

部分学校高三阶段性诊断考试试题

生物

注意事项:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分,共8页,满分100分,考试用时90分钟。答题前,考生务必用0.5毫米黑色签字笔将自己的姓名、座号、准考证号、县区和科类填写在试卷和答题卡规定的位置。

2. 选择题共20小题。每小题选出答案后,用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不涂在答题卡上,只答在试卷上不得分。

3. 非选择题共5道题。考生须用0.5毫米黑色签字笔答在答题卡规定的区域内,在试卷上答题不得分。

4. 考试结束后,请将本试卷和答题卡一并交回。

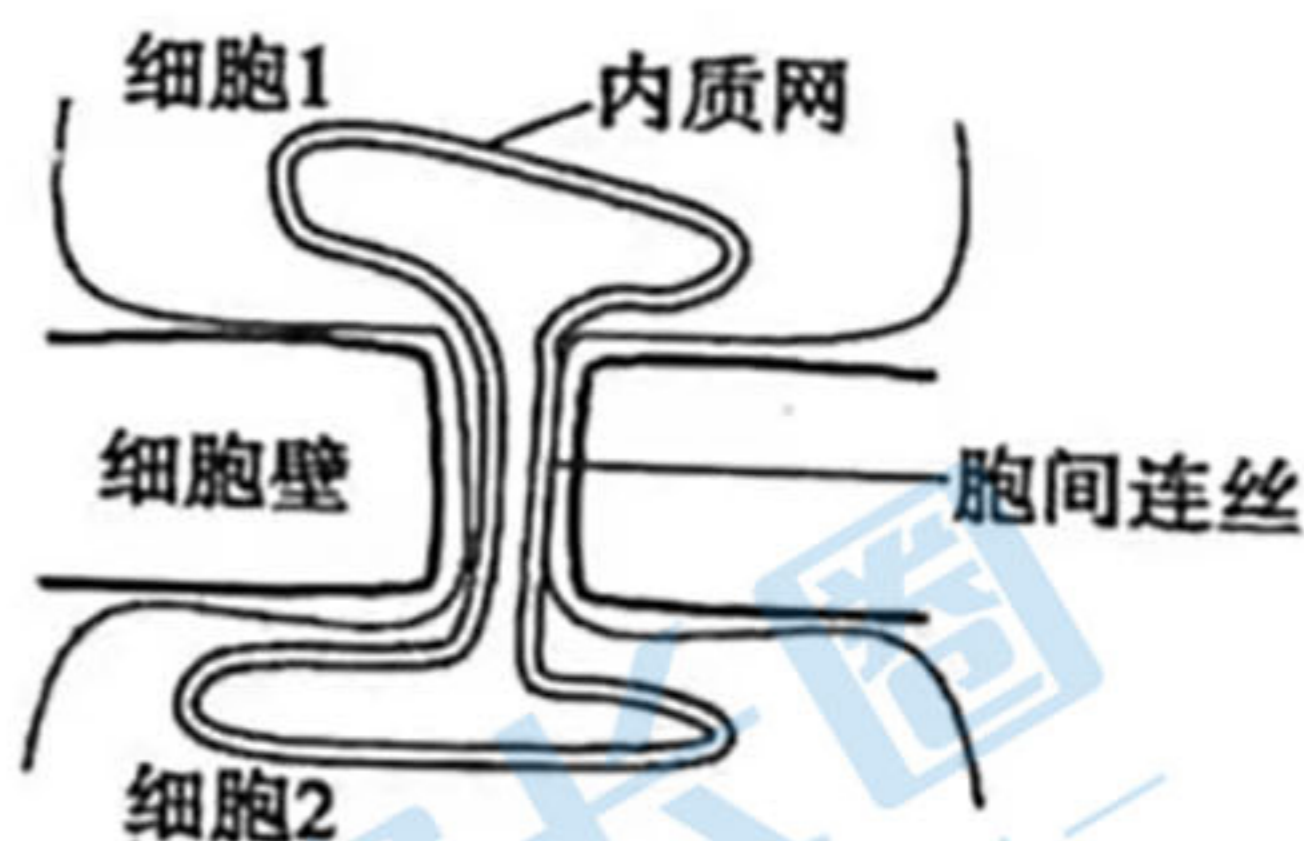
一、选择题:本题15小题,每小题2分,共30分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项符合题目要求。

1. 内质网是细胞内储存 Ca^{2+} 的主要场所。EI24 基因编码的蛋白定位于内质网膜上,与内质网上的钙离子通道相互作用,引起内质网膜表面发生快速的局部 Ca^{2+} 浓度变化,称为钙瞬变。钙瞬变信号可引起内质网膜弯曲,包裹衰老的线粒体形成自噬泡。自噬泡的外膜与溶酶体膜融合后完成细胞自噬。下列说法错误的是

- A. Ca^{2+} 通过钙离子通道进出内质网不消耗 ATP
- B. 溶酶体和自噬体均来自内质网,具有单层膜结构
- C. 细胞自噬具有维持细胞内部环境稳定的作用
- D. 敲除 EI24 基因的细胞可能出现细胞自噬缺陷

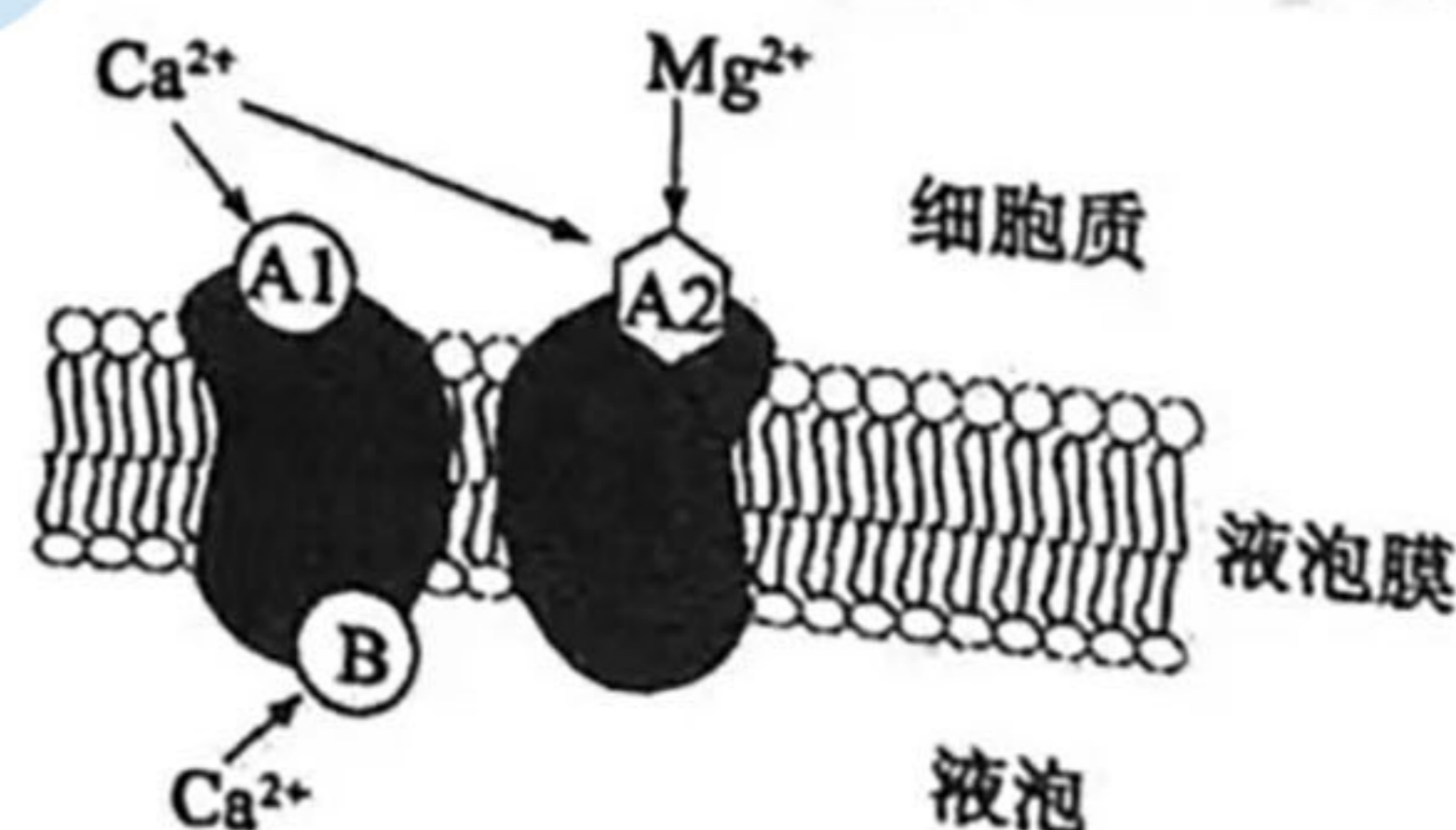
2. 在植物细胞间存在胞间连丝,其结构如右图。下列说法错误的是

- A. 胞间连丝是细胞间物质运输和信息交流通道
- B. 胞间连丝的化学成分为纤维素和果胶
- C. 相邻植物细胞的质体可通过胞间连丝连接成“大质体”
- D. 植物导管细胞间不存在胞间连丝

