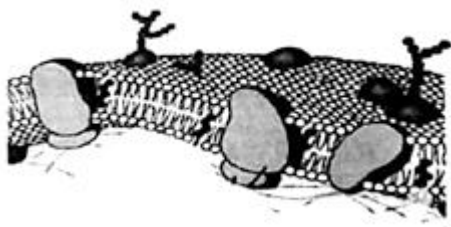


- A. 与等渗相比，低渗对完整叶绿体 ATP 合成影响不大，光合速率大小相似
- B. 渗透压不同、叶绿体完整率相似的条件下，放氧率差异较大
- C. 低渗条件下，即使叶绿体不破裂，卡尔文循环效率也下降
- D. 破碎叶绿体占全部叶绿体比例越大，放氧率越低

22. (2021.6 月浙江高考真题) 下列关于酶的特性及其影响因素相关实验的叙述，正确的是 ()

- A. “酶的催化效率”实验中，若以熟马铃薯块茎代替生马铃薯块茎，实验结果相同
- B. “探究 pH 对过氧化氢酶的影响”实验中，分别加入不同 pH 的缓冲液后再加入底物
- C. “探究酶的专一性”实验中，设置 1、2 号试管的目的是检验酶液中是否混有还原糖
- D. 设温度对蛋白酶活性影响的实验方案时，可选择本尼迪特试剂检测反应产物

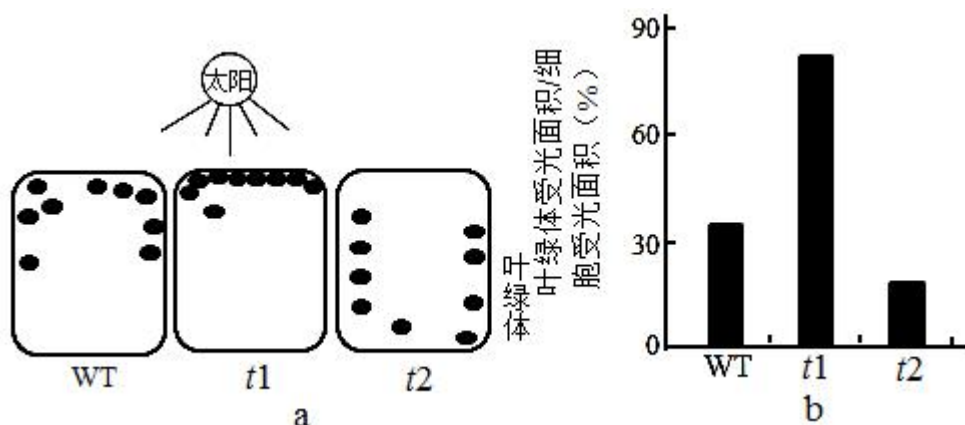
23. (2021.6 月浙江高考真题) 质膜的流动镶嵌模型如图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 磷脂和糖脂分子形成的脂双层是完全对称的
- B. 胆固醇镶嵌或贯穿在膜中利于增强膜的流动性
- C. 物质进出细胞方式中的被动转运过程与膜蛋白无关
- D. 有些膜蛋白能识别并接受来自细胞内外的化学信号

