

专题 02 物质运输、酶和 ATP

5年考情·探规律

	五年考情	考情分析
物质运输	2023 年北京卷第 13 题 2023 年北京卷第 17 题 2023 年北京卷第 21 题 2022 年北京卷第 12 题 2022 年北京卷第 14 题 2022 年北京卷第 16 题 2021 年北京卷第 1 题 2021 年北京卷第 19 题 2020 年北京卷第 1 题 2020 年北京卷第 4 题	以跨膜运输为情境，主要考查了物质跨膜运输、膜蛋白的功能、植物细胞的吸水和失水等基础知识以及阅读理解能力

5年真题·分点精准练

- 1、(2023·北京·高考真题) 高中生物学实验中，下列实验操作能达到所述目标的是 ()
- A. 用高浓度蔗糖溶液处理成熟植物细胞观察质壁分离
 - B. 向泡菜坛盖边沿的水槽中注满水形成内部无菌环境
 - C. 在目标个体集中分布的区域划定样方调查种群密度
 - D. 对外植体进行消毒以杜绝接种过程中的微生物污染

【答案】A

【祥解】成熟的植物细胞有一大液泡。当细胞液的浓度小于外界溶液的浓度时，细胞液中的水分就透过原生质层进入到外界溶液中，由于原生质层比细胞壁的伸缩性大，当细胞不断失水时，液泡逐渐缩小，原生质层就会与细胞壁逐渐分离开来，即发生了质壁分离。当细胞液的浓度大于外界溶液的浓度时，外界溶液中的水分就透过原生质层进入到细胞液中，液泡逐渐变大，整个原生质层就会慢慢地恢复成原来的状态，即发生了质壁分离复原。

【详析】A、成熟的植物细胞有中央大液泡，用高浓度蔗糖溶液处理，细胞会失水，成熟植物细胞能发生质壁分离，因此用高浓度蔗糖溶液处理成熟植物细胞观察质壁分离，A 正确；

B、向泡菜坛盖边沿的水槽中注满水形成内部无氧环境，不能创造无菌环境，B 错误；

C、在用样方法调查种群密度时，应该做到随机取样，而不是在目标个体集中分布的区域划定样方调查种群密度，C 错误；

D、对外植体进行消毒可以减少外植体携带的微生物，但不能杜绝接种过程中的微生物污染，D 错误。

故选 A。

2、(2023·北京·高考真题)细胞膜的选择透过性与细胞膜的静息电位密切相关。科学家以哺乳动物骨骼肌细胞为材料，研究了静息电位形成的机制。

(1)骨骼肌细胞膜的主要成分是_____，膜的基本支架是_____。

(2)假设初始状态下，膜两侧正负电荷均相等，且膜内 K^+ 浓度高于膜外。在静息电位形成过程中，当膜仅对 K^+ 具有通透性时， K^+ 顺浓度梯度向膜外流动，膜外正电荷和膜内负电荷数量逐步增加，对 K^+ 进一步外流起阻碍作用，最终 K^+ 跨膜流动达到平衡，形成稳定的跨膜静电场，此时膜两侧的电位表现是_____。 K^+ 静电场强度只能通过公式“ K^+ 静电场强度 (mV) = $60 \times 1g \frac{\text{胞外}K^+\text{浓度}}{\text{胞内}K^+\text{浓度}}$ ”计算得出。

(3)骨骼肌细胞处于静息状态时，实验测得膜的静息电位为 -90mV，膜内、外 K^+ 浓度依次为 155mmol/L 和 4mmol/L ($1g \frac{\text{胞外}K^+\text{浓度}}{\text{胞内}K^+\text{浓度}} = -1.59$)，此时没有 K^+ 跨膜净流动。

①静息状态下， K^+ 静电场强度为_____mV，与静息电位实测值接近，推测 K^+ 外流形成的静电场可能是构成静息电位的主要因素。

②为证明①中的推测，研究者梯度增加细胞外 K^+ 浓度并测量静息电位。如果所测静息电位的值_____，则可验证此假设。

【答案】(1) 蛋白质和脂质 磷脂双分子层

(2)外正内负

(3) -95.4 梯度减小

〔祥 解〕1、静息电位产生的原因：细胞处于安静状态下，存在于细胞膜两侧的电位差称为静息电位，表现为内负外正。原因是细胞膜对 K^+ 的通透性增大， K^+ 外流，表现为外正内负。

2、动作电位产生的原因：细胞膜对 Na^+ 的通透性增大， Na^+ 内流，表现为内正外负。

【详 析】(1) 肌细胞膜的主要成分是蛋白质和脂质，细胞膜的基本支架是磷脂双分子层。

(2) 静息状态下，膜仅对 K^+ 具有通透性时， K^+ 顺浓度梯度向膜外流动，膜外正电荷和膜内负电荷数量逐步增加，对 K^+ 进一步外流起阻碍作用，最终 K^+ 跨膜流动达到平衡，形成稳定的跨膜静电场，此时膜两侧的电位表现是外正内负。

