

2023 年广东省普通高中学业水平选择考模拟测试（一）

生物学

本试卷共 8 页，21 小题，满分 100 分。考试用时 75 分钟。

- 注意事项：1. 答卷前，考生务必将自己所在的市（县、区）、学校、班级、姓名、考场号、座位号和考生号填写在答题卡上，将条形码横贴在每张答题卡右上角“条形码粘贴处”。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先画掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答的答案无效。
4. 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共 16 小题，共 40 分。第 1～12 小题，每小题 2 分；第 13～16 小题，每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

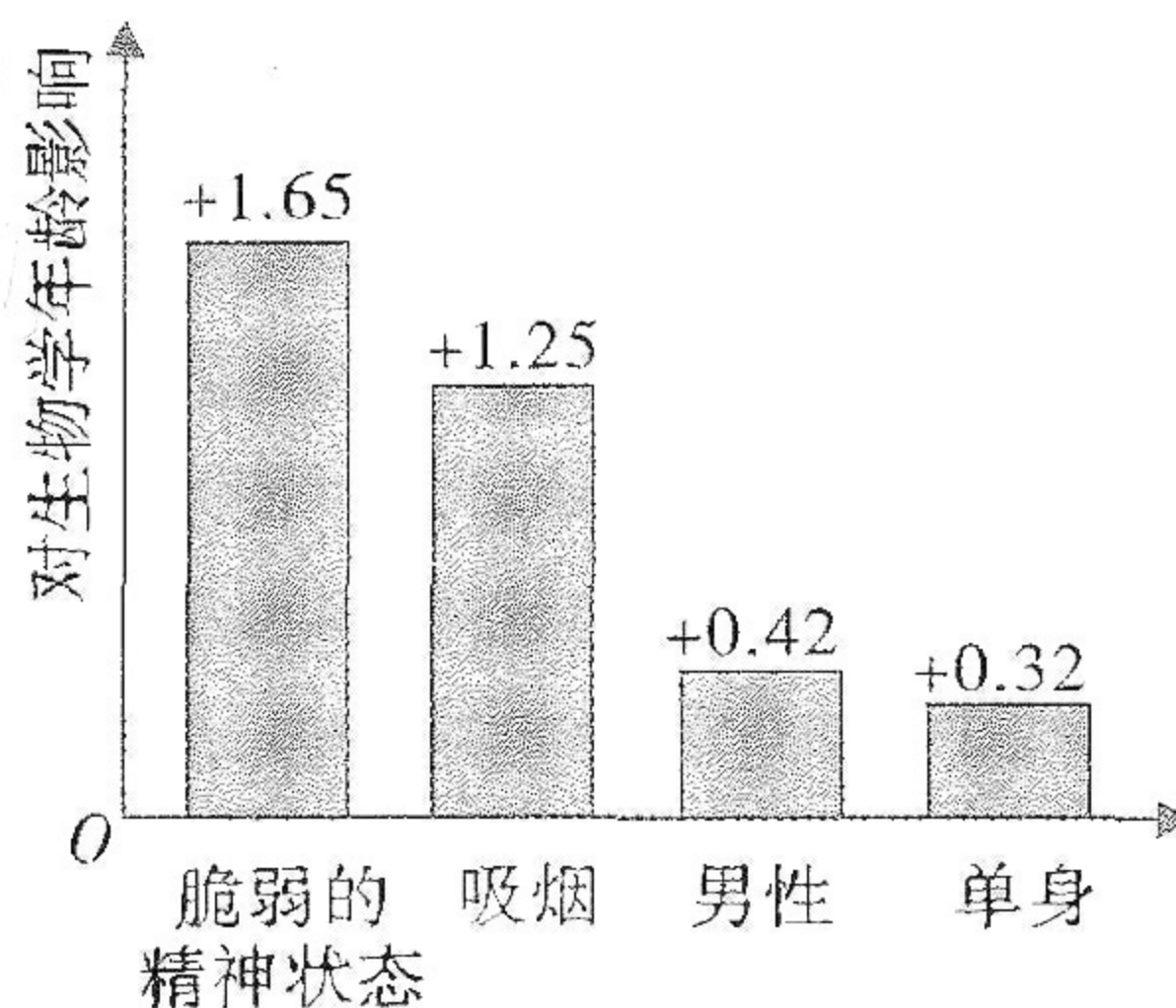
1. “离离原上草，一岁一枯荣。野火烧不尽，春风吹又生”昭示着又一个春天的到来。下列关于该古诗的分析，错误的是

- A. 草在生态系统的组成成分中属于生产者
- B. 草的茂盛与枯谢更替，是次生演替的过程
- C. 草被火烧过后，留下的灰烬为无机盐
- D. 草将风带来的 CO_2 转化为淀粉，淀粉属于二糖