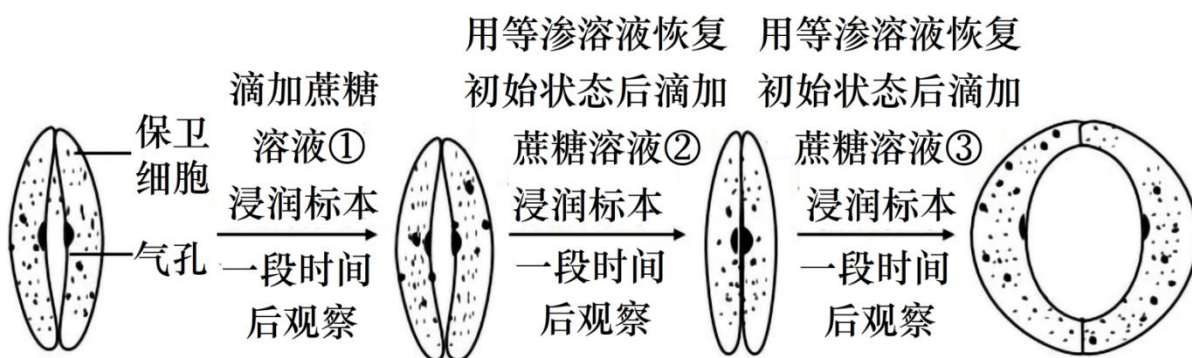
(2021 年广东卷) 24. 与野生型拟南芥 WT 相比，突变体 *t1* 和 *t2* 在正常光照条件下，叶绿体在叶肉细胞中

的分布及位置不同（图 a，示意图），造成叶绿体相对受光面积的不同（图 b），进而引起光合速率差异，但叶绿素含量及其它性状基本一致。在不考虑叶绿体运动的前提下，下列叙述错误的是（ ）



- A. $t2$ 比 $t1$ 具有更高的光饱和点（光合速率不再随光强增加而增加时的光照强度）
- B. $t1$ 比 $t2$ 具有更低的光补偿点（光合吸收 CO_2 与呼吸释放 CO_2 等量时的光照强度）
- C. 三者光合速率的高低与叶绿素的含量无关
- D. 三者光合速率的差异随光照强度的增加而变大

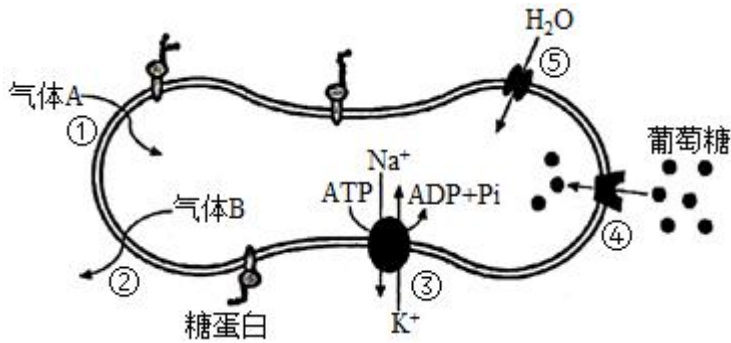
（2021 年广东卷）25. 保卫细胞吸水膨胀使植物气孔张开。适宜条件下，制作紫鸭跖草叶片下表皮临时装片，观察蔗糖溶液对气孔开闭的影响，图为操作及观察结果示意图。下列叙述错误的是（ ）



- A. 比较保卫细胞细胞液浓度，③处理后 $>$ ①处理后
- B. 质壁分离现象最可能出现在滴加②后的观察视野中
- C. 滴加③后有较多水分子进入保卫细胞
- D. 推测 3 种蔗糖溶液浓度高低为② $>$ ① $>$ ③

（2021 年河北卷）26. 人体成熟红细胞能够运输 O_2 和 CO_2 ，其部分结构和功能如图，①~⑤表示相关过程。

下列叙述错误的是（ ）



- A. 血液流经肌肉组织时，气体 A 和 B 分别是 CO_2 和 O_2
- B. ①和②是自由扩散，④和⑤是协助扩散
- C. 成熟红细胞通过无氧呼吸分解葡萄糖产生 ATP，为③提供能量
- D. 成熟红细胞表面的糖蛋白处于不断流动和更新中

（2021 年山东卷）27. 液泡是植物细胞中储存 Ca^{2+} 的主要细胞器，液泡膜上的 H^+ 焦磷酸酶可利用水解无机焦磷酸释放的能量跨膜运输 H^+ ，建立液泡膜两侧的 H^+ 浓度梯度。该浓度梯度驱动 H^+ 通过液泡膜上的载体蛋白 CAX 完成跨膜运输，从而使 Ca^{2+} 以与 H^+ 相反的方向同时通过 CAX 进行进入液泡并储存。下列说法错误的是（ ）