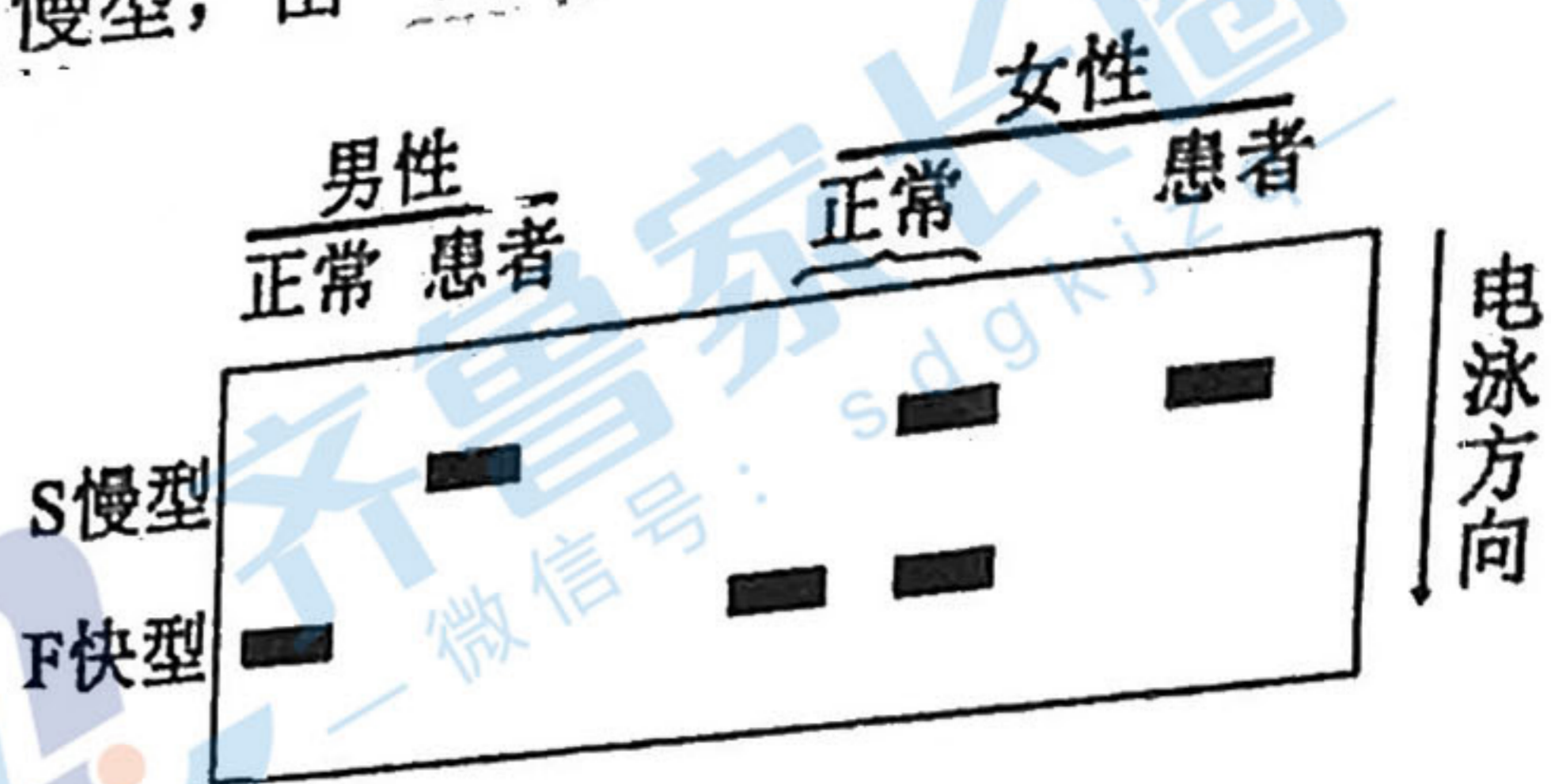


3. 液泡膜上普遍存在慢液泡离子通道(SV通道),该通道为阳离子选择性通道, K^+ 、 Ca^{2+} 等许多一价、二价阳离子可以通过。有人提出SV通道的工作模型如下:SV在液泡膜外存在高亲和力的 Ca^{2+} 结合位点 A1 和低亲和力的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 共同结合位点 A2,细胞质中的 Ca^{2+} 可占据 A1 和 A2,而 Mg^{2+} 只能占据 A2,只有当 A1 和 A2 的位点被同时占据时 SV 通道才能被激活,SV 通道开放;B 位点被细胞内 Ca^{2+} 结合后抑制 SV 通道开放。下列说法错误的是

- A. SV 通道不是运输 Ca^{2+} 的专一性通道
- B. 细胞质中无 Ca^{2+} 时, Mg^{2+} 可以单独激活 SV 通道
- C. 细胞质中无 Mg^{2+} 时,需要高浓度的 Ca^{2+} 才能激活 SV 通道
- D. SV 通道上 B 位点的存在有利于维持液泡内较高的 Ca^{2+} 浓度



4. 6-磷酸葡萄糖脱氢酶 (G6PD) 分为 F 快型和 S 慢型, 由一对等位基因控制合成。人在缺少某种类型 G6PD 时患蚕豆病, 患者在误食新鲜蚕豆或误服某些药物后会发生溶血。蚕豆病与 G6PD 的关系如右图。下列说法错误的是



- A. 蚕豆病患者发病时血浆中血红蛋白含量偏高
- B. 细胞内缺少 F 快型 G6PD 的人患蚕豆病
- C. 该病为常染色体上隐性遗传病
- D. 人群中男性蚕豆病患者的概率高于女性

5. P 元件是染色体上的一段可转移 DNA, 根据 P 元件的有无可将果蝇分为 P 型 (有 P 元件) 和 M 型 (无 P 元件), P 型果蝇细胞内有 30~50 个 P 元件, 它们分散在果蝇的染色体上。在体细胞 (包括精、卵原细胞) 内, P 元件控制合成转座蛋白阻遏物 (I); 在生殖细胞和受精卵内, P 元件则控制合成转座酶 (X)。I 和 X 均位于细胞质中, I 能抑制 X 的活性进而抑制 P 元件在染色体上的转移。在受精卵中, 细胞质来自卵细胞。P 元件发生转移后会导子代果蝇性腺发育不良引起不育。下列说法正确的是

- A. P 型果蝇的体细胞内同时含有 I 和 X
- B. M 型果蝇的生殖细胞内能发生 P 元件的转移
- C. P 型果蝇做母本时, 子代果蝇均可育
- D. M 型果蝇做母本时, 子代果蝇均可育

6. 白花三叶草有叶片含氰 (HCN) 和叶片不含氰两个稳定遗传的品种, 两个品种杂交后, F₁ 全部含氰。F₁ 自交得 F₂, 对 F₂ 植株的叶片研磨液进行产氰检测, 结果如下表, 已知合成含氰糖苷需要产氢糖苷酶 (由 A 基因编码), 含氰糖苷转化为氰需要氰酸酶 (由 B 基因编码)。下列说法正确的是

| 类型 | F ₂ 比率 | 提取液是否含氰 | 提取液+产氢糖苷酶 | 提取液+氰酸酶 |
|----|-------------------|---------|-----------|---------|
| ① | 9/16 | + | + | - |
| ② | 3/16 | - | - | + |
| ③ | 3/16 | - | + | + |
| ④ | 1/16 | - | - | - |