2. 内共生起源学说认为：原始真核细胞吞噬好氧细菌演化成线粒体，部分原始真核细胞吞噬光合细菌而演化成叶绿体。下列事实中，不支持该学说的是

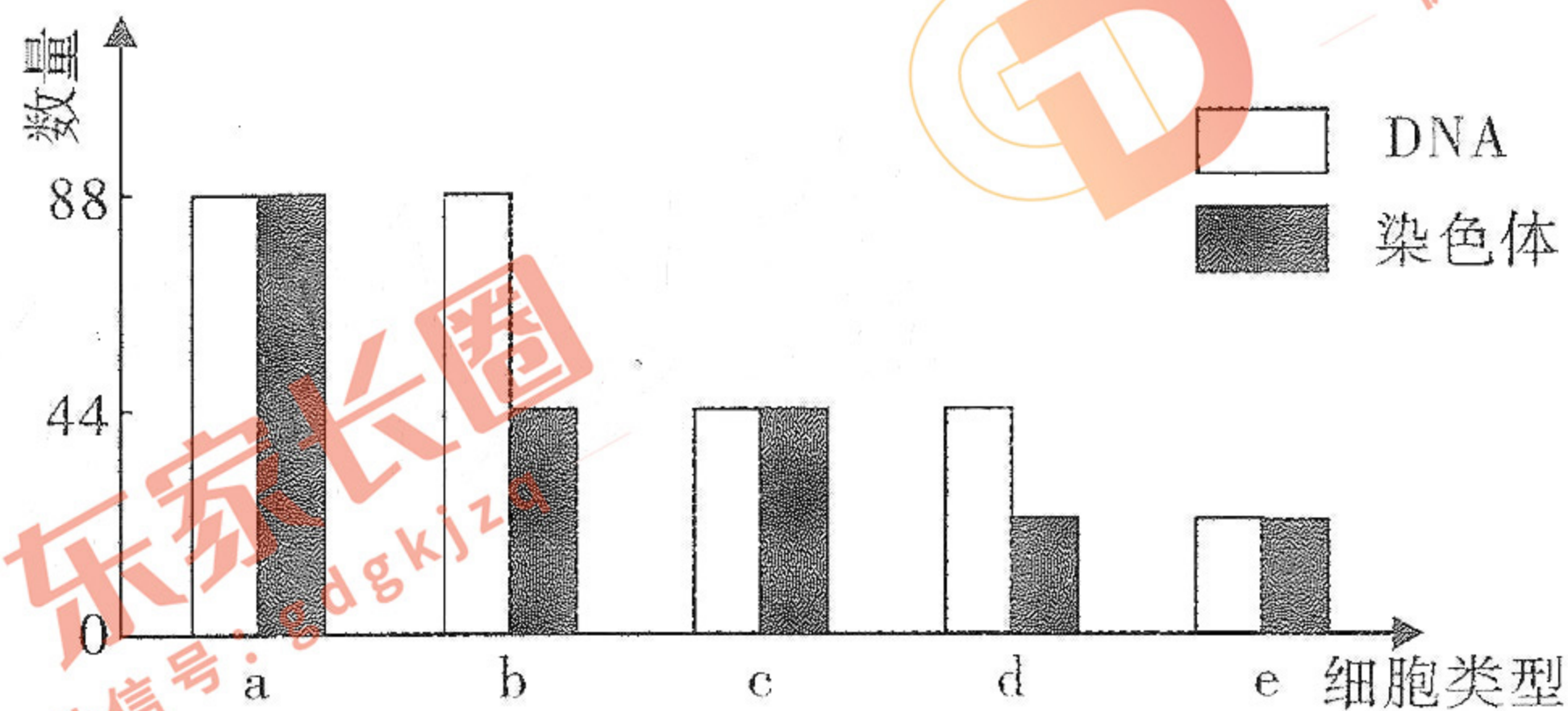
- A. 两种细胞器的外膜成分与真核细胞的细胞膜相似
- B. 两种细胞器所含蛋白质的基本单位都是氨基酸
- C. 两种细胞器都存在与细菌类似的核糖体
- D. 两种细胞器所含的 DNA 裸露且呈环状

3. 细胞衰老和个体的衰老都是正常现象。某机构以我国 11 914 名成年志愿者为样本，研究脆弱的精神状态（包括孤独、伤心和绝望）等方面对生物年龄（反映器官功能状况的一个指标，取决于组织器官的结构与功能老化的程度）的影响，结果如右图。下列叙述正确的是



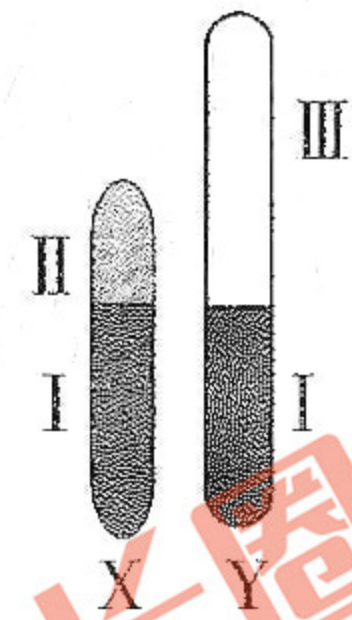
- A. 单身男性在精神状态不好时经常抽烟将可能衰老得更快
- B. 细胞内水分减少、细胞核体积缩小是衰老细胞的特征
- C. 细胞内自由基减少、染色体端粒缩短是细胞衰老的可能原因
- D. 吸烟比脆弱的精神状态更能加速提升细胞内 DNA 甲基化水平

4. 研究人员依据细胞中染色体数量和 DNA 数量将小鼠精巢细胞分为如图 a~e 类型，下列叙述错误的是



- A. a 类型细胞只出现在有丝分裂过程中
- B. b 类型细胞可能正在发生基因重组
- C. c、d、e 类型细胞不存在同源染色体
- D. e 类型细胞不再进行细胞分裂

5. 右图为果蝇的性染色体简图，I 为 X、Y 染色体的同源区段，II、III 是非同源区段。下列叙述正确的是



- A. 在有丝分裂过程中，也存在 X、Y 染色体联会行为
- B. 若等位基因位于 I 区段，则性状表现与性别无关联
- C. 控制果蝇红眼与白眼的基因位于 III 区段
- D. 若基因 E、e 位于 I 区段，则种群中相关的基因型有 7 种

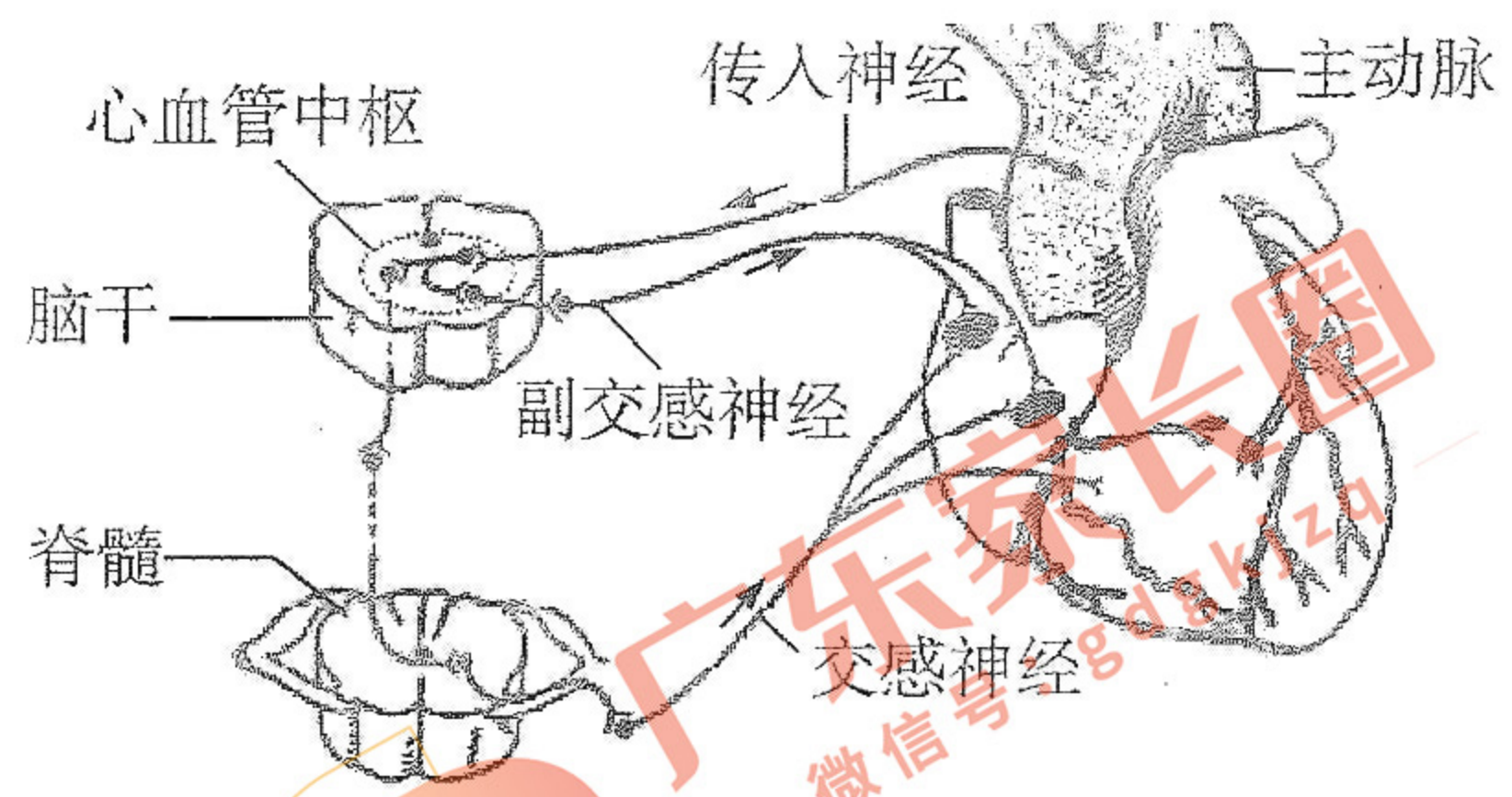
6. 果蝇的 3 号染色体上有一对等位基因 D（展翅）和 d（正常翅），但 DD 纯合致死。现将一定数目的展翅雌雄果蝇装入培养瓶中培养，个体间自由交配。则 F₂ 中基因 D 的频率是

