

2023年广东省普通高中学业水平选择考模拟测试（二）

生物学

本试卷共10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. 2022年11月底，美国某人工智能公司推出的聊天机器人ChatGPT能够通过学习和理解人类的语言进行对话，还能根据聊天的上下文进行互动。言语区是调节人类语言活动的神经中枢，它位于
A. 大脑 B. 小脑 C. 下丘脑 D. 脑干
2. 肠粉是广东的传统特色美食之一。猪肉、牛肉或鲜虾仁等馅料在薄且光滑的粉皮下隐约可见，淋上以豉油为主的酱汁，色泽诱人，味道鲜香，口感爽滑。下列有关叙述正确的是
A. 猪肉细胞的RNA主要分布在细胞核中
B. 牛肉细胞中含量最多的化合物是蛋白质
C. 鲜虾仁在蒸炊过程中流失的水是结合水
D. 猪、牛和虾三种生物共用一套遗传密码
3. 下列人体细胞内的生理活动中，不在生物膜系统上进行的是
A. 抗体的合成与分泌
B. 细胞呼吸产生CO₂
C. 葡萄糖分解为丙酮酸
D. 分解衰老细胞中的细胞器

4. 下列关于实验中颜色的叙述，正确的是

- A. 在新鲜的梨汁中加入斐林试剂，混匀后会生成砖红色沉淀
- B. 将酸性重铬酸钾溶液加入密封的酵母菌培养液中，溶液颜色由蓝变绿再变黄
- C. 用纸层析法分离绿叶中的色素时，滤纸条最上方的颜色为橙黄色
- D. 将二苯胺试剂加入溶解有 DNA 的溶液后，呈现蓝色

5. 科学家将大肠杆菌的 DNA 全部用¹⁵N 进行标记，然后转移到以¹⁴NH₄Cl 为唯一氮源的培养液中繁殖三代，测定各代 DNA 分子的密度，从而验证 DNA 分子的半保留复制，结果如图 1 所示。下列说法正确的是