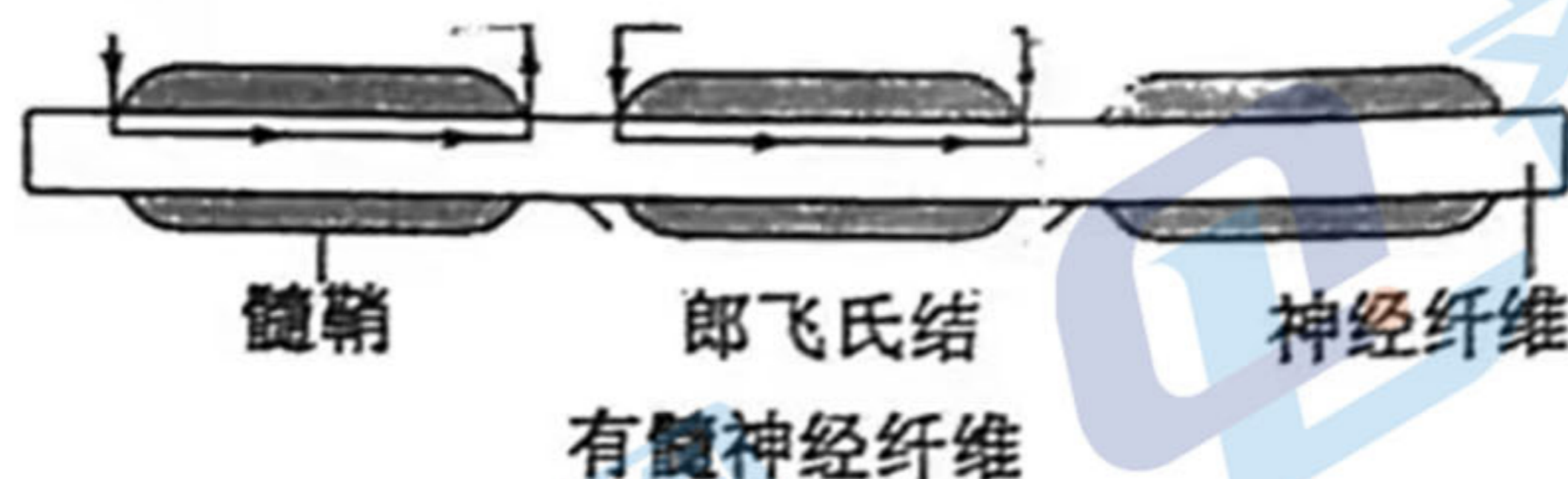
注: “+” 含氰 “-” 不含氰

- A. 白花三叶草产氰的生化途径为含氰糖苷 ← 前体物 → 氰
- B. 类型②的植物体内不能合成产氢糖苷酶
- C. 类型②和类型③中纯合体的比例不同
- D. F₂ 各类型中两种隐性基因频率相同有类型①、类型④

7. 人体在水摄入不足或丢失过多、钠排泄障碍时, 血液中钠离子浓度会超过正常值, 称为高钠血症。下列关于高钠血症的说法错误的是

- A. 糖尿病患者易并发高钠血症
- B. 肾脏对抗利尿激素敏感性下降可能导致高钠血症
- C. 剧烈呕吐或长期腹泻可能导致血钠升高
- D. 使用醛固酮激素可治疗高钠血症

8. 根据有无髓鞘包裹, 可将神经纤维分为有髓神经纤维和无髓神经纤维。有髓神经纤维的髓鞘是不连续的, 每隔一段便有一个裸露区, 称为郎飞氏结(如图)。郎飞氏结处的 Na^+ 通道密度高, 而结间区几乎没有 Na^+ 通道, 局部电流可由一个郎飞氏结跳跃至下一个郎飞氏结, 称为跳跃传导。下列说法错误的是



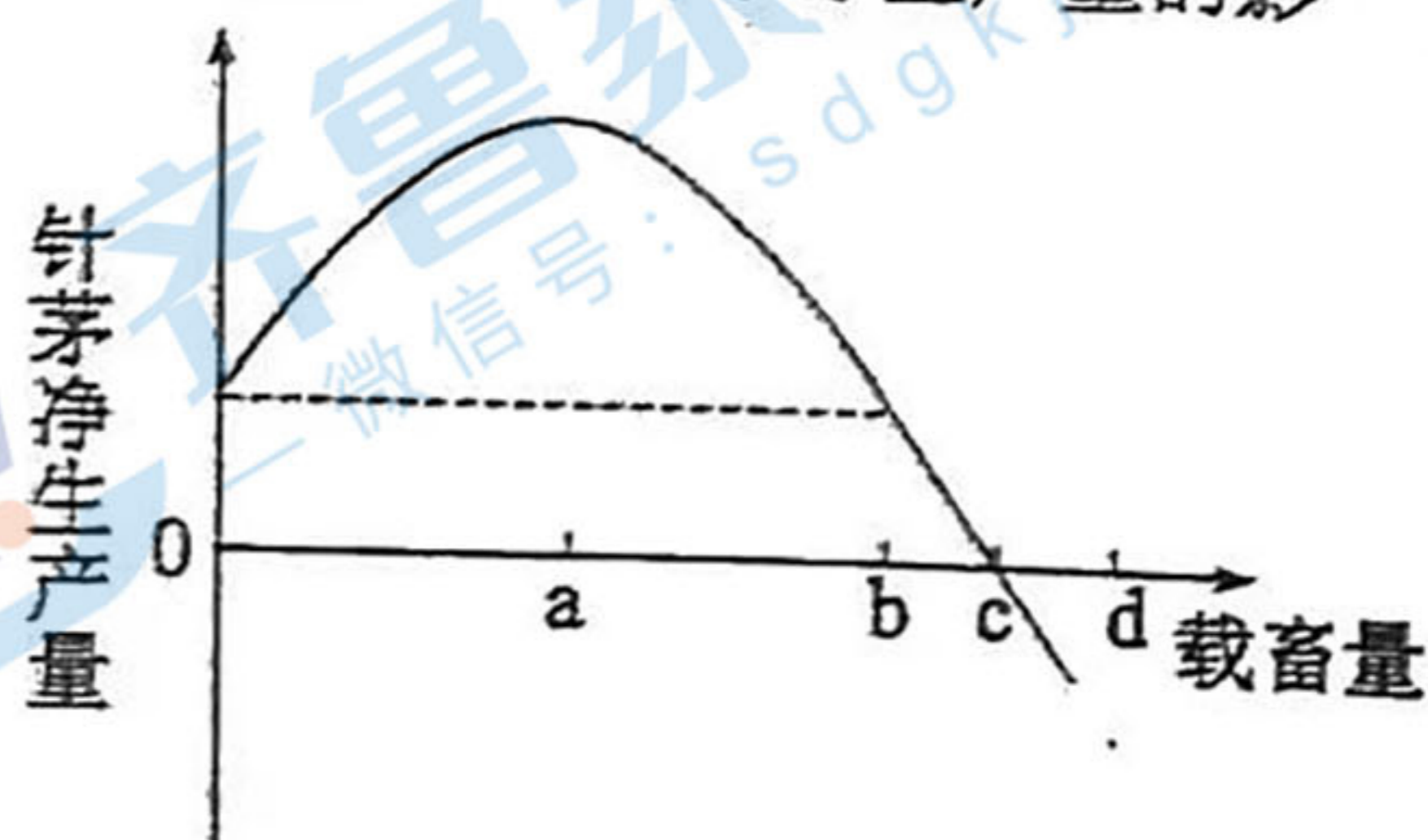
- A. 有髓神经纤维由神经纤维和髓鞘细胞构成
 B. 有髓神经纤维兴奋时, Na^+ 内流主要发生在郎飞氏结
 C. 图中神经纤维上兴奋的传导方向由右向左
 D. 与无髓神经纤维相比, 有髓神经纤维的兴奋传导速度快
9. 最新研究发现, 脑部的某些神经元上存在纤毛结构, 它们从细胞内部靠近细胞核的地方直接延伸到细胞外部, 与其它神经元的轴突形成类似于突触的连接, 称为“轴突-纤毛”突触。在“轴突-纤毛”突触的纤毛上存在 5-羟色氨酸受体, 该受体接受 5-羟色氨酸后通过信号通路将信号转导到细胞核, 促进细胞核组蛋白的乙酰化, 促进基因的表达。下列说法错误的是
- A. “轴突-纤毛”突触的神经递质为 5-羟色氨酸
 B. 5-羟色氨酸与纤毛结合后引起突触后神经元的电位变化
 C. 5-羟色氨酸可通过“轴突-纤毛”突触调节突触后神经元的表观遗传
 D. 用抑制剂阻断该信号通路可能抑制细胞核基因的表达
10. 土壤盐分是限制全球粮食作物生长的胁迫因素之一。为探究在盐胁迫条件下茉莉酸(JA)和乙烯的相互作用机制, 研究者分组处理萌发的水稻种子。各实验组加入等量等浓度的 NaCl 溶液, 对照组加入等量清水, 结果如下表。由此不能得出的结论是

| 组别 | 对照组 | 乙烯组 | JA 组 | JA+乙烯合成抑制剂 | 乙烯+JA 合成抑制剂 |
|-----------|-----|-----|------|------------|-------------|
| 胚根长度 (cm) | 9.0 | 4.8 | 4.8 | 5.0 | 9.0 |