(3) ①静息状态下， K^+ 静电场强度为 -95.4mV，与静息电位实测值接近，推测 K^+ 外流形成的静电场可能是构成静息电位的主要因素。

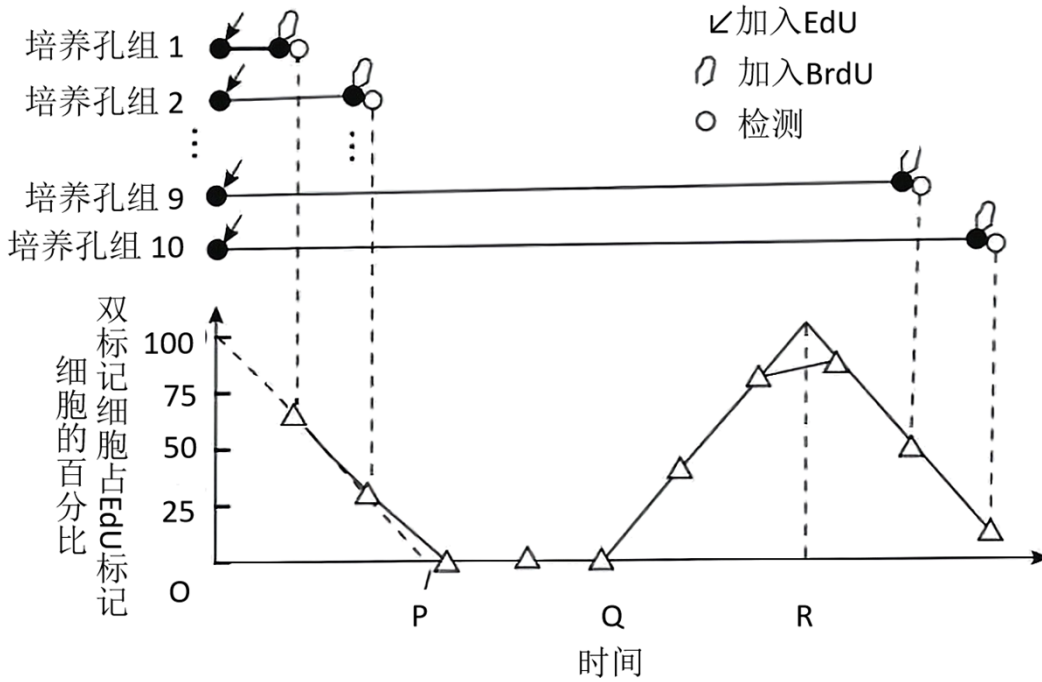
②梯度增加细胞外 K^+ 浓度，此时钾离子外流梯度减小，如果所测静息电位的值梯度减小，则可验证 K^+ 外流形成的静电场可能是构成静息电位的主要因素。

3、(2023·北京·高考真题)变胖过程中，胰岛 B 细胞会增加。增加的 B 细胞可能源于自身分裂(途径 I)，也可能来自胰岛中干细胞的增殖、分化(途径 II)。科学家采用胸腺嘧啶类似物标记的方法，研究了 L

基因缺失导致肥胖的模型小鼠 IK 中新增 B 细胞的来源。

(1)EdU 和 BrdU 都是胸腺嘧啶类似物,能很快进入细胞并掺入正在复制的 DNA 中,掺入 DNA 的 EdU 和 BrdU 均能与_____互补配对,并可以被分别检测。未掺入的 EdU 和 BrdU 短时间内即被降解。

(2)将处于细胞周期不同阶段的细胞混合培养于多孔培养板中,各孔同时加入 EdU,随后每隔一定时间向一组培养孔加入 BrdU,再培养十几分钟后收集该组孔内全部细胞,检测双标记细胞占 EdU 标记细胞的百分比(如图)。图中反映 DNA 复制所需时长的是从_____点到_____点。



(3)为研究变胖过程中 B 细胞的增殖,需使用一批同时变胖的小鼠。为此,本实验使用诱导型基因敲除小鼠,即饲喂诱导物后小鼠的 L 基因才会被敲除,形成小鼠 IK。科学家利用以下实验材料制备小鼠 IK:

- ①纯合小鼠 Lx: 小鼠 L 基因两侧已插入特异 DNA 序列 (x), 但 L 的功能正常;
- ②Ce 酶基因: 源自噬菌体, 其编码的酶进入细胞核后作用于 x, 导致两个 x 间的 DNA 片段丢失;
- ③Er 基因: 编码的 Er 蛋白位于细胞质, 与 Er 蛋白相连的物质的定位由 Er 蛋白决定;
- ④口服药 T: 小分子化合物, 可诱导 Er 蛋白进入细胞核。

请完善制备小鼠 IK 的技术路线: _____→连接到表达载体→转入小鼠 Lx→筛选目标小鼠→____→获得小鼠 IK。

(4)各种细胞 DNA 复制所需时间基本相同,但途径 I 的细胞周期时长 (t_1) 是途径 II 细胞周期时长 (t_2) 的三倍以上。据此,科学家先用 EdU 饲喂小鼠 IK, t_2 时间后换用 BrdU 饲喂, 再过 t_2 时间后检测 B 细胞被标记的情况。研究表明, 变胖过程中增加的 B 细胞大多数来源于自身分裂, 与之相应的检测结果应是_____。

【答案】(1)A/腺嘌呤

(2) Q R

(3) 将 Ce 酶基因和 Er 基因连接 饲喂口服药 T

(4)大多数 B 细胞没有被 BrdU 标记

〔祥 解〕DNA 分子的复制时间：有丝分裂和减数分裂间期；条件：模板（DNA 的双链）、能量（ATP 水解提供）、酶（解旋酶和 DNA 聚合酶等）、原料（游离的脱氧核苷酸）；过程：边解旋边复制；结果：一条 DNA 复制出两条 DNA；特点：半保留复制。