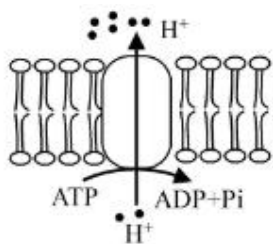
- A. Ca^{2+} 通过 CAX 的跨膜运输方式属于协助扩散
- B. Ca^{2+} 通过 CAX 的运输有利于植物细胞保持坚挺
- C. 加入 H^+ 焦磷酸酶抑制剂， Ca^{2+} 通过 CAX 的运输速率变慢
- D. H^+ 从细胞质基质转运到液泡的跨膜运输方式属于主动运输

（2021 年山东卷）28. 高尔基体膜上的 RS 受体特异性识别并结合含有短肽序列 RS 的蛋白质，以出芽的形式形成囊泡，通过囊泡运输的方式将错误转运到高尔基体的该类蛋白运回内质网并释放。RS 受体与 RS 的结合能力随 pH 升高而减弱。下列说法错误的是（ ）

- A. 消化酶和抗体不属于该类蛋白
- B. 该类蛋白运回内质网的过程消耗 ATP
- C. 高尔基体内 RS 受体所在区域的 pH 比内质网的 pH 高
- D. RS 功能的缺失可能会使高尔基体内该类蛋白的含量增加

（2021 年 1 月浙江卷）29. 下图为植物细胞质膜中 H^+ -ATP 酶将细胞质中的 H^+ 转运到膜外的示意图。下列

叙述正确的是（ ）

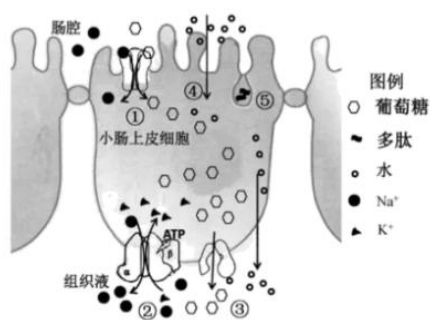


- A. H^+ 转运过程中 H^+ -ATP 酶不发生形变
- B. 该转运可使膜两侧 H^+ 维持一定的浓度差
- C. 抑制细胞呼吸不影响 H^+ 的转运速率
- D. 线粒体内膜上的电子传递链也会发生图示过程

30. (2020 年全国统一高考生物试卷(新课标 II) • 5) 取某植物的成熟叶片, 用打孔器获取叶圆片, 等分成两份, 分别放入浓度(单位为 g/mL) 相同的甲糖溶液和乙糖溶液中, 得到甲、乙两个实验组(甲糖的相对分子质量约为乙糖的 2 倍)。水分交换达到平衡时, 检测甲、乙两组的溶液浓度, 发现甲组中甲糖溶液浓度升高。在此期间叶细胞和溶液之间没有溶质交换。据此判断下列说法错误的是()

- A. 甲组叶细胞吸收了甲糖溶液中的水使甲糖溶液浓度升高
- B. 若测得乙糖溶液浓度不变, 则乙组叶细胞的净吸水量为零
- C. 若测得乙糖溶液浓度降低, 则乙组叶肉细胞可能发生了质壁分离
- D. 若测得乙糖溶液浓度升高, 则叶细胞的净吸水量乙组大于甲组

31. (2020 年江苏省高考生物试卷 • 5) 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

32. (2020 年浙江省高考生物试卷 (7 月选考) • 10) 为研究酶作用的影响因素, 进行了“探究 pH 对过氧化氢酶的影响”的活动。下列叙述错误的是 ()

- A. 反应小室应保持在适宜水温的托盘中
- B. 加入各组反应小室中含有酶的滤纸片的大小和数量应一致
- C. 将 H_2O_2 加到反应小室中的滤纸片上后需迅速加入 pH 缓冲液
- D. 比较各组量筒中收集的气体量可判断过氧化氢酶作用的适宜 pH 范围