- A. 乙烯和 JA 对胚根生长的抑制作用有叠加效应
 B. 乙烯对胚根生长的抑制作用在 JA 合成受阻时得到恢复
 C. 乙烯合成受阻对于 JA 对胚根生长的抑制作用几乎无缓解
 D. 乙烯可能通过促进 JA 的合成间接抑制胚根的生长
11. 蜜蜂将采自花朵的花蜜和花粉反刍出来吐到蜂巢巢室中, 直至蒸发掉足够水分成为蜂蜜。采蜜过程中, 蜜蜂接触到多种生物, 因此蜂蜜中含有多个物种的 DNA, 统称为环境 DNA (eDNA), eDNA 来自蜜蜂觅食的植物、蜜蜂的肠道细菌和潜在的蜂巢病原体。下列说法错误的是
- A. 分析植物 eDNA 可反映蜜源植物的花期变化
 B. 分析肠道细菌 eDNA 可反映蜜蜂与肠道微生物的关系
 C. 分析病原体 eDNA 可以为大规模养蜂提供疾病检测依据
 D. 综合分析 eDNA 可以准确反映蜜蜂的生态位情况

12. 某原始针茅草原在禁牧若干年后, 变成了不适合放牧的地段, 原因是禁止放牧后, 在草原干燥气候条件下, 针茅的残体分解缓慢, 大量残体形成的致密层阻碍了其嫩枝的发芽, 从而促使其大量死亡。放牧情况下, 草食动物的食草作用对针茅净生产量的影响如右图, 下列说法错误的是

- A. 严禁放牧会使物质循环减慢, 不利于该生态系统的稳定
- B. 严禁放牧后, 该草原生态系统可能发生退化
- C. c点前, 针茅净生产量与载畜量呈负相关
- D. 适度放牧可以调节种间关系, a点为该草原的最佳载畜量

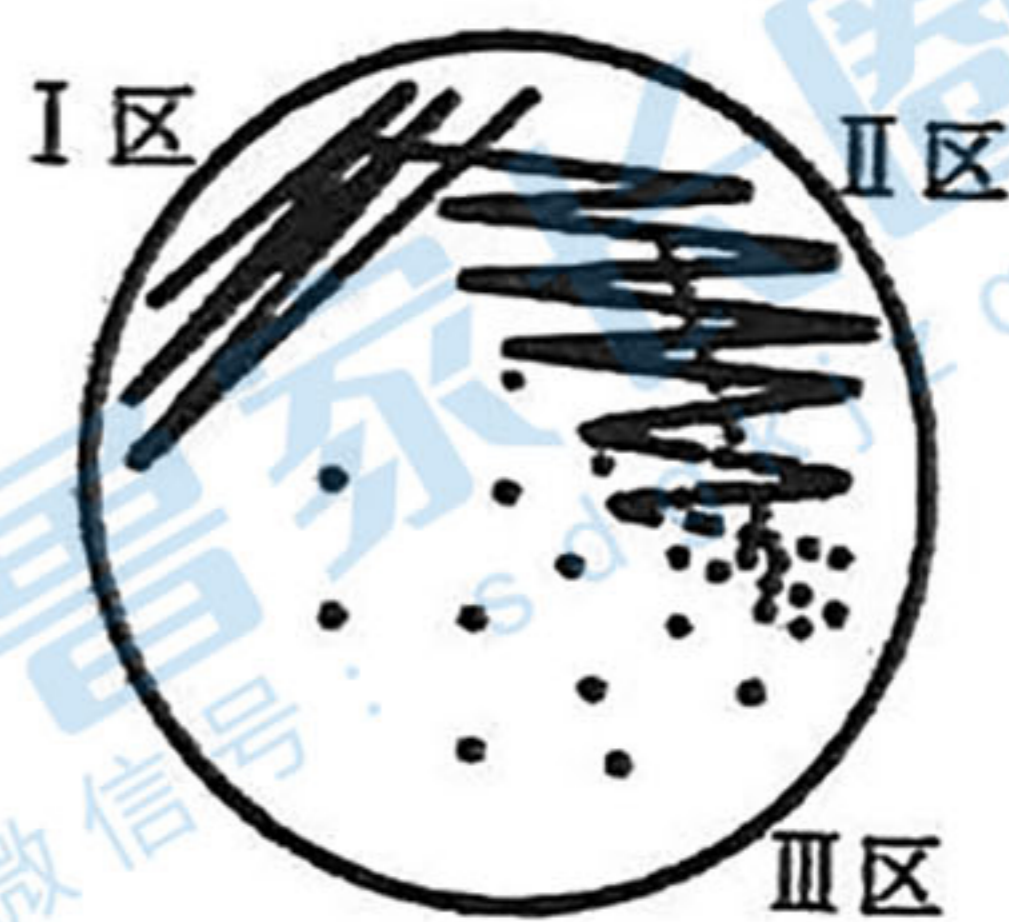


13. 某地由于修建大型水库, 原有生态环境被水体淹没、隔离和分割, 形成大小不一的多个岛屿, 造成生境破碎化。下列说法错误的是

- A. 生境破碎化可阻断某些生物种群间的基因交流
- B. 生境破碎化产生的小种群存在种群灭绝的风险
- C. 通常大岛屿的物种丰富度大于小岛屿的物种丰富度
- D. 各岛屿间生物保持着相同的进化方向和进化速度

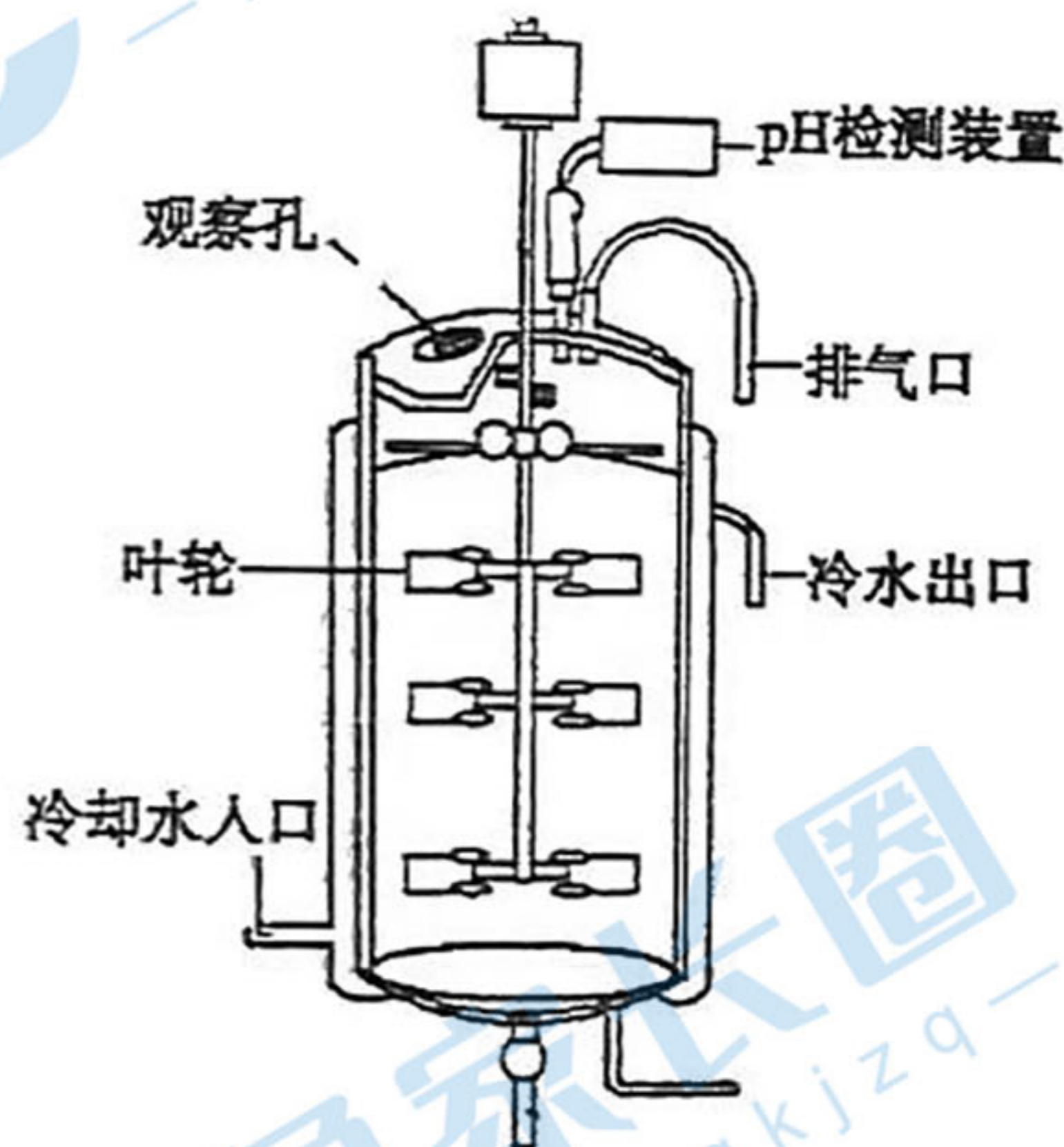
14. 碳酸钙可被有机酸分解, 为从酸奶中分离乳酸菌, 用完全培养基进行筛选, 结果如右图。下列说法正确的是