【详 析】（1）分析题意可知，EdU 和 BrdU 都是胸腺嘧啶（T）类似物，根据碱基互补配对的原则可知，掺入 DNA 的 EdU 和 BrdU 均能与 A（腺嘌呤）互补配对，并可以被分别检测。

（2）DNA 分子复制时会发生模板链与子链的碱基互补配对，据题可知，将处于细胞周期不同阶段的细胞混合培养于多孔培养板中，各孔同时加入 EdU，则 EdU 会与 A 结合，导致子链出现放射性，随后每隔一定时间向一组培养孔加入 BrdU，则 BrdU 也会与 A 结合，使放射性增强，最终实现双标记，随复制完成达到峰值，故结合题图可知，图中反映 DNA 复制所需时长的是从 Q 点到 R 点。

（3）分析题意，要制备 IK 小鼠，需要用诱导型基因敲除小鼠，而饲喂诱导物后小鼠的 L 基因才会被敲除，结合所给实验材料及药物可知，制备小鼠 IK 的技术路线为：将 Ce 酶基因和 Er 基因连接（Ce 酶可作用于 x，导致两个 x 间的 DNA 片段丢失）→连接到表达载体→转入小鼠 Lx→筛选目标小鼠→饲喂口服药 T（诱导 Er 蛋白进入细胞核）→获得小鼠 IK。

（4）据题可知，变胖过程中增加的 B 细胞可能源于自身分裂（途径 I），也可能来自胰岛中干细胞的增殖、分化（途径 II），由于途径 I 的细胞周期时长（ t_1 ）是途径 II 细胞周期时长（ t_2 ）的三倍以上，若先用 EdU 饲喂小鼠 IK，各种细胞 DNA 复制所需时间基本相同， t_2 时间已经经过一个细胞周期，所有的细胞应都含有 EdU 标记，实验假设是变胖过程中增加的 B 细胞大多数来源于自身分裂，即来源于途径 I，该过程已经复制的 B 细胞直接分裂，不会再有 DNA 复制过程，故 t_2 时间后用 BrdU 饲喂则不起作用，即大多数 B 细胞没有被 BrdU 标记。

4、（2022·北京·高考真题）实验操作顺序直接影响实验结果。表中实验操作顺序有误的是（ ）

选项	高中生物学实验内容	操作步骤
A	检测生物组织中的蛋白质	向待测样液中先加双缩脲试剂 A 液，再加 B 液
B	观察细胞质流动	先用低倍镜找到特定区域的黑藻叶肉细胞，再换高倍镜观察
C	探究温度对酶活性的影响	室温下将淀粉溶液与淀粉酶溶液混匀后，在设定温度下保温
D	观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂	将解离后的根尖用清水漂洗后，再用甲紫溶液染色

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】C

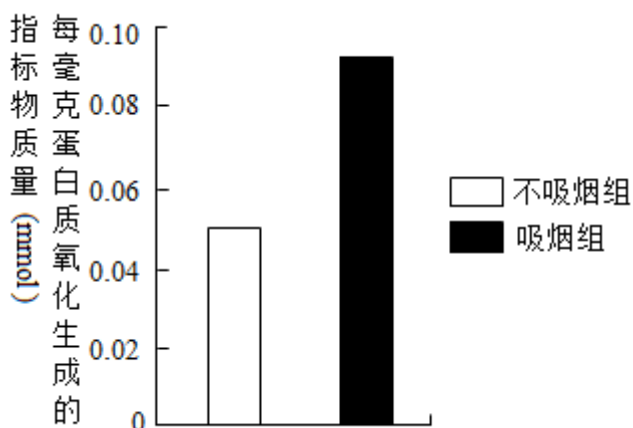
〔祥 解〕蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应。

【详 析】A、在鉴定蛋白质时要先加 2ml 双缩脲试剂 A 液，再向试管中加入 3-4 滴双缩脲试剂 B，A 正确；
B、在观察细胞质流动的实验中应该先用低倍镜找到黑藻叶肉细胞，然后再换用高倍镜观察，B 正确；
C、探究温度对酶活性的影响时，应将淀粉溶液与淀粉酶溶液分别在设定温度下保温一段时间，待淀粉溶液与淀粉酶溶液都达到设定温度后再混合，C 错误；

D、观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂时，将解离后的根尖用清水漂洗除去解离液后，再用碱性染料甲紫溶液染色，D 正确。

故选 C。

5、(2022·北京·高考真题) 有氧呼吸会产生少量超氧化物，超氧化物积累会氧化生物分子引发细胞损伤。将生理指标接近的青年志愿者按吸烟与否分为两组，在相同条件下进行体力消耗测试，受试者血浆中蛋白质被超氧化物氧化生成的产物量如下图。基于此结果，下列说法正确的是 ()



- A. 超氧化物主要在血浆中产生
- B. 烟草中的尼古丁导致超氧化物含量增加
- C. 与不吸烟者比，蛋白质能为吸烟者提供更多能量
- D. 本实验为“吸烟有害健康”提供了证据

【答案】D

〔详 解〕 题意分析，本实验的目的是探究吸烟与否对血浆中蛋白质被超氧化物氧化生成的产物量的影响，实验结果显示，吸烟组血浆中蛋白质被超氧化物氧化生成的产物量高于不吸烟者，而超氧化物氧化生物分子生成物量的积累会引发细胞损伤，可见吸烟有害健康。