33. (2019 浙江 4 月选考 • 9) 哺乳动物细胞在 0.9%NaCl 溶液中仍能保持其正常形态。将兔红细胞置于不同浓度 NaCl 溶液中, 一段时间后制作临时装片, 用显微镜观察并比较其形态变化。下列叙述正确的是

- A. 在高于 0.9%NaCl 溶液中, 红细胞因渗透作用失水皱缩并发生质壁分离
- B. 在 0.9%NaCl 溶液中, 红细胞形态未变是由于此时没有水分子进出细胞
- C. 在低于 0.9%NaCl 溶液中, 红细胞因渗透作用吸水膨胀甚至有的破裂

34. (2019 浙江 4 月选考 • 10) 为研究酶的特性, 进行了实验, 基本过程如下表所示:

步骤	基本过程	试管 A	试管 B
1	加入 2%过氧化氢溶液	3mL	3mL
2	加入马铃薯匀浆	少许	—
3	加入二氧化锰	—	少许
4	检测		

据此分析, 下列叙述错误的是

- A. 实验的可变因素是催化剂的种类
- B. 可用产生气泡的速率作检测指标
- C. 该实验能说明酶的作用具有高效性
- D. 不能用鸡肝匀浆代替马铃薯匀浆进行实验

35. (2019 全国卷 II • 3) 某种 H^+ -ATPase 是一种位于膜上的载体蛋白, 具有 ATP 水解酶活性, 能够利用水解 ATP 释放的能量逆浓度梯度跨膜转运 H^+ 。①将某植物气孔的保卫细胞悬浮在一定 pH 的溶液中 (假设细胞内的 pH 高于细胞外), 置于暗中一段时间后, 溶液的 pH 不变。②再将含有保卫细胞的该溶液分成两组, 一组照射蓝光后溶液的 pH 明显降低; 另一组先在溶液中加入 H^+ -ATPase 的抑制剂 (抑制 ATP 水解), 再用蓝光照射, 溶液的 pH 不变。根据上述实验结果, 下列推测不合理的是

- A. H^+ -ATPase 位于保卫细胞质膜上, 蓝光能够引起细胞内的 H^+ 转运到细胞外

B. 蓝光通过保卫细胞质膜上的 H^+ -ATPase 发挥作用导致 H^+ 逆浓度梯度跨膜运输

C. H^+ -ATPase 逆浓度梯度跨膜转运 H^+ 所需的能量可由蓝光直接提供

D. 溶液中的 H^+ 不能通过自由扩散的方式透过细胞质膜进入保卫细胞

36. (2019 天津卷·2) 下列过程需 ATP 水解提供能量的是

A. 唾液淀粉酶水解淀粉

B. 生长素的极性运输

C. 光反应阶段中水在光下分解

D. 乳酸菌无氧呼吸的第二阶段

37. (2019 天津卷·3) 植物受病原菌感染后, 特异的蛋白水解酶被激活, 从而诱导植物细胞编程性死亡, 同时病原菌被消灭。激活蛋白水解酶有两条途径: ①由钙离子进入细胞后启动; ②由位于线粒体内膜上参与细胞呼吸的细胞色素 c 含量增加启动。下列叙述正确的是

A. 蛋白水解酶能使磷酸二酯键断开

B. 钙离子通过自由扩散进入植物细胞

C. 细胞色素 c 与有氧呼吸第一阶段有关

D. 细胞编程性死亡避免了病原菌对邻近细胞的进一步感染

38. (2018 北京卷, 1) 细胞膜的选择透过性保证了细胞内相对稳定的微环境。下列物质中, 以(自由)扩散方式通过细胞膜的是()