- A. 完成倒平板后, 需在平板上加入碳酸钙
- B. III区的单菌落一定是由一个细胞增殖而来
- C. 在接种I区、II区前, 接种针均需灼烧灭菌
- D. 周围有透明圈的菌落均为乳酸菌菌落



15. 工业上所说的发酵是指微生物在有氧或无氧条件下通过分解与合成代谢将某些原料物质转化为特定产品的过程。使用发酵罐(右图)可进行啤酒的工业发酵。下列说法错误的是

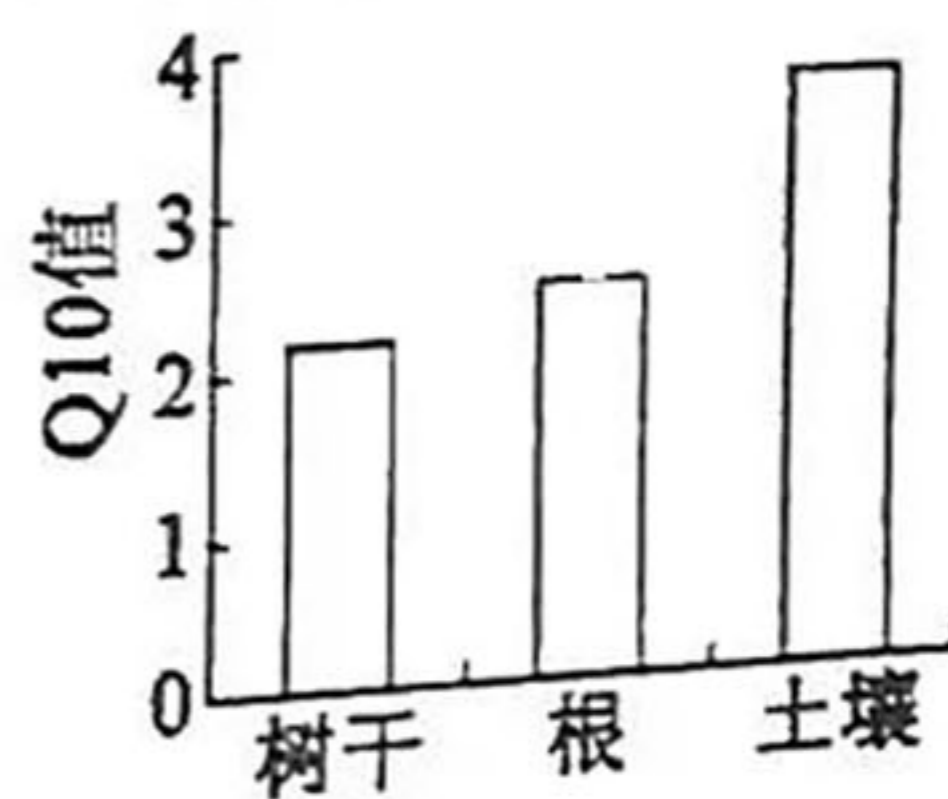
- A. 啤酒酵母在接入发酵罐前需要对其进行扩大培养
- B. 通过pH检测装置可检测发酵液的发酵进程
- C. 使用叶轮搅拌的目的是增加发酵液中的溶解氧
- D. 正常发酵过程中罐内的压力不会低于大气压



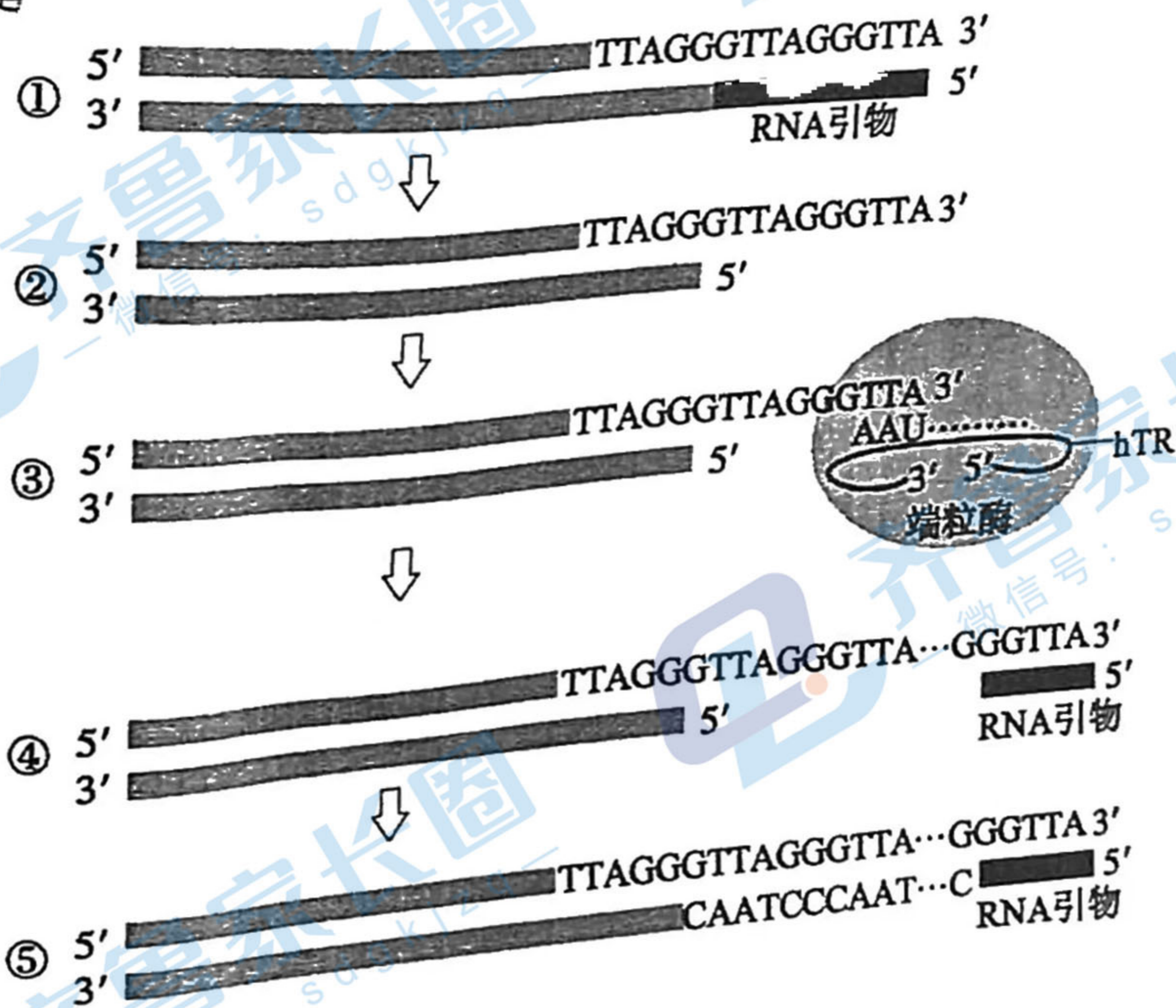
二、选择题: 本题共5小题, 每小题3分, 共15分。每小题给出的四个选项中, 有的只有一个选项正确, 有的有多个选项正确, 全部选对的得3分, 选对但不全的得1分, 有选错的得0分。

16. 植物生理学中, 温度系数(Q10)指温度增加10°C时植物呼吸速率的增加倍数。通常, 植物在0-35°C的生理温度范围内的温度系数约2-2.5。科研人员对林木非同化器官与土壤的Q10值进行了测量, 结果如右图, 下列说法正确的是

- A. 树干、根及土壤微生物呼吸产生CO₂的场所是线粒体
- B. 相同条件下, 同一植物树干和根的呼吸速率可能不同
- C. 温度对土壤微生物呼吸速率影响大于对树干和根的影响
- D. 温度过高时, 树干、根及土壤微生物的Q10值可能下降