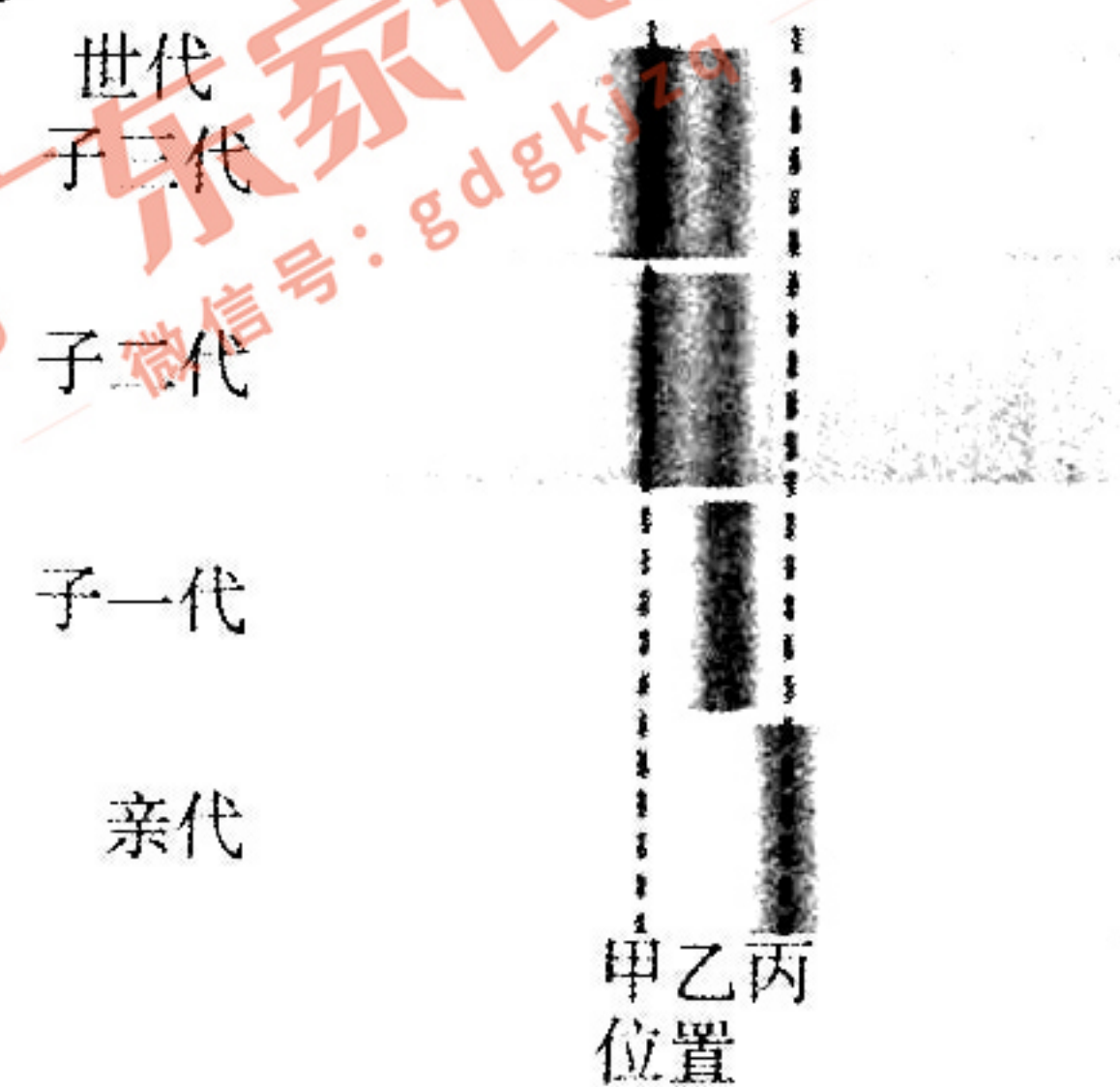


图 1

- A. 图中阴影是利用放射自显影技术检测放射性同位素¹⁵N 的结果
- B. 丙显示¹⁵N/¹⁵N—DNA 分子所在的位置
- C. 有 3/4 的子二代 DNA 处于甲位置
- D. 乙、丙位置中每个 DNA 分子的相对分子质量相差 2

6. 猫是 XY 型性别决定的二倍体生物，机体在胚胎发育的早期通过调控使不同的组织细胞只允许随机一条 X 染色体保持活性，其余的 X 染色体高度螺旋化而失活成为巴氏小体。已知控制猫体毛颜色的基因 A（橙色）、a（黑色）位于 X 染色体上。下列分析正确的是

- A. 构成巴氏小体的主要成分是 RNA 和蛋白质
- B. 正常雄猫体细胞中没有巴氏小体，正常雌猫体细胞中有 1 个巴氏小体
- C. 巴氏小体上的基因无法表达的原因是转录正常，而翻译过程受阻
- D. 橙色雄猫和黑色雌猫杂交，雌性子代全为橙色

7. 图 2 是某单基因遗传病的遗传系谱图，科研人员提取了四名成员的 DNA，用 PCR 扩增了与此基因相关的片段，并对产物酶切后进行电泳（正常基因含有一个限制酶切位点，突变基因增加了一个酶切位点），结果如图 3 所示，下列叙述错误的是