- A. 1/2
- B. 1/3
- C. 1/4
- D. 1/5

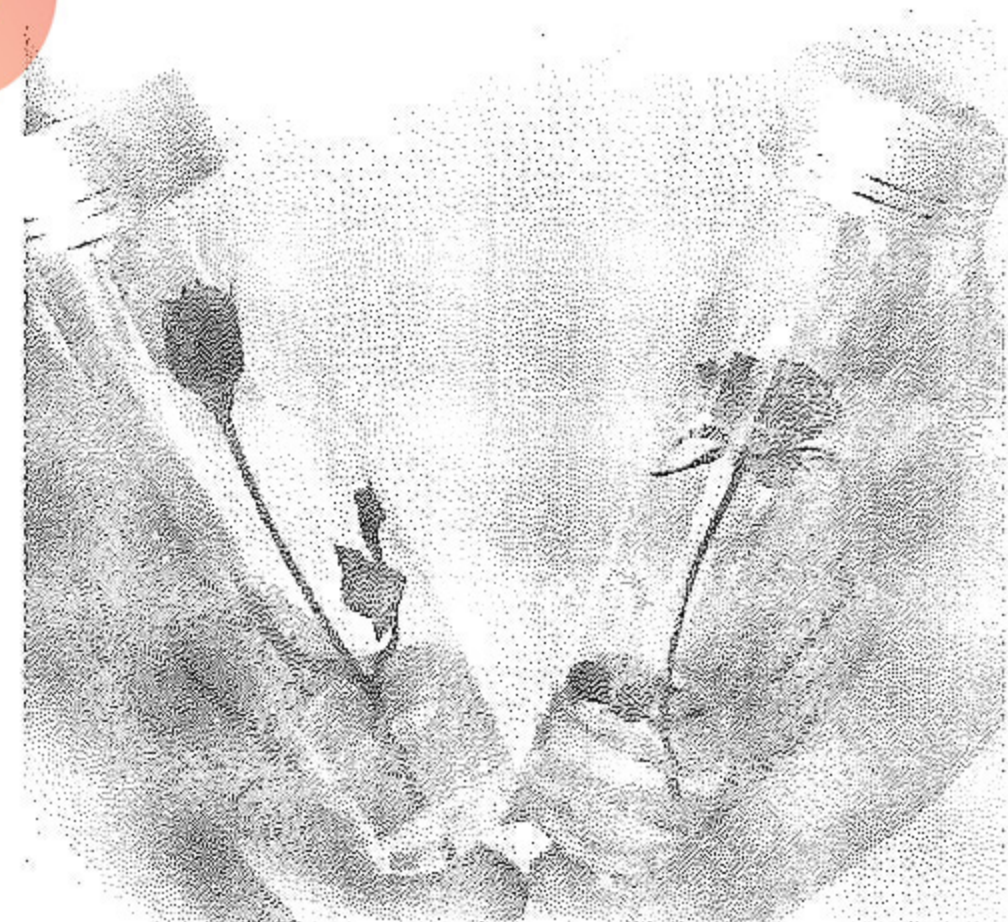
7. 尼安德特人（简称尼人）是人类进化过程中的一个代表性群体。分析发现：现代人之间的线粒体 DNA 序列差异很小，而现代人与尼人之间的线粒体 DNA 序列差异高达 4% 碱基对；现代人类身上含有尼人基因的比例仅占 2% 左右。下列分析正确的是

- A. 分析 DNA 序列差异，属于比较解剖学上的证据
- B. 线粒体 DNA 来源于母亲（母系遗传）
- C. 现代人的祖先与尼人存在生殖隔离
- D. 尼人是现代人的祖先

8. 右图为心血管中枢调节心脏动脉压力反射的示意图。当血压升高时，动脉血管壁上的压力感受器产生兴奋，由传入神经到达心血管中枢，通过副交感神经和交感神经的共同调节，使心跳正常。下列叙述正确的是



- A. 脑干属于中枢神经系统，脊髓属于外周神经系统
- B. 副交感神经兴奋会使心跳加快，交感神经兴奋会使心跳减慢
- C. 兴奋以电信号的形式沿传入神经→心血管中枢→副交感神经传递
- D. 兴奋在交感神经上的传导方向与膜内电荷移动的方向一致
9. 为了使芹菜、莴笋生长得更快、更高，以提前上市售卖并达到增产增收的目的，可以在采收前半个月喷施适量的植物激素（类似物）是
- A. 2, 4-D B. 乙烯利 C. 赤霉素 D. 脱落酸
10. 据 2023 年 1 月 17 日国家统计局公布，2022 年末全国人口 141 175 万人，全年出生人口 956 万人，死亡人口 1 041 万人，全国人口比 2021 年末减少 85 万人。下列叙述正确的是
- A. 2022 年我国的人口出生率约为 6.77‰
- B. 若出生率不断下降，我国人口的年龄结构将由稳定型变为增长型
- C. 当我国总人口开始减少时，人均生态足迹也随之减少
- D. 高温、干旱对人口数量而言，属于密度制约因素
11. 下列有关“DNA 粗提取与鉴定”实验的叙述，正确的是
- A. 新鲜猪血、菜花等动植物材料均可用于 DNA 的粗提取
- B. DNA 不溶于体积分数为 95% 的冷酒精而溶于 2 mol/L 的 NaCl 溶液
- C. 在研磨植物细胞时加入研磨液是为了溶解细胞壁
- D. 溶有 DNA 的 NaCl 溶液中加入二苯胺试剂后即呈蓝色
12. 中国航天文创（CASCI）于 2021 年农历七夕节前销售 200 枝太空玫瑰，1 秒内售空。这些玫瑰花朵直径与大拇指宽度相当，花期特别长，最初的种子搭载神舟四号飞船进入太空，返回地球后经过多年的选育，利用植物组织培养等技术培育而成。下列叙述正确的是
- A. 太空中的宇宙射线辐射、微重力和弱地磁等因素，可诱发种子发生基因重组
- B. 接种外植体→诱导愈伤组织→诱导生芽→生成试管苗，在同一个锥形瓶内完成
- C. 从接种外植体到诱导愈伤组织的过程，是再分化过程
- D. 生长素和细胞分裂素是植物组织培养中影响植物细胞发育方向的关键激素