A. Na^+

B. 二氧化碳

C. RNA

D. 胰岛素

39. (2018 海南卷, 6) 将水稻幼苗培养在含 $MgSO_4$ 的培养液中, 一段时间后, 发现营养液中 Mg^{2+} 和 SO_4^{2-} 的含量下降, 下列叙述不合理的是()

A. Mg^{2+} 通过自由扩散进入根细胞

B. $MgSO_4$ 必须溶解在水中才能被根吸收

C. 根吸收的 Mg^{2+} 可以参与叶绿素的形成

D. 降低温度会影响水稻根系对 Mg^{2+} 的吸收

40. (2018 全国I卷, 3) 下列有关植物根系吸收利用营养元素的叙述, 错误的是()

A. 在酸性土壤中, 小麦可吸收利用土壤中的 N_2 和 NO_3^-

B. 农田适时松土有利于农作物根细胞对矿质元素的吸收

C. 土壤微生物降解植物秸秆产生的无机离子可被根系吸收

D. 给玉米施肥过多时, 会因根系水分外流引起“烧苗”现象

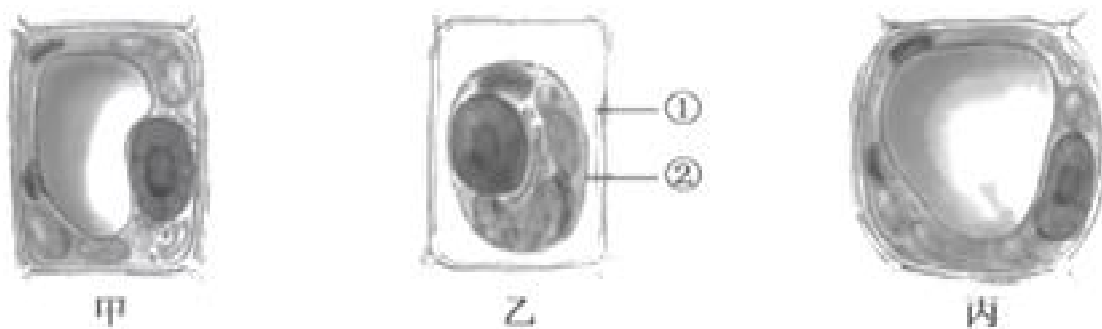
41. (2018 全国II卷, 2) 下列有关物质跨膜运输的叙述, 正确的是 ()

- A. 巨噬细胞摄入病原体的过程属于协助扩散
- B. 固醇类激素进入靶细胞的过程属于主动运输
- C. 神经细胞受到刺激时产生的 Na^+ 内流属于被动运输
- D. 护肤品中的甘油进入皮肤细胞的过程属于主动运输

42. (2018 浙江卷, 10) ATP 是细胞中的能量通货, 下列叙述正确的是 ()

- A. ATP 中的能量均来自细胞呼吸释放的能量
- B. ATP-ADP 循环使得细胞储存了大量的 ATP
- C. ATP 水解形成 ADP 时释放能量和磷酸基团
- D. ATP 分子中的 2 个高能磷酸键不易断裂水解

43. (2018 浙江卷, 17) 在观察某植物细胞的质壁分离及质壁分离复原实验中, 依次观察到的结果示意图如下, 其中①、②指细胞结构。下列叙述正确的是 ()

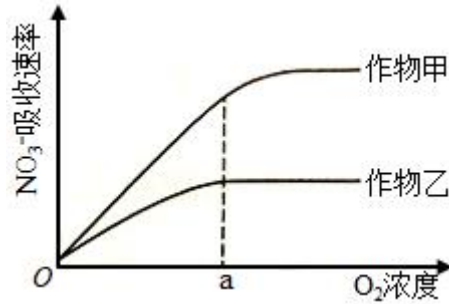


- A. 甲状态时不存在水分子跨膜运输进出细胞的现象
- B. 甲→乙变化的原因之一是结构①的伸缩性比②的要大
- C. 乙→丙的变化是由于外界溶液浓度小于细胞液浓度所致
- D. 细胞发生渗透作用至丙状态, 一段时间后该细胞会破裂