【详 析】 A、有氧呼吸会产生少量超氧化物，而有氧呼吸的场所是细胞质基质和线粒体，可见超氧化物主要在活细胞中产生，A 错误；

B、实验结果可说明吸烟可能导致超氧化物含量增加，但不能证明是尼古丁的作用，B 错误；

C、蛋白质是生命活动的主要承担者，在细胞中一般不作为能源物质提供能量，C 错误；

D、据柱形图可知，吸烟组血浆中蛋白质被超氧化物氧化生成的产物量高于不吸烟者，而超氧化物氧化生物分子生成物量的积累会引发细胞损伤，因此，本实验为“吸烟有害健康”提供了证据，D 正确。

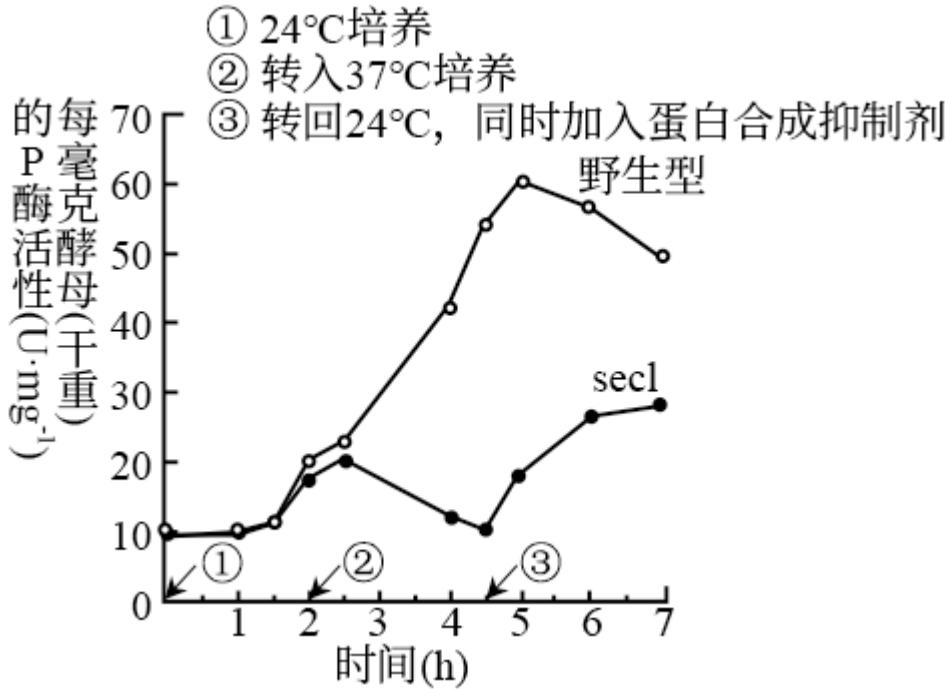
故选 D。

6、(2022·北京·高考真题) 芽殖酵母属于单细胞真核生物。为寻找调控蛋白分泌的相关基因，科学家以酸性磷酸酶 (P 酶) 为指标，筛选酵母蛋白分泌突变株并进行了研究。

(1) 酵母细胞中合成的分泌蛋白一般通过_____作用分泌到细胞膜外。

(2) 用化学诱变剂处理，在酵母中筛选出蛋白分泌异常的突变株 (sec1)。无磷酸盐培养液可促进酵母 P

酶的分泌，分泌到胞外的 P 酶活性可反映 P 酶的量。将酵母置于无磷酸盐培养液中，对 sec1 和野生型的胞外 P 酶检测结果如下图。据图可知，24°C 时 sec1 和野生型胞外 P 酶随时间而增加。转入 37°C 后，sec1 胞外 P 酶呈现_____的趋势，表现出分泌缺陷表型，表明 sec1 是一种温度敏感型突变株。



(3) 37°C 培养 1h 后电镜观察发现，与野生型相比，sec1 中由高尔基体形成的分泌泡在细胞质中大量积累。由此推测野生型 Sec1 基因的功能是促进_____的融合。

(4) 由 37°C 转回 24°C 并加入蛋白合成抑制剂后，sec1 胞外 P 酶重新增加。对该实验现象的合理解释是_____。

(5) 现已得到许多温度敏感型的蛋白分泌突变株。若要进一步确定某突变株的突变基因在 37°C 条件下影响蛋白分泌的哪一阶段，可作为鉴定指标的是：突变体_____。

- A. 蛋白分泌受阻，在细胞内积累
- B. 与蛋白分泌相关的胞内结构的形态、数量发生改变
- C. 细胞分裂停止，逐渐死亡

【答案】(1)胞吐

(2)先上升后下降

(3)分泌泡与细胞膜

(4)积累在分泌泡中的 P 酶分泌到细胞外

(5)B

【详 解】1、大分子、颗粒性物质跨膜运输的方式是胞吞或胞吐。分泌蛋白是大分子物质，分泌到细胞膜外的方式是胞吐。

2、分析题图可知，24°C 时 sec1 和野生型胞外 P 酶活性随时间增加而增强，转入 37°C 后，sec1 胞外 P 酶从 18U·mg⁻¹ 上升至 20U·mg⁻¹，再下降至 10U·mg⁻¹。