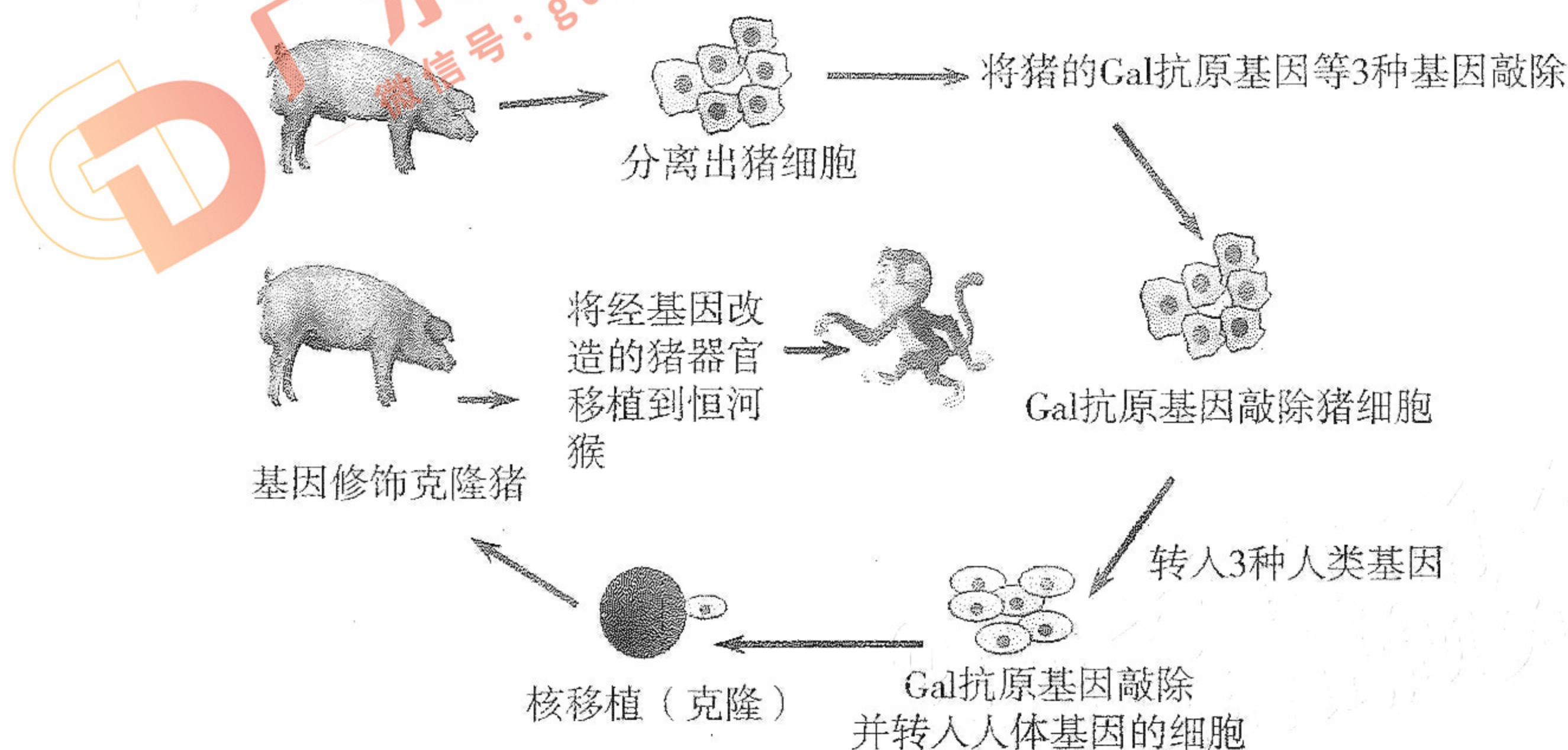


13. 智能植物工厂通过模拟适合植物生长发育的营养液、光照、温度、湿度以及 CO_2 浓度等环境条件，可生产无农药、无重金属污染、能直接食用的生菜（如右图）。下列叙述正确的是