二、非选择题

1. (2022·全国乙卷·高考真题) 农业生产中, 农作物生长所需的氮素可以 NO_3^- 的形式由根系从土壤中吸收。

一定时间内作物甲和作物乙的根细胞吸收 NO_3^- 的速率与 O_2 浓度的关系如图所示。回答下列问题。



- (1)由图可判断 NO_3^- 进入根细胞的运输方式是主动运输，判断的依据是_____。
- (2) O_2 浓度大于 a 时作物乙吸收 NO_3^- 速率不再增加，推测其原因是_____。
- (3)作物甲和作物乙各自在 NO_3^- 最大吸收速率时，作物甲根细胞的呼吸速率大于作物乙，判断依据是_____。
- (4)据图可知，在农业生产中，为促进农作物对 NO_3^- 的吸收利用，可以采取的措施是_____。

2. (2021 年湖北高考真题) 使酶的活性下降或丧失的物质称为酶的抑制剂。酶的抑制剂主要有两种类型：一类是可逆抑制剂（与酶可逆结合，酶的活性能恢复）；另一类是不可逆抑制剂（与酶不可逆结合，酶的活性不能恢复）。已知甲、乙两种物质（能通过透析袋）对酶 A 的活性有抑制作用。

实验材料和用具：蒸馏水，酶 A 溶液，甲物质溶液，乙物质溶液，透析袋（人工合成半透膜），试管，烧杯等为了探究甲、乙两种物质对酶 A 的抑制作用类型，提出以下实验设计思路。请完善该实验设计思路，并写出实验预期结果。

(1)实验设计思路

取_____支试管（每支试管代表一个组），各加入等量的酶 A 溶液，再分别加等量_____，一段时间后，测定各试管中酶的活性。然后将各试管中的溶液分别装入透析袋，放入蒸馏水中进行透析处理。透析后从透析袋中取出酶液，再测定各自的酶活性。

(2)实验预期结果与结论

若出现结果①：_____。

结论①：甲、乙均为可逆抑制剂。

若出现结果②：_____。

结论②：甲、乙均为不可逆抑制剂。

若出现结果③：_____。

结论③：甲为可逆抑制剂，乙为不可逆抑制剂。

若出现结果④：_____。

结论④：甲为不可逆抑制剂，乙为可逆抑制剂。

3. (2021年北京高考真题)学习以下材料,回答(1)~(4)题。

光合产物如何进入叶脉中的筛管

高等植物体内的维管束负责物质的长距离运输,其中的韧皮部包括韧皮薄壁细胞、筛管及其伴胞等。筛管是光合产物的运输通道。光合产物以蔗糖的形式从叶肉细胞的细胞质移动到邻近的小叶脉,进入其中的筛管-伴胞复合体(SE-CC),再逐步汇入主叶脉运输到植物体其他部位。

蔗糖进入 SE-CC 有甲、乙两种方式。在甲方式中,叶肉细胞中的蔗糖通过不同细胞间的胞间连丝即可进入 SE-CC。胞间连丝是相邻细胞间穿过细胞壁的细胞质通道。在乙方式中,蔗糖自叶肉细胞至 SE-CC 的运输(图1)可以分为3个阶段:①叶肉细胞中的蔗糖通过胞间连丝运输到韧皮薄壁细胞;②韧皮薄壁细胞中的蔗糖由膜上的单向载体 W 顺浓度梯度转运到 SE-CC 附近的细胞外空间(包括细胞壁)中;③蔗糖从细胞外空间进入 SE-CC 中,如图2所示。SE-CC 的质膜上有“蔗糖- H^+ 共运输载体”(SU 载体),SU 载体与 H^+ 泵相伴存在。胞内 H^+ 通过 H^+ 泵运输到细胞外空间,在此形成较高的 H^+ 浓度, SU 载体将 H^+ 和蔗糖同向转运进 SE-CC 中。采用乙方式的植物,筛管中的蔗糖浓度远高于叶肉细胞。