【详析】(1) 大分子、颗粒性物质跨膜运输的方式是胞吞或胞吐，分泌蛋白属于大分子，分泌蛋白一般通过胞吐作用分泌到细胞膜外。

(2) 据图可知，24℃时 *sec1* 和野生型胞外 P 酶活性随时间增加而增强，转入 37℃后，*sec1* 胞外 P 酶从 18U.mg⁻¹ 上升至 20U.mg⁻¹，再下降至 10U.mg⁻¹，呈现先上升后下降的趋势。

(3) 分泌泡最终由囊泡经细胞膜分泌到细胞外，但在 37℃培养 1h 后 *sec1* 中的分泌泡却在细胞质中大量积累，突变株(*sec1*)在 37℃的情况下，分泌泡与细胞膜不能融合，故由此推测 *Sec1* 基因的功能是促进分泌泡与细胞膜的融合。

(4) 37℃培养 1h 后 *sec1* 中由高尔基体形成的分泌泡在细胞质中大量积累，*sec1* 是一种温度敏感型突变株，由 37℃转回 24℃并加入蛋白合成抑制剂后，此时不能形成新的蛋白质，但 *sec1* 胞外 P 酶却重新增加，最合理解释是积累在分泌泡中的 P 酶分泌到细胞外。

(5) 若要进一步确定某突变株的突变基因在 37℃条件下影响蛋白分泌的哪一阶段，可检测突变体中与蛋白分泌相关的胞内结构的形态、数量是否发生改变，哪一阶段与蛋白分泌相关的胞内结构的形态、数量发生改变，即影响蛋白分泌的哪一阶段，B 正确。

故选 B。

7、(2021·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

【答案】B

【详解】A 代表腺苷，P 代表磷酸基团，ATP 中有 1 个腺苷，3 个磷酸基团，2 个高能磷酸键，结构简式为 A-P~P~P。

【详析】A、ATP 中含有腺嘌呤、核糖与磷酸基团，故元素组成为 C、H、O、N、P，A 正确；

B、在无氧条件下，无氧呼吸过程中也能合成 ATP，B 错误；

C、ATP 合成过程中需要 ATP 合成酶的催化，C 正确；

D、ATP 是生物体的直接能源物质，可直接为细胞提供能量，D 正确。

故选 B。

8、(2021·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。

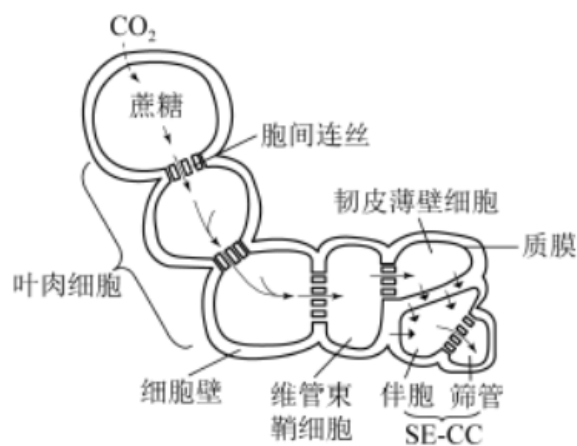


图 1

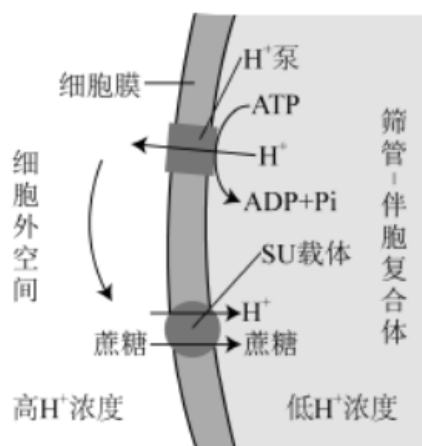


图 2

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 ¹⁴CO₂ 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。

【答案】(1) 协助扩散/易化扩散 (跨膜) H⁺浓度差

(2)胞间连丝

(3)ABD

(4)信息传递

【详 解】分析题意可知，光合产物进入筛管的方式主要有两种：甲方式是通过胞间连丝的形式进行；乙方式共分为三个阶段，采用乙方式的植物，筛管中的蔗糖浓度远高于叶肉细胞。结合物质跨膜运输的特点分析作答。

【详 析】(1) 结合题意分析，在乙方式中，蔗糖经 W 载体由韧皮薄壁细胞运输到细胞外过程中，运输需要载体蛋白，且由题意“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”

可知运输方向为顺浓度梯度，故方式为协助扩散/易化扩散；“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”，故由 H^+ 泵形成的跨膜 H^+ 浓度差有助于将蔗糖从细胞外空间转运进 SE-CC 中。

(2) 结合题意可知，乙方式的跨膜运输需要浓度差和载体蛋白等协助，与其相比，甲方式“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”，即甲方式中蔗糖运输到 SE-CC 的过程都是通过胞间连丝这一结构完成的。

(3) 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，说明物质是蔗糖自叶肉细胞至 SE-CC 的运输的，符合乙运输方式，A 正确；

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，说明物质运输方式需要载体蛋白协助，符合乙中的②过程，B 正确；

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，推测叶肉细胞中的蔗糖可能通过不同细胞间的胞间连丝进入 SE-CC，即可能是甲方式，C 错误；

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，说明 SU 是将叶肉细胞中的蔗糖转运进 SE-CC 中的重要载体，符合乙方式中的③过程，D 正确。