17. 肿瘤细胞表面的 PD-L1 能与毒性 T 细胞上的受体 PD-1 结合, 抑制 T 细胞的活性, 实现免疫逃逸。进一步研究发现, 肿瘤细胞还可以通过裂解或分泌向细胞外释放 PD-L1, 有的 PD-L1 在内环境中游离存在, 有的 PD-L1 存在于胞外囊泡 (外泌体) 表面, 证明 PD-L1 的外泌体可以抑制抗肿瘤免疫应答。下列说法错误的是
- A. 阻断 PD-1/PD-L1 信号通路, 可增强毒性 T 细胞的免疫效应
- B. 免疫细胞到达肿瘤前被外泌体免疫抑制, 有利于肿瘤细胞发生转移
- C. 在癌症治疗前期, 细胞毒性 T 细胞的免疫作用增强可使游离 PD-L1
- D. 游离的 PD-L1 可作为肿瘤标记物用于肿瘤及肿瘤愈后的检测
18. 捕鱼时, 大网眼渔网捕大鱼, 小网眼渔网捕小鱼和大海。用标记重捕法调查某种鱼的种群密度时, 下列分析正确的是
- A. 若第一次捕捉和第二次捕捉均用大网眼渔网, 则估算的种群密度与实际值大致相等
- B. 若第一次捕捉和第二次捕捉分别用大网眼和小网眼渔网, 则估算的种群密度与实际值大致相等
- C. 若第一次捕捉和第二次捕捉分别用小网眼和大网眼渔网, 则估算的种群密度与实际值大致相等
- D. 若第一次捕捉和第二次捕捉均用小网眼渔网, 则估算的种群密度约等于实际值
19. 人染色体的两端有端粒, 为 TTAGGG/AATCCC 的重复序列。DNA 复制完成后, DNA 单链 5' 的 RNA 引物被切除后出现“空缺”, 随着细胞分裂次数的增多染色体端粒逐渐缩短。端粒酶为蛋白质—RNA (hTR) 复合物, 具有填补“空缺”、延伸端粒的功能, 端粒酶的每次移动, 可使端粒 DNA 延长 6 个碱基对, 其工作机制如下图。下列说法正确的是



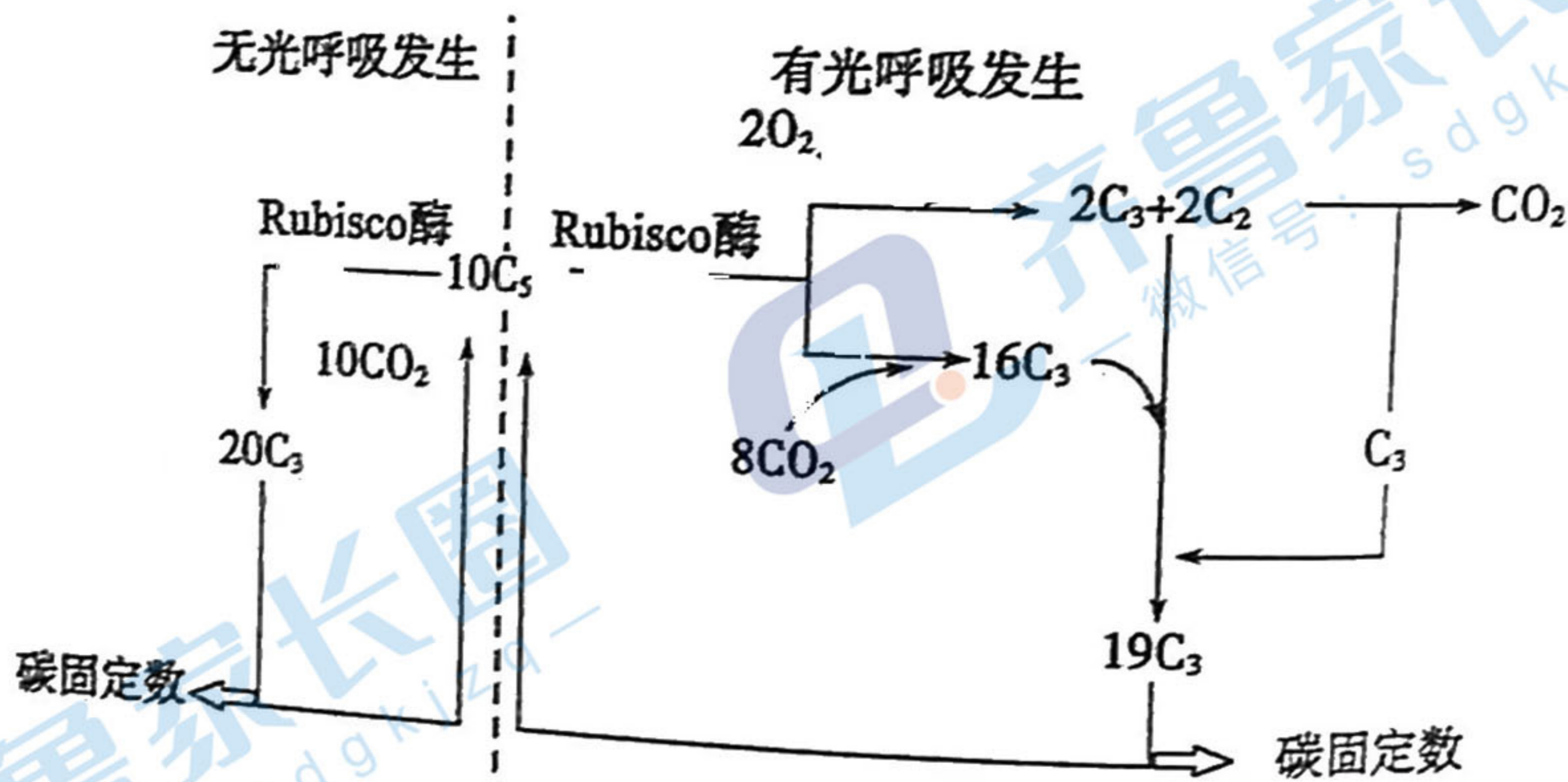
- A. 在端粒 DNA 的重复序列中含有大量遗传信息
- B. ②图中, “空缺”部位不能从 5' 延伸的原因是 5' 脱氧核糖缺少 3' -OH
- C. ③图中, hTR 上用作逆转录模板的碱基序列为 3' -AAUCCC-5'
- D. ④图中, 补齐 DNA 与引物间“空缺”时需要 DNA 聚合酶和 DNA 连接酶

20. 某女子的线粒体存在遗传缺陷, 研究人员取其卵细胞的细胞核, 注入捐献者的去核卵细胞中, 经体外培养、体外受精和早期胚胎培养, 将早期胚胎移入该女子的子宫内并发育成胎儿, 该婴儿称为“三体婴儿”。下列说法错误的是

- A. “三体婴儿”同时含有父亲、母亲及卵细胞捐献者的部分基因
- B. 该技术能避免“三体婴儿”携带父亲和母亲染色体上的致病基因
- C. 在体外受精前, 完成核移植的卵细胞需处于 M II 期
- D. 在体外受精前, 可根据该夫妻的意愿选择 X 精子或 Y 精子