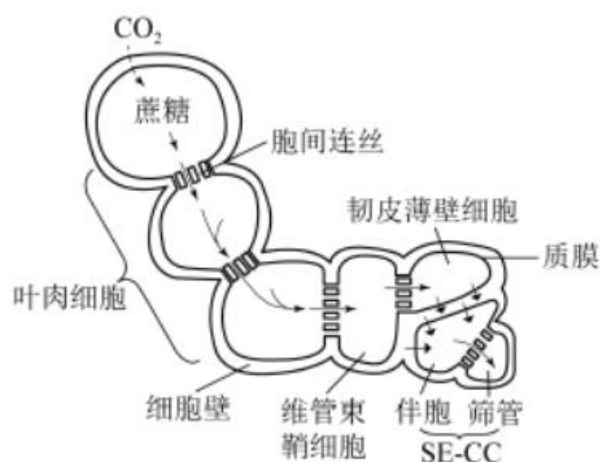


图1

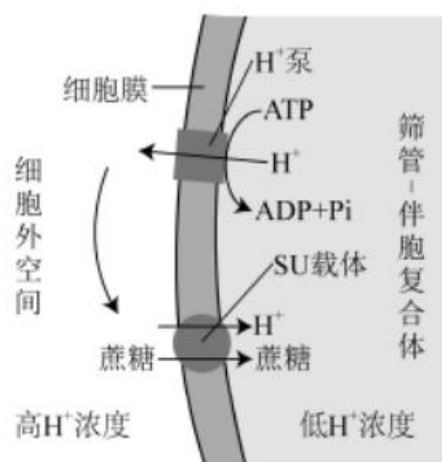


图2

研究发现,叶片中 SU 载体含量受昼夜节律、蔗糖浓度等因素的影响,呈动态变化。随着蔗糖浓度的提高,叶片中 SU 载体减少,反之则增加。研究 SU 载体含量的动态变化及调控机制,对于了解光合产物在植物体内的分配规律,进一步提高作物产量具有重要意义。

(1)在乙方式中,蔗糖经 W 载体由韧皮薄壁细胞运输到细胞外空间的方式属于_____。由 H^+ 泵形成的_____有助于将蔗糖从细胞外空间转运进 SE-CC 中。

(2)与乙方式比,甲方式中蔗糖运输到 SE-CC 的过程都是通过_____这一结构完成的。

(3)下列实验结果支持某种植物存在乙运输方式的有_____。

A. 叶片吸收 $^{14}CO_2$ 后,放射性蔗糖很快出现在 SE-CC 附近的细胞外空间中

-
- B. 用蔗糖跨膜运输抑制剂处理叶片，蔗糖进入 SE-CC 的速率降低
- C. 将不能通过细胞膜的荧光物质注射到叶肉细胞，SE-CC 中出现荧光
- D. 与野生型相比，SU 功能缺陷突变体的叶肉细胞中积累更多的蔗糖和淀粉

(4)除了具有为生物合成提供原料、为生命活动供能等作用之外，本文还介绍了蔗糖能调节 SU 载体的含量，体现了蔗糖的_____功能。

（2021 年全国甲卷）4. 植物的根细胞可以通过不同方式吸收外界溶液中的 K^+ 。回答下列问题：

（1）细胞外的 K^+ 可以跨膜进入植物的根细胞。细胞膜和核膜等共同构成了细胞的生物膜系统，生物膜的结构特点是_____。

（2）细胞外的 K^+ 能够通过离子通道进入植物的根细胞。离子通道是由_____复合物构成的，其运输的特点是_____（答出 1 点即可）。

（3）细胞外的 K^+ 可以通过载体蛋白逆浓度梯度进入植物的根细胞。在有呼吸抑制剂的条件下，根细胞对 K^+ 的吸收速率降低，原因是_____。