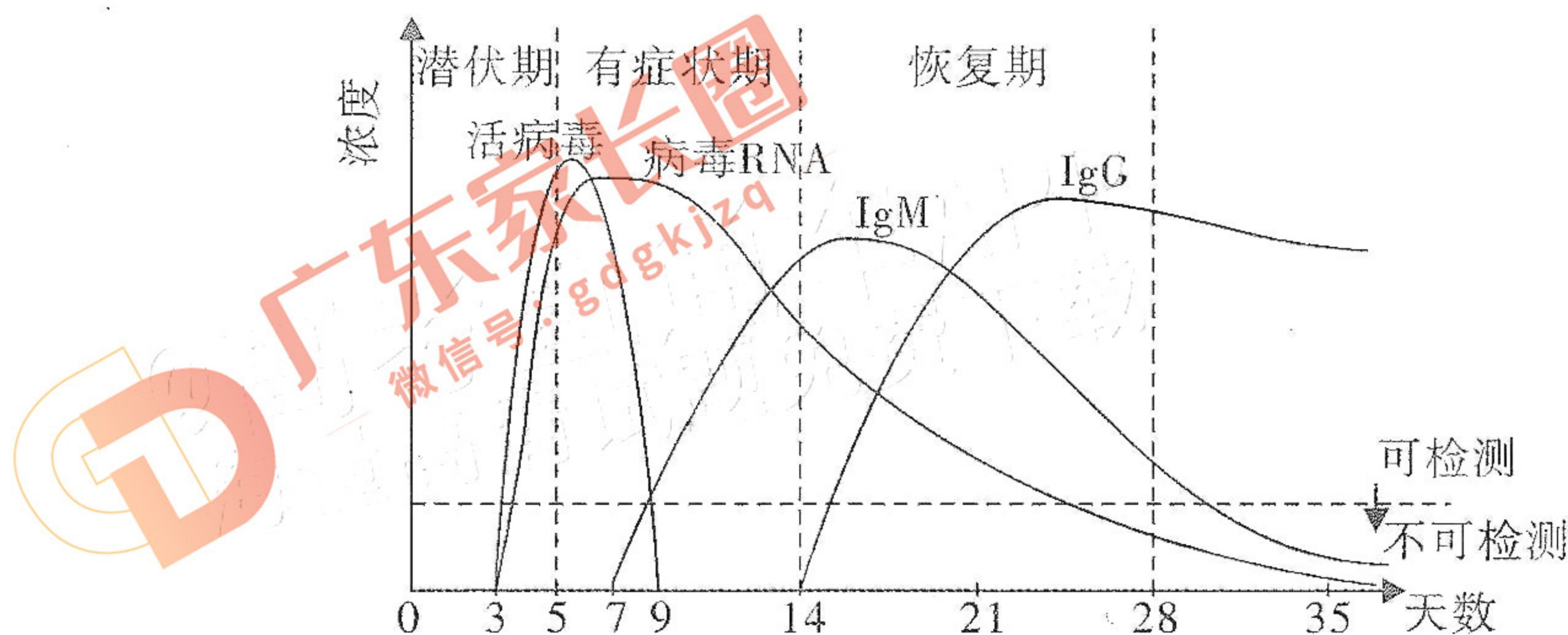


- A. 用纸层析法分离生菜绿叶中的色素，最下方的色素带是叶绿素 b
- B. 生菜根部细胞吸收营养液中的无机盐主要依靠通道蛋白的协助
- C. 叶肉细胞内能产生 $[\text{H}]$ 的部位有细胞质基质、线粒体内膜和叶绿体类囊体
- D. 5 层高的生菜培养架体现了群落的垂直结构，有利于充分利用不同的光照强度

14. 异种器官移植被认为是未来解决器官短缺问题最有效的途径之一。2022 年 10 月，我国科学家团队将转基因编辑猪的肝脏、肾脏、心脏、角膜、皮肤和骨骼移植到猴子身上。下图为相关技术路线图，下列分析正确的是



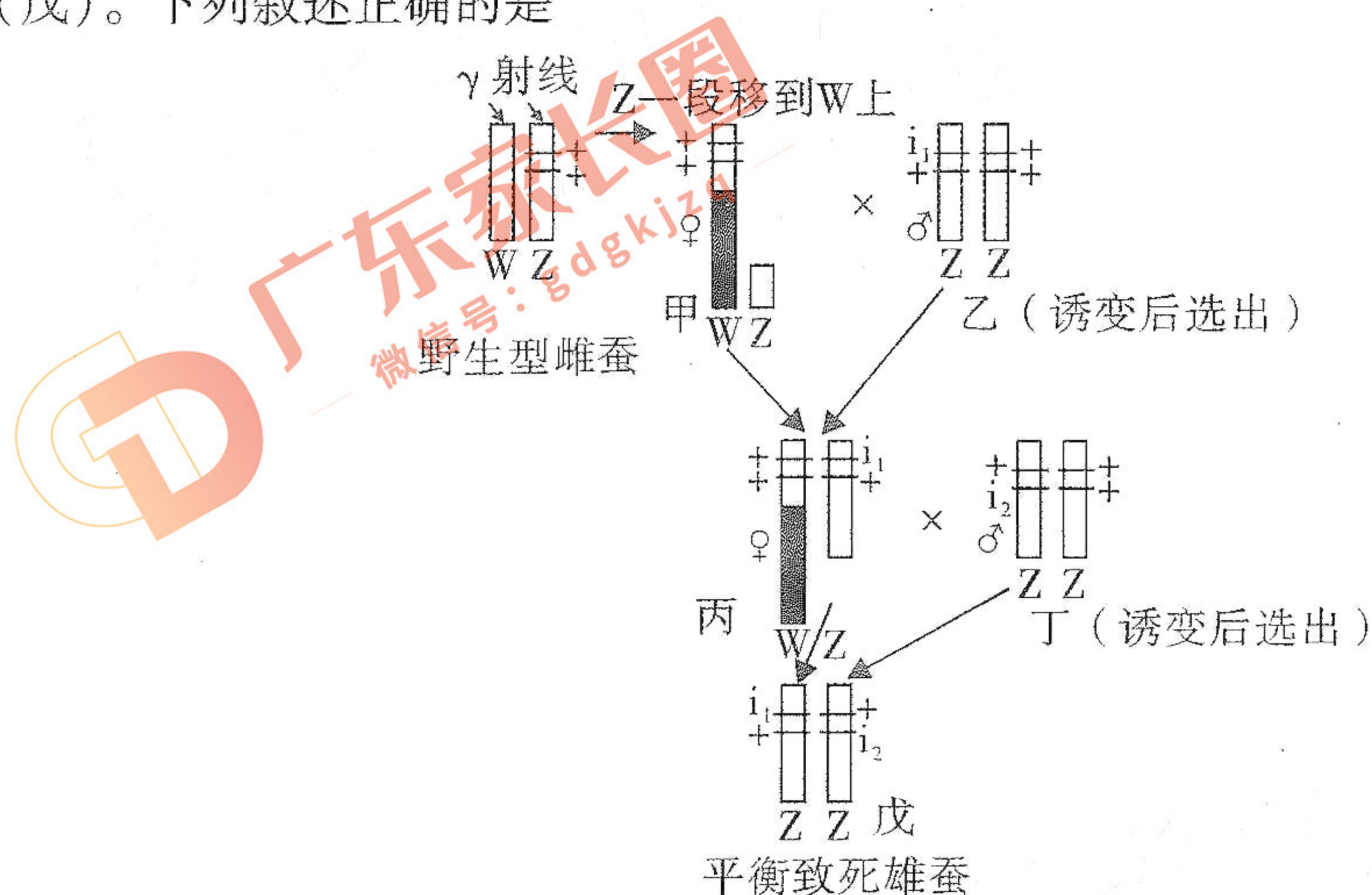
- A. 分离出猪细胞，在细胞培养过程中通入 CO_2 的目的是为细胞生长提供 C 源
 - B. 核移植时需用到去核的卵母细胞，并用物理或化学方法激活重构胚
 - C. 基因修饰克隆猪胚胎移植前，要对受体进行免疫检查，以防止发生免疫排斥反应
 - D. 猴子免疫系统识别异体器官为“非己”成分而攻击，体现其免疫监视的基本功能
15. 下图为人体第一次感染 2019 新型冠状病毒后，检测体内病毒及其 RNA 和两类抗体 (IgG 和 IgM) 的水平变化情况。下列分析正确的是