三、非选择题: 本题包括 5 小题, 共 55 分。

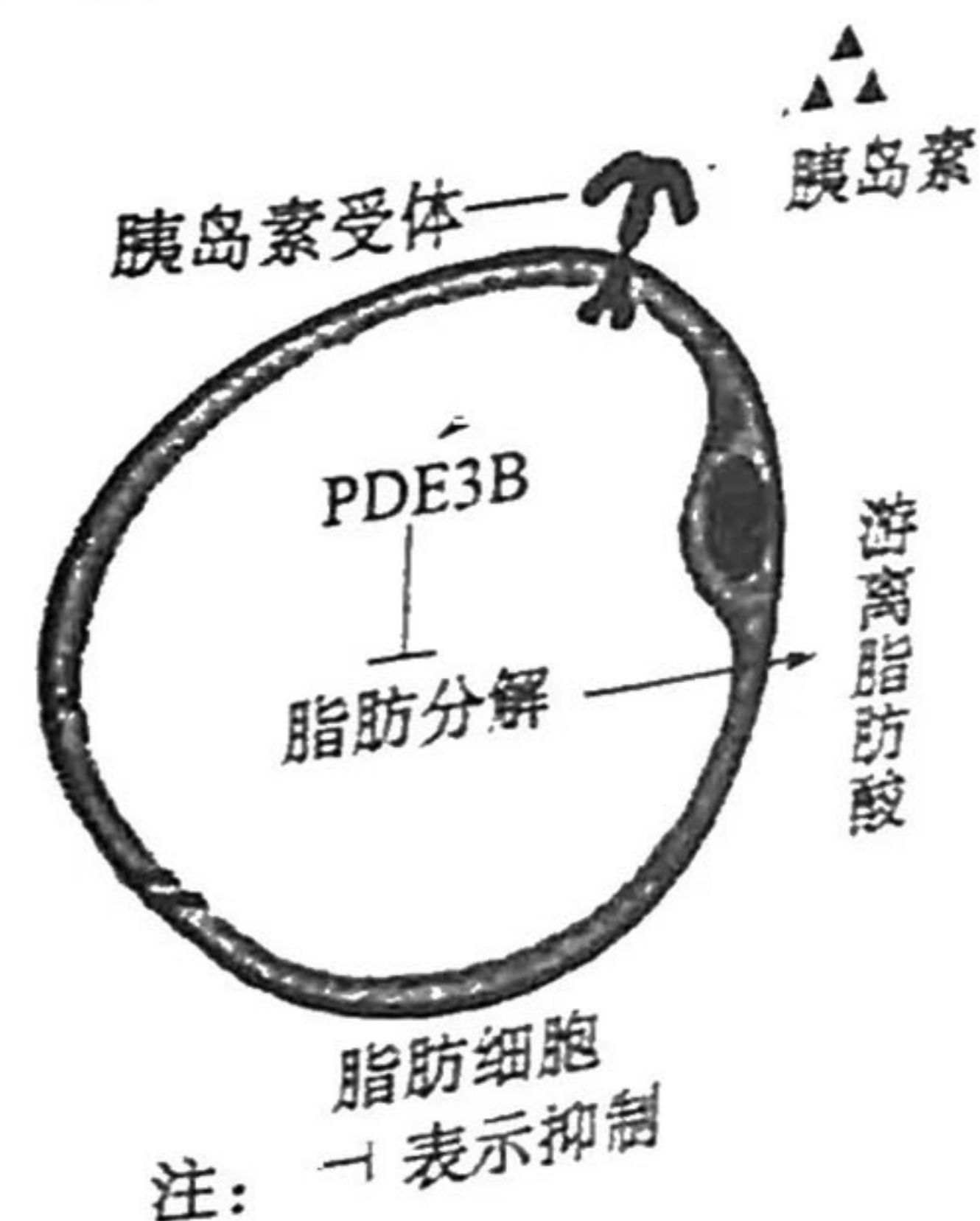
21. (8 分) 当光照过强, 植物吸收的光能超过植物所需时, 会导致光合速率下降, 这种现象称为光抑制。强光条件下, 一方面因 $NADP^+$ 不足使电子传递给 O_2 形成 O_2^{-1} ; 另一方面会导致还原态电子积累, 形成三线态叶绿素 (3chl), 3chl 与 O_2 反应生成单线 1O_2 , O_2^{-1} 和 1O_2 都非常活泼, 如不及时清除, 会攻击叶绿素和 PS II 反应中心 (参与光反应的色素-蛋白质复合体) 的 D1 蛋白, 从而损伤光合结构。类胡萝卜素可快速淬灭 3chl , 也可直接清除 1O_2 , 从而起到保护叶绿体的作用。



- (1) PS II 反应中心位于类_____，强光条件下 $NADP^+$ 不足的原因是_____。
- (2) 强光条件下, 与正常植株相比, 缺乏类胡萝卜素突变体植株的光合速率_____ (填“增大”“不变”或“减小”), 原因是_____ (答出 2 条即可)。
- (3) Rubisco 酶是一个双功能酶, 光照条件下, 它既能催化 C_5 与 CO_2 发生羧化反应固定 CO_2 , 又能催化 C_5 与 O_2 发生加氧反应进行光呼吸, 其催化方向取决于 CO_2 和 O_2 浓度。通过比较碳固定数发现, 发生光呼吸时, 光合作用效率降低了_____ %。据此, 为提高大棚蔬菜产量, 可采取的具体措施是_____。

22. (10 分) 随着生活水平的提高, II 型糖尿病 (T2DM) 成为常见的代谢性疾病。胰岛素抵抗、脂解 (甘油三酯水解为游离脂肪酸和甘油的过程) 过度和肝葡萄糖产生增加是 T2DM 患者常见的病理特性。胰岛素也是一种抗脂解激素, 作用机理见右图。此外, 游离脂肪酸 (FFA) 增加能加速肝脏中葡萄糖的生成。

- (1) 胰岛素由_____分泌产生。T2DM 患者出现胰岛素抵抗时, 通常体内的胰岛素水平较高。胰岛素抵抗多发生在的脂肪细胞, 原因可能是_____。



(2) T2DM 患者血液中游离脂肪酸的浓度较高, 据图分析, 原因可能是_____。
游离脂肪酸进入肝细胞内, 在肝细胞内完成的物质转化有_____ (答出 2 点即可)

(3) 最新研究表明, 脂肪细胞能产生一种名为 FGF1 的激素, 与胰岛素作用相同, 也能通过抑制脂肪分解调节血糖。请利用下列材料设计实验, 验证 FGF1 不需要通过 PDE3B 来抑制脂肪分解, 请写出实验思路。

材料用具: 脂肪组织、胰蛋白酶、完全培养基、生理盐水、PDE3B 抑制剂、外源 FGF1、FFA 检测试剂盒。

实验思路: _____。

实验结论: FGF1 不需要通过 PDE3B 来抑制脂肪分解。

23. (9 分) 习近平总书记指出, 黄河流域是我国重要的生态屏障和经济地带, 是打赢脱贫攻坚战的重要区域。在黄河某流域, 有 9 个大型煤炭生产基地沿线分布, 生态脆弱和水资源短缺, 是当前最为突出的矛盾。生物土壤结皮是细菌、藻类、真菌和孢子植物与土壤颗粒胶结而成的有机复合体, 能维持地表稳定性和增加土壤养分。不同生物结皮群落对黄河某流域沙土地带的渗水速率和含水量影响如下表 (表中初渗速率是入渗初始时水分入渗土壤的速率。稳渗速率是土壤水分达到饱和后的渗透速率, 反映的是土壤的保水能力)。

| 结皮类型 | 初渗速率 | 稳渗速率 | 沙土含水量 |
|------|-------|------|-------|
| 藻结皮 | 7.85 | 0.65 | 1.18 |
| 地衣结皮 | 8.48 | 0.52 | 1.55 |
| 藓类结皮 | 10.12 | 0.8 | 1.47 |
| 无结皮 | 15.83 | 1.01 | 0.94 |

(1) 发生在沙土地带的群落演替为_____, 在无结皮的沙土上, 表中三种结皮群落的演替次序可能为_____。

(2) 据表格分析, _____更适合沙土地带的生态恢复, 判断依据是_____。
煤矸石含有的重金属进入土壤和水体后, 最终往往使人深受其害, 其原因是_____。

(3) 生物土壤结皮提高了黄河沙土地带的固碳能力, 原因是_____。在黄河沙土地带, 土壤结皮具有的生态功能是_____。

24. (16 分) 油菜为二倍体自花传粉植物, 其雄蕊的育性由基因控制。油菜甲雄性不育, 油菜乙和丙雄性可育, 它们均为纯合体。甲、乙和丙间的杂交结果如下表。油菜的杂种优势显著, 可利用雄性不育系进行油菜的杂交育种。回答下列问题:

| | 杂交组合 | F ₁ | F ₂ |
|-----|------|----------------|-----------------|
| 杂交一 | 甲×乙 | 雄性可育 | 雄性可育: 雄性不育=3:1 |
| 杂交二 | 乙×丙 | 雄性可育 | 雄性可育: 雄性不育=13:3 |