故选 ABD。

(4) 结合题意“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”可知，蔗糖能调节 SU 载体的含量，即蔗糖可以调节一些生命活动，体现了蔗糖的信息传递功能。

【『点石成金』】本题主要考查物质跨膜运输的方式，要求考生识记常见物质跨膜运输的方式和特点，能结合题干信息分析作答。

9、(2020·北京·高考真题) 在口腔上皮细胞中，大量合成 ATP 的细胞器是 ()

- A. 溶酶体 B. 线粒体 C. 内质网 D. 高尔基体

【答案】B

【详 解】口腔上皮细胞属于动物细胞，其中的线粒体能进行有氧呼吸作用的二三阶段。

【详 析】A、溶酶体的作用是分解衰老损伤的细胞器，吞噬并杀死侵入细胞的病毒和病菌，A 错误；

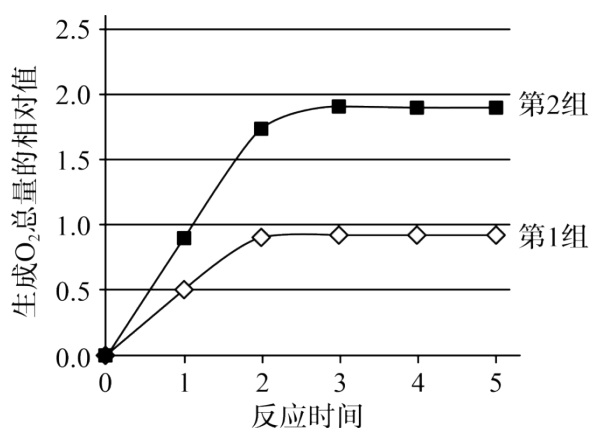
B、线粒体中可进行有氧呼吸作用的二三阶段，释放大量能量，合成大量 ATP，B 正确；

C、内质网是蛋白质的加工车间和脂质的合成车间，C 错误；

D、高尔基体加工、分类和包装由内质网发送来的蛋白质，D 错误。

故选 B。

10、(2020·北京·高考真题) 用新鲜制备的含过氧化氢酶的马铃薯悬液进行分解 H_2O_2 的实验，两组实验结果如图。第 1 组曲线是在 pH=7.0、20°C 条件下，向 5mL1% 的 H_2O_2 溶液中加入 0.5mL 酶悬液的结果。与第 1 组相比，第 2 组实验只做了一个改变。第 2 组实验提高了 ()



- A. 悬液中酶的浓度 B. H₂O₂ 溶液的浓度
C. 反应体系的温度 D. 反应体系的 pH

【答案】B

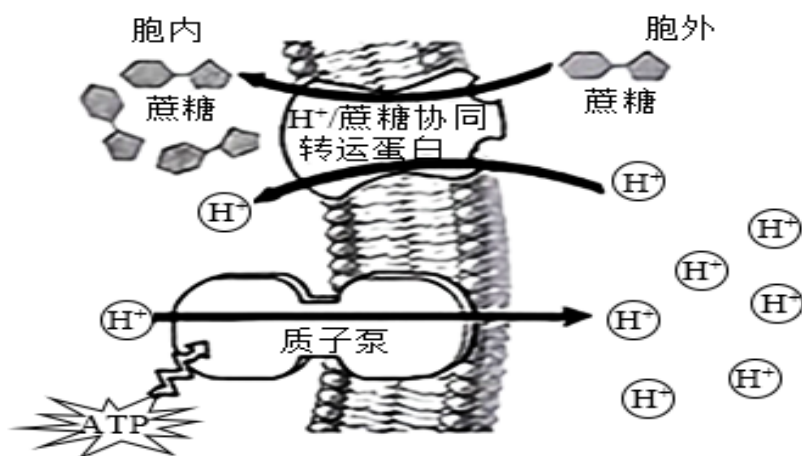
〔祥 解〕影响酶活性的因素主要是温度和 pH，在最适温度（pH）前，随着温度（pH）的升高，酶活性增强；到达最适温度（pH）时，酶活性最强；超过最适温度（pH）后，随着温度（pH）的升高，酶活性降低。另外低温酶不会变性失活，但高温、pH 过高或过低都会使酶变性失活。由图可知，第 2 组比第 1 组生成的氧气的总量高。

【详 析】A、提高酶的浓度能够提高速率，不能提高氧气的量，A 错误；
B、提高 H₂O₂ 溶液的浓度，就是提高底物浓度，产物的量增加，B 正确；
C、适度的提高温度可以加快反应速率，不能提高产物的量，C 错误；
D、改变反应体系的 pH，可以改变反应速率，不能提高产物的量，D 错误。
故选 B。

1年模拟·精选模考题

一、单选题

1. (2024·北京东城·二模) 如图表示 H⁺和蔗糖进出植物细胞的方式。据图分析，下列实验处理中，可使蔗糖进入细胞速率加快的是 ()



- A. 降低细胞外蔗糖浓度
- B. 降低细胞质 H^+ 浓度
- C. 降低 ATP 合成酶活性
- D. 降低膜上协同转运蛋白数量

【答案】B

〔祥 解〕小分子物质跨膜运输的方式包括：自由扩散、协助扩散、主动运输。自由扩散高浓度到低浓度，不需要载体，不需要能量；协助扩散是从高浓度到低浓度，不需要能量，需要载体；主动运输从高浓度到低浓度，需要载体，需要能量。大分子或颗粒物质进出细胞的方式是胞吞和胞吐，不需要载体，消耗能量。