- A. 第 3 ~ 9 天，活病毒被清除的过程只有体液免疫，没有细胞免疫

- B. 第7天，体内开始产生 IgM 抗体，说明 B 细胞已增殖分化为浆细胞，这一过程需要抗原和辅助性 T 细胞的双重刺激以及细胞因子的作用
- C. 第14天，体内新增产生 IgG 抗体，说明记忆细胞受病毒 RNA 刺激，快速增殖分化为浆细胞
- D. IgM 和 IgG 两种抗体先后出现，说明同一种浆细胞先分泌 IgM 后分泌 IgG

16. 家蚕的性别决定方式为 ZW 型， i_1 、 i_2 是 Z 染色体上的隐性致死基因；W 染色体上无对应的等位基因。雄蚕生长期短、消耗的桑叶少、出丝率高且品质好。科研人员利用下图（图中“+”代表正常基因）原理，培育出只产雄蚕的平衡致死雄蚕（戊）。下列叙述正确的是



- A. 雌蚕次级卵母细胞含有 0 或 1 条 W 染色体
- B. 图中的变异类型有基因重组和基因突变
- C. 戊与野生型蚕杂交，后代只有雄蚕存活
- D. 乙、丁分别和丙杂交，后代的表型与比例相同

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

17. (10 分)

党的二十大报告指出，确保中国人的饭碗牢牢端在自己手中。为打造“蓝色粮仓”，近年来我国设计并应用深海智能网箱进行水产养殖。单体网箱有效养殖容积达 7 万立方米，利用波浪能、太阳能和风能发电，几名工作人员就可完成饲料投放、智能监测、水下机器人洗网等工作。网箱潜入深海水下 30 米，水流快、水质好，配以丰富的人工和天然双重饵料，为鱼类营造出“类野生”的生长环境，适养大黄鱼、石斑鱼等鱼类，年产渔获达 800 吨，年收益超 1 000 万元。

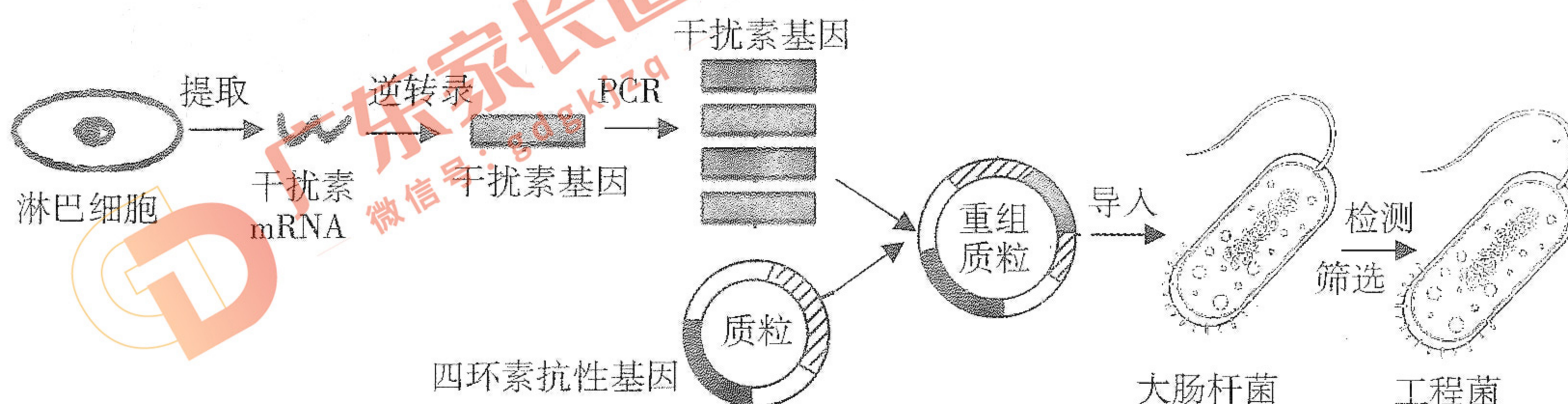
回答下列问题：

- (1) 从能量流动角度看，大黄鱼同化所得的能量有两个去向，分别是_____、_____。尽管流动的海水能为大黄鱼带来小鱼、小虾等天然饵料，但数量不及人工饲料投放量大，故深海智能网箱中的生物量金字塔呈_____的形状。

- (2) 深海智能网箱还具有观光旅游和休闲垂钓的功能，这体现了生物多样性的_____价值。设计深海智能网箱时，除考虑经济效益以外，还需兼顾生态与社会等系统的影响力，这体现了生态工程遵循着_____这一基本原理。
- (3) 为充分利用深海智能网箱的空间和资源，请你根据立体化养殖模式，提出一条能提高经济效益的建议：_____。

18. (11分)

近年来，我国在创新药和高端医疗器械等方面取得长足发展，但仍落后于欧美等发达国家10~20年。重组人干扰素 $\alpha-1b$ 是我国批准生产的第一个基因工程药物。下图为其生产原理示意图。