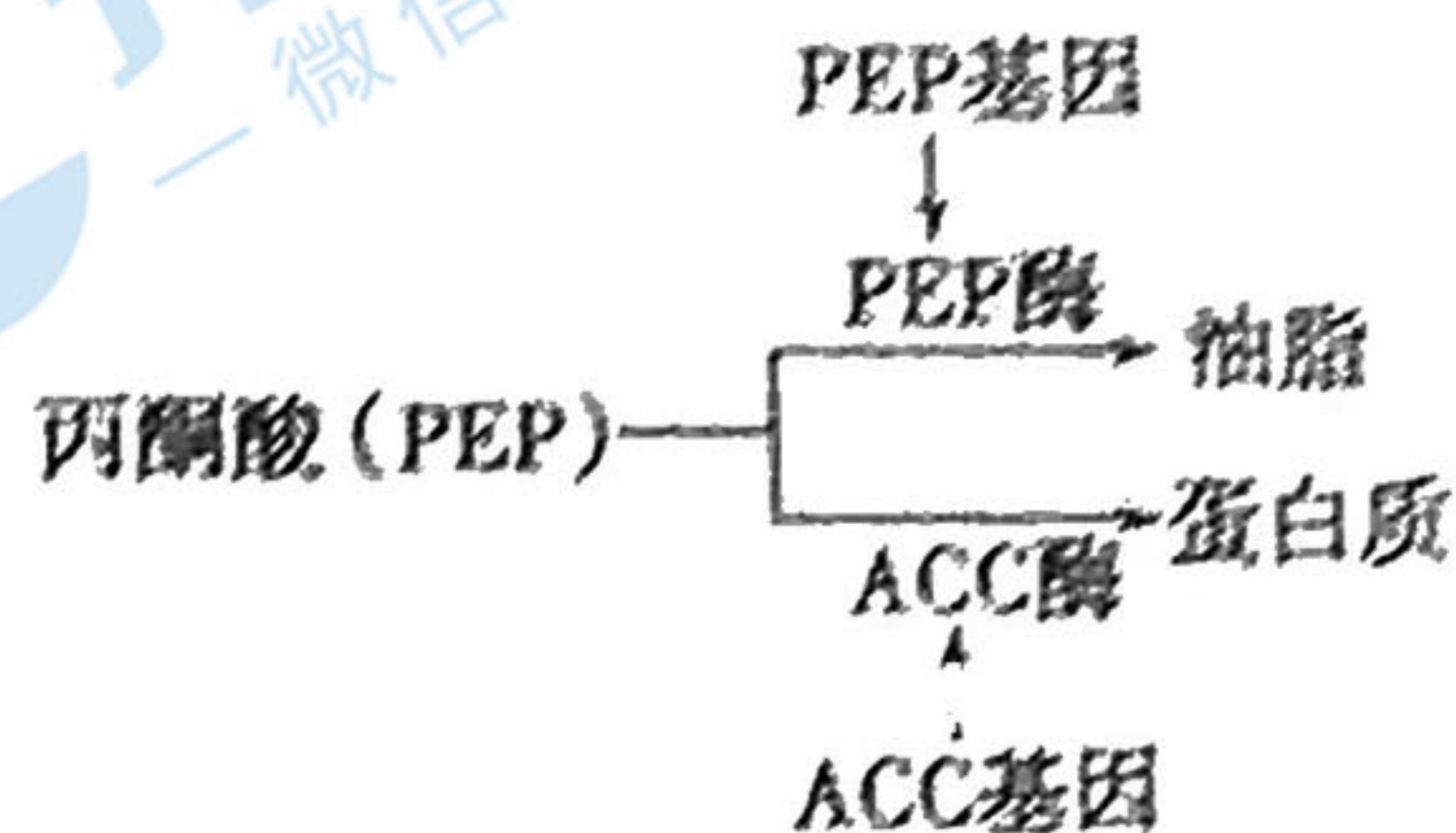
(1) 据表分析, 油菜的育性由_____对核基因控制, 判断依据是_____。

(2) 已知 PBI 是 a 基因的分子标记, MR166 是 b 基因的分子标记。检测 PBI 时, 发现甲有相应的电泳条带而乙没有; 检测 MR166 时, 发现甲、乙均没有相应的电泳条带。推测检测丙的 PBI 和 MR166 条带时, 检测结果可能是_____。综合分析杂交结果和检

测结果可知，在 A/a、B/b 基因中，雄性不育基因是_____，_____基因的纯合子可使雄性不育恢复育性。

(3) 将油菜的雄性不育系（纯合子）与保持系杂交，后代均为雄性不育系和保持系，则保持系的基因型为_____。临时保持系与雄性不育系杂交，后代全部雄性不育。推测临时保持系的基因型为_____。育种时，将甲与乙杂交，从_____（填“甲”或“乙”）植株上收获的种子即为杂交种。该杂交种的所结种子不能再留种种植，原因是_____。

(4) 油菜中油脂的合成途径如右图，通过基因工程可培育高油油菜。科研人员构建了转反义 ACC 基因油菜，大幅度提升了油菜籽中油脂含量。与 ACC 基因相比，反义 ACC 基因是将 ACC 基因倒接在启动子后面，导致转录模板链发生更换。转反义 ACC 基因油菜能提高油脂含量的原理是_____。



25. (12分) 生长素参与植物生长发育的调节，生长素运输蛋白 (PIN1) 对 IAA 的极性运输具有重要作用。为研究 35S 启动子（一种来自病毒的强启动子）能否引起下游基因的过量表达，研究人员将 35S 启动子与 PIN1 基因转入拟南芥，观察 PIN1 过量表达对植物的影响。

(1) 获取 PIN1 基因的 mRNA 后，通过 RT-PCR 扩增获取 PIN1 基因 (DNA) 时所需要的酶是_____。每次 PCR 循环分为 3 步，其中所需温度最低的一步称为_____。

(2) PIN1 基因不能直接导入受体细胞，需要构建 PIN1 表达载体。构建 PIN1 表达载体的目的是_____。

(3) 为将 PIN1 基因以正确方向插入质粒需要双酶切。在设计引物时，需在引物的 5' 端加入相应的酶切位点。已知 PIN1 基因的 1 链为转录的模板链，据下图分析，引物 1 和引物 2 的酶切位点分别为_____，理由是_____。



图1

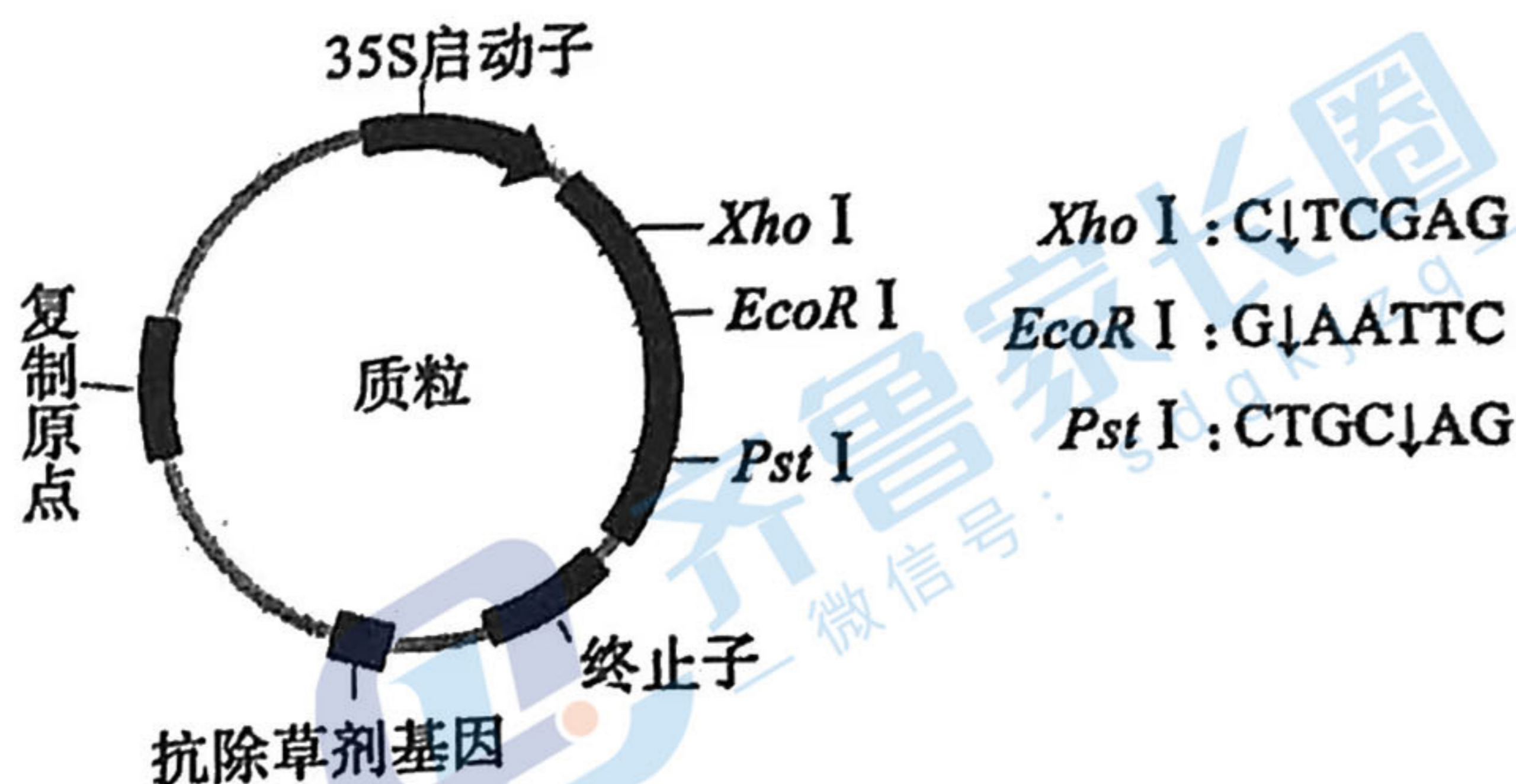


图2

(4) 提取转基因拟南芥的 DNA，用相应引物扩增出 35S 启动子和 PIN1 基因。为检测目的基因是否导入拟南芥，应电泳检测扩增产物中的_____，不检测另一种的原因是_____。也可在个体水平上进行检测，方法是_____。