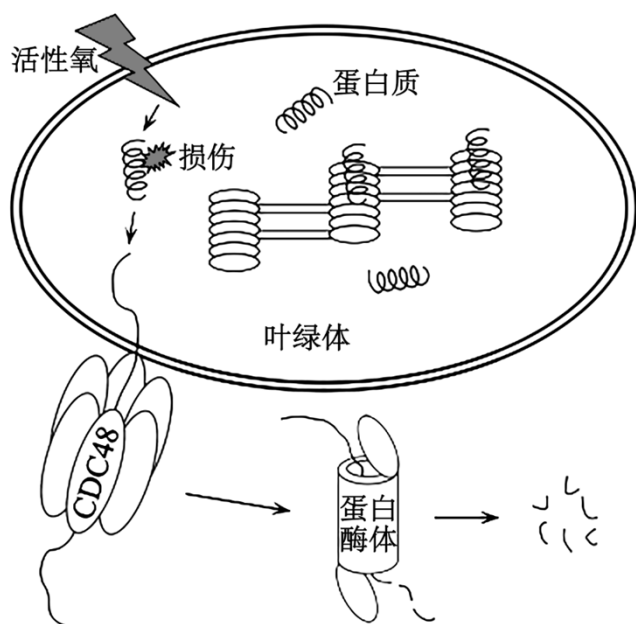
【详 析】AB、据图可知， H^+ 通过质子泵运出细胞需要消耗 ATP，说明是逆浓度梯度进行的，即 H^+ 分布是细胞外浓度高于细胞内，而蔗糖的跨膜运输方式是借助 H^+ 浓度势能实现的，故降低细胞质 H^+ 浓度能够加大势能，从而使蔗糖进入细胞速率加快，而降低细胞外蔗糖浓度不利于蔗糖运输，A 错误，B 正确；

C、降低 ATP 合成酶活性会影响， H^+ 跨膜运输进而影响蔗糖运输，C 错误；

D、蔗糖跨膜运输需要转运蛋白协助，降低膜上协同转运蛋白数量会导致蔗糖运输减慢，D 错误。

故选 B。

2. (2024·北京昌平·二模) 在活性氧的胁迫条件下，蛋白质复合体 CDC48 参与叶绿体内蛋白质降解的具体过程如下图，相关叙述错误的是 ()



- A. 叶绿体基质及类囊体膜上都含有蛋白质
- B. 受损伤蛋白质通过自由扩散进入细胞质基质
- C. 在蛋白酶体参与下，受损伤蛋白质的肽键断裂
- D. CDC48 相关基因缺失突变导致受损伤蛋白积累

【答案】B

〔祥 解〕

叶绿体由双层膜包被，内部有许多基粒。每个基粒都由一个个圆饼状的囊状结构堆叠而成，这些囊状结构称为类囊体。吸收光能的 4 种色素就分布在类囊体的薄膜上。基粒与基粒之间充满了基质。每个基粒都含有两个以上的类囊体，多的可达 100 个以上。叶绿体内有如此众多的基粒和类囊体，极大地扩展了受光面积。

【详析】A、叶绿体基质发生光合作用暗反应过程，类囊体膜上发生光合作用光反应过程，都有相应功能蛋白起作用。结合图示可知，叶绿体基质及类囊体膜上都含有蛋白质，A 正确；

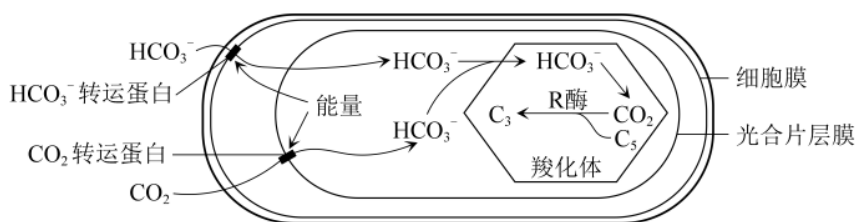
BC、据图可知，受损伤蛋白质经蛋白质复合体 CDC48 作用后，再被蛋白酶体降解，可知，受损蛋白质是以大分子的形式从叶绿体进入细胞质基质，大分子物质不能以自由扩散的方式通过膜结构，B 错误；

C、在蛋白酶体参与下，受损伤蛋白质被降解，故受损伤蛋白质的肽键断裂，C 正确；

D、依题意，蛋白质复合体 CDC48 参与叶绿体内蛋白质降解，结合图示，若 CDC48 相关基因缺失，则细胞中蛋白质复合体 CDC48 缺失，导致受损伤蛋白积累，D 正确。

故选 B。

3. (2024·北京昌平·二模) 蓝细菌的光合作用过程需要较高浓度 CO_2 ，而空气中的 CO_2 浓度一般较低，蓝细菌具有 CO_2 浓缩机制如下图所示。研究还发现，R 酶能催化 O_2 与 C_5 结合形成 C_3 和 C_2 ， O_2 和 CO_2 竞争性结合 R 酶同一位点。相关叙述正确的是 ()



- A. CO_2 以协助扩散方式通过光合片层膜
- B. R 酶可抑制 CO_2 固定，减少有机物积累
- C. 浓缩机制可提高 CO_2 与 R 酶的结合率
- D. 转入 HCO_3^- 转运蛋白基因后光合速率减小