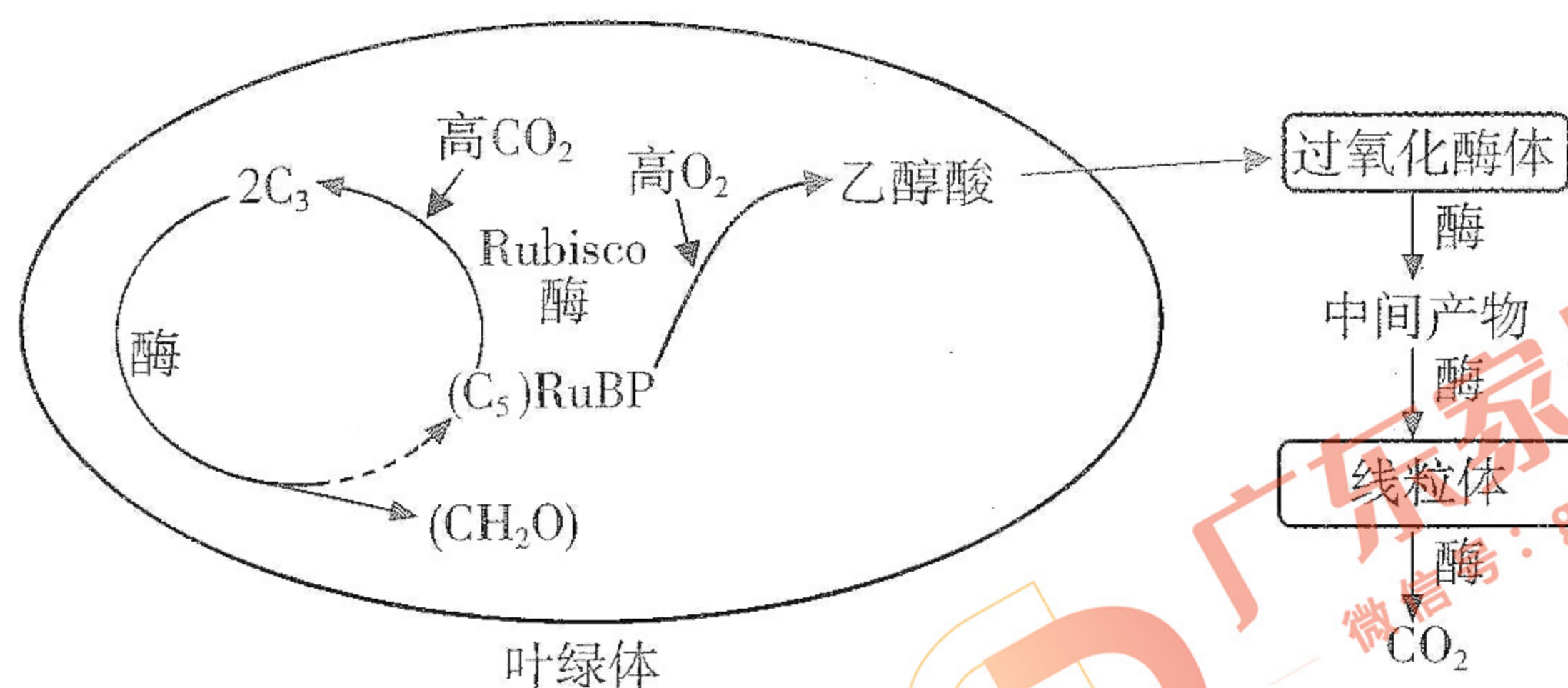


回答下列问题：

- (1) 淋巴细胞能提取到干扰素 mRNA，而肝脏细胞或肌肉细胞不能，造成这些细胞在形态、结构和功能上存在差异的根本原因是_____。
- (2) PCR 过程每次循环分为3步，其中发生引物与单链 DNA 结合的步骤称为_____，得到的产物一般通过_____的方法来鉴定。
- (3) 在构建重组质粒过程中，需用到的工具酶有_____。要将成功转入干扰素基因的工程菌筛选出来，所用的方法是_____。为保证工程菌不受其他杂菌的影响，培养前需用_____方法对培养基进行严格的灭菌。
- (4) 干扰素在体外保存相当困难。但如果将干扰素分子的一个半胱氨酸替换为丝氨酸，则这种改造的干扰素可在 -70°C 条件下保存半年，这属于_____工程应用的领域。

19. (12分)

光照条件下，植物细胞的 Rubisco 酶具有“两面性”： CO_2 浓度较高时，该酶催化 $\text{C}_5(\text{RuBP})$ 与 CO_2 反应完成光合作用； O_2 浓度较高时，该酶催化 C_5 与 O_2 结合后经一系列反应释放 CO_2 ，称为光呼吸。光呼吸在正常生长条件下会损耗25%~30%的光合产物，在高温干旱等逆境条件下损耗比例可高达50%。下图为相关过程。



回答下列问题：

- (1) Rubisco 酶分布在叶绿体内的_____中，它催化 CO_2 与 C_5 反应生成 C_3 的过程称为_____。 C_3 转化为 (CH_2O) 和 C_5 需要光反应提供的物质有_____。
- (2) 晴朗的夏季中午，水稻会出现“光合午休”现象，此时光合作用速率明显减弱，而 CO_2 生成量明显增加，其原因是_____。
- (3) 华南农业大学的研究团队利用基因工程技术将水稻催化光呼吸的多种酶基因转移到叶绿体内并成功表达，在叶绿体内构建了光呼吸支路（GOC 支路），大大提高水稻产量，其原理是_____。

20. (13 分)

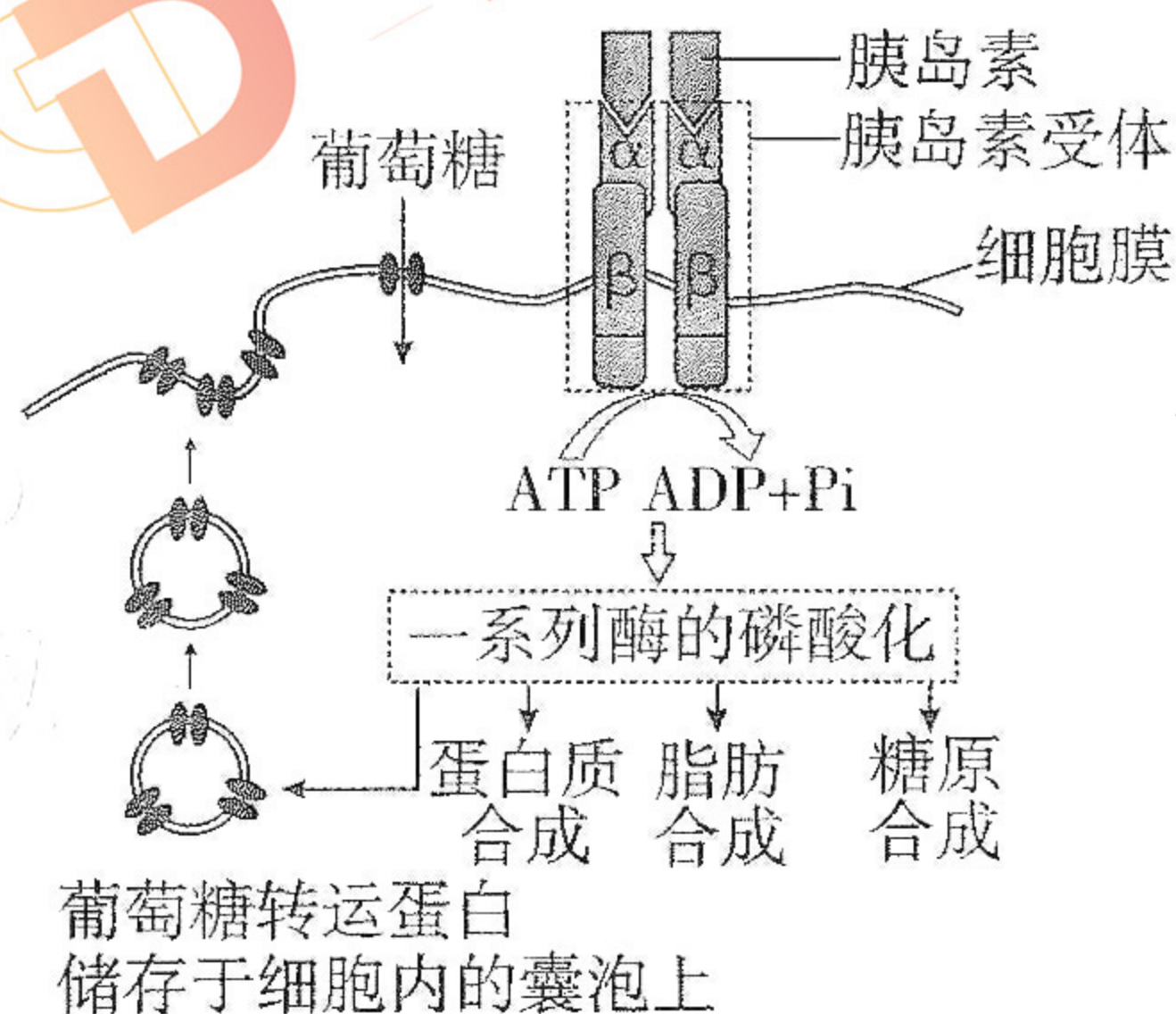
胰岛素是维持血糖平衡的重要激素，2023 年是班廷等科学家因提取胰岛素而荣获诺贝尔生理学或医学奖 100 周年。