【答案】C

【详解】1、光合作用是指绿色植物通过叶绿体，利用光能，将二氧化碳和水转化成储存着能量的有机物，并且释放出氧气的过程。

2、光合作用包括光反应阶段和暗反应阶段。

(1) 光反应阶段在叶绿体类囊体薄膜上进行，此过程必须有光、色素、光合作用有关的酶。具体反应步骤 ① 水的光解，水在光下分解成氧气和 NADPH。② ATP 的合成，ADP 与 P_i 接受光能形成 ATP。

(2) 暗反应在叶绿体基质中进行，有光或无光均可进行，反应步骤：① CO_2 的固定， CO_2 与 C_5 结合生成两个 C_3 。② C_3 的还原， C_3 在 NADPH、酶、ATP 等作用下，生成 C_5 和有机物。

【详析】A、依题意，图示为蓝细菌的 CO_2 浓缩机制，据图可知， CO_2 进入光合片层膜要依赖 CO_2 转运蛋白，同时消耗能量。因此， CO_2 以主动运输的方式通过光合片层膜，A 错误；

B、依题意， O_2 和 CO_2 竞争性结合 R 酶同一位点， CO_2 浓缩机制可提高 R 酶周围 CO_2 浓度。因此，当 R

酶周围 CO_2 浓度高时， CO_2 与 R 酶的结合率高，促进 CO_2 固定，提高光合作用速率；当 R 酶周围 O_2

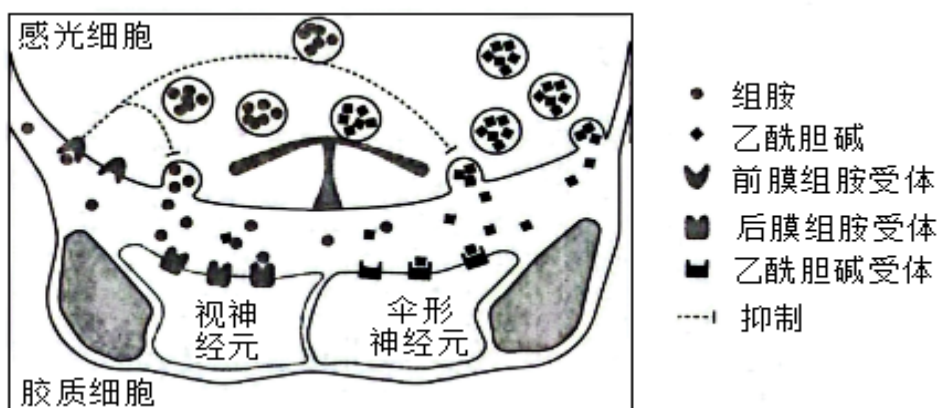
浓度高时， O_2 与 R 酶的结合率高，抑制 CO_2 固定，降低光合作用速率，B 错误；

C、依题意， O_2 和 CO_2 竞争性结合 R 酶同一位点，浓缩机制可提高 R 酶周围 CO_2 浓度，提高 CO_2 与 R 酶的结合率，C 正确；

D、转入 HCO_3^- -转运蛋白基因后，膜上 HCO_3^- -转运蛋白量增加，为暗反应提供的 CO_2 增加，暗反应速率增加，促使光反应速率增加，从而使光合速率增加，D 错误。

故选 C。

4. (2024·北京海淀·二模) 研究发现果蝇复眼的一种感光细胞同时释放组胺和乙酰胆碱两种神经递质，其中组胺与精细的运动视觉信号传递有关，乙酰胆碱则通过作用于伞形神经元来调节昼夜节律，其形成的突触结构及作用机理如下图。据此分析不正确的是 ()



- A. 伞形神经元、视神经元膜上的受体与不同的神经递质结合，可引发不同的生理效应
- B. 两种神经递质均以胞吐形式通过突触前膜释放
- C. 两种神经递质均只与突触后膜上的受体结合
- D. 感光细胞通过负反馈调节维持突触间隙适宜的组胺浓度

【答案】C

【祥解】兴奋在神经纤维上的传导形式是电信号，在神经元之间是化学信号，兴奋在神经元之间的传递是单方向的，兴奋在突触之间单向传递的原因是神经递质只能由突触前膜释放作用于突触后膜。

【详析】A、根据题意可知，组胺与精细的运动视觉信号传递有关，乙酰胆碱则通过作用于伞形神经元来调节昼夜节律，则伞形神经元、视神经元膜上的受体与不同的神经递质结合，可引发不同的生理效应，A 正确；

B、据图分析可知，神经递质以胞吐形式通过突触前膜释放到突触间隙，B 正确；

C、据图分析可知，组胺可以与突触后膜和突触前膜上的受体结合，乙酰胆碱可以与突触后膜上的受体结合，C 错误；

D、据图分析可知，感光细胞释放的组胺，作用于后膜上的视神经元上的受体，又通过作用于前膜上的受体来抑制感光细胞释放组胺，说明感光细胞通过负反馈调节维持突触间隙适宜的组胺浓度，D 正确。

故选 C。

5. (2024·北京丰台·二模) 正常细胞表面有 PD-L1. 肿瘤细胞可以通过过量表达 PD-L1 来逃避免疫系统的“

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/486110201104011001>