回答下列问题：

- (1) 1889 年，科学家发现狗的胰腺被切除后将患糖尿病，据此可提出假说：_____。1920 年，班廷获知：狗的胰管结扎后，其胰腺萎缩，胰岛却保持完好且狗没患糖尿病。班廷综合以上信息，以甲、乙两组健康狗为材料，设计实验获取胰岛分泌物并验证其有降血糖功能，请写出他的实验思路：_____。在本对照实验中，摘除狗的胰腺使其患糖尿病，这种自变量控制方法称为_____。

(2) 右图表示人体内胰岛素的作用机理：

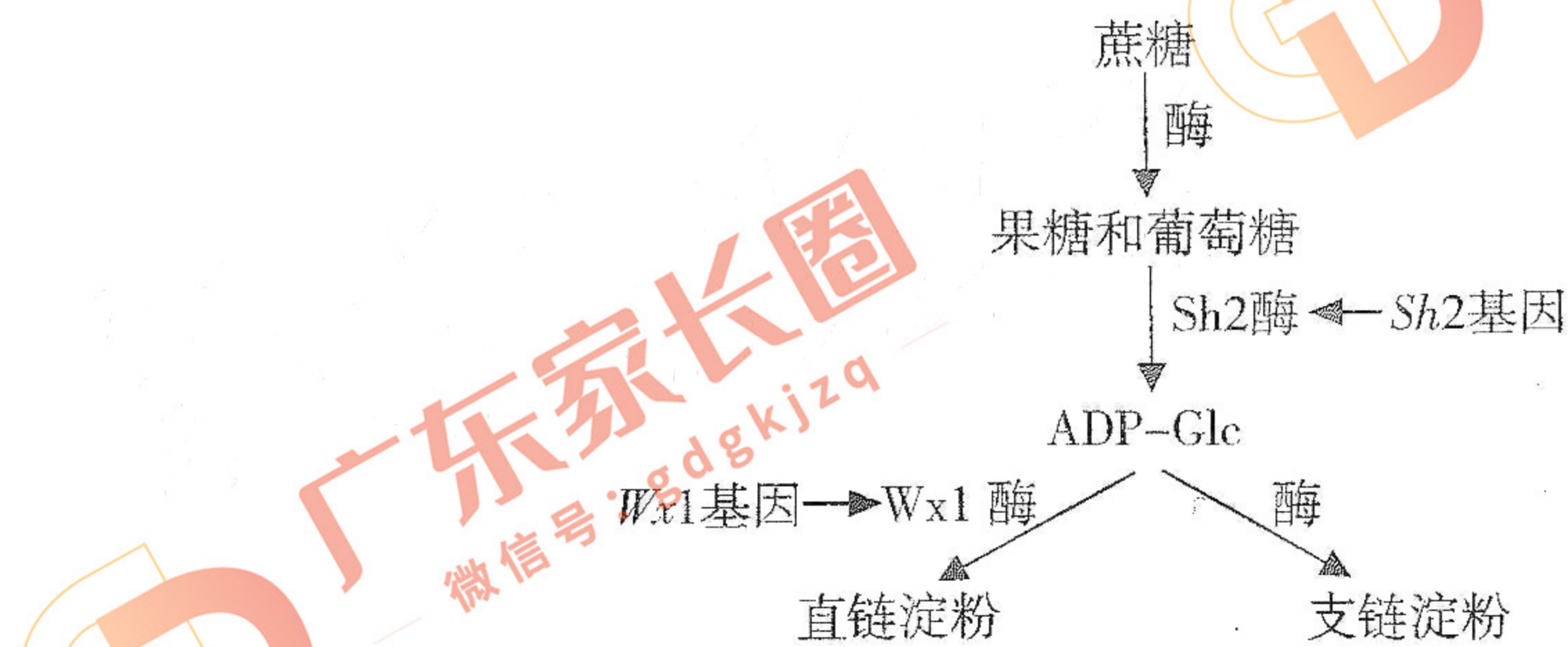
- ① 胰岛素由_____细胞分泌，当它与组织细胞膜上的胰岛素受体结合后，能促进组织细胞加速摄取葡萄糖，其原因是_____。胰岛素通过与细胞膜上的受体结合后调节组织细胞的代谢活动，这体现了细胞膜具有_____的功能。



- ② 某糖尿病患者检查发现：胰岛素含量正常，但血液中存在异常抗体与胰岛素受体竞争性结合。这种异常抗体引起的糖尿病在免疫学上称为_____病。

21. (14分)

玉米是我国实施的“七大农作物育种”研发对象之一。已知玉米棒上的每个籽粒为独立种子，籽粒中的果糖和葡萄糖含量越高则越甜，支链淀粉含量越高则越具糯性。下图表示玉米籽粒中淀粉的合成途径，等位基因 $Sh2/sh2$ 位于3号染色体，等位基因 $Wx1/wx1$ 位于9号染色体， $Sh2$ 酶和 $Wx1$ 酶均由显性基因控制。某农科所用纯种的非甜糯性玉米和超甜非糯玉米杂交培育超甜糯性玉米。回答下列问题（不考虑染色体变异、基因突变和交叉互换）：



- (1) F_1 的基因型是_____。 F_1 自交，得到的玉米棒籽粒（即 F_2 ）的甜度糯性一般，原因是玉米棒中非甜非糯籽粒的比例约占_____。以 F_1 玉米棒的籽粒为种子，通过多年的连续种植、自交、选育，可得到_____种基因型的种子。
- (2) 品尝发现超甜糯性玉米的糯性比预期低，据图分析其原因：_____。如要得到籽粒甜糯比例约为 1 : 1 的玉米棒，则用于杂交的亲本组合的基因型是_____。
- (3) 当 $Sh2$ 基因缺失时，玉米籽粒淀粉含量大量减少未能有效保留水分，导致籽粒成熟后凹陷干瘪，这表明基因表达产物与性状的关系是_____。