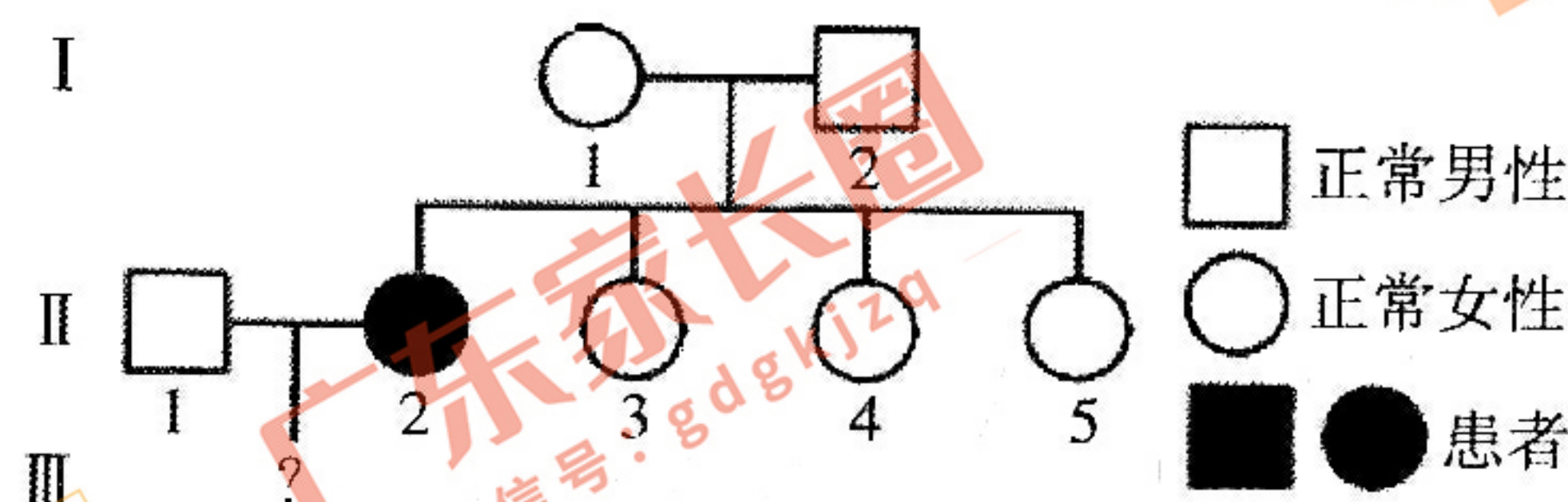


图 2

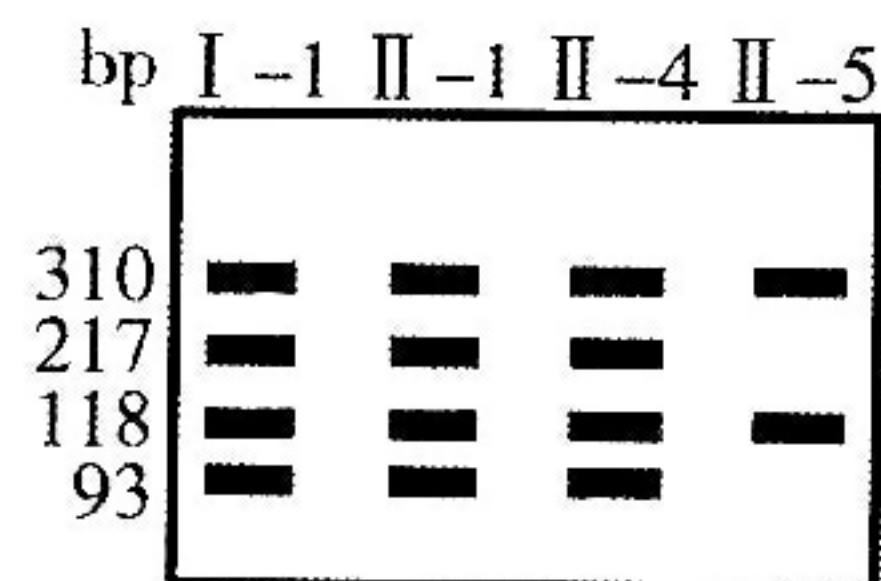


图 3

- A. 该病为常染色体隐性遗传病
- B. 该突变基因新增的酶切位点位于 310 bp 的片段中
- C. II-1 和 II-2 所生孩子，正常的概率是 2/3
- D. 如果用 PCR 扩增 II-2 与此基因相关的片段，酶切后电泳将产生三种条带

8. 模型是人们为了某种特定目的对认识对象所作的一种简化的概括性描述。运用图4所示模型阐述人体内环境的调节过程，其中错误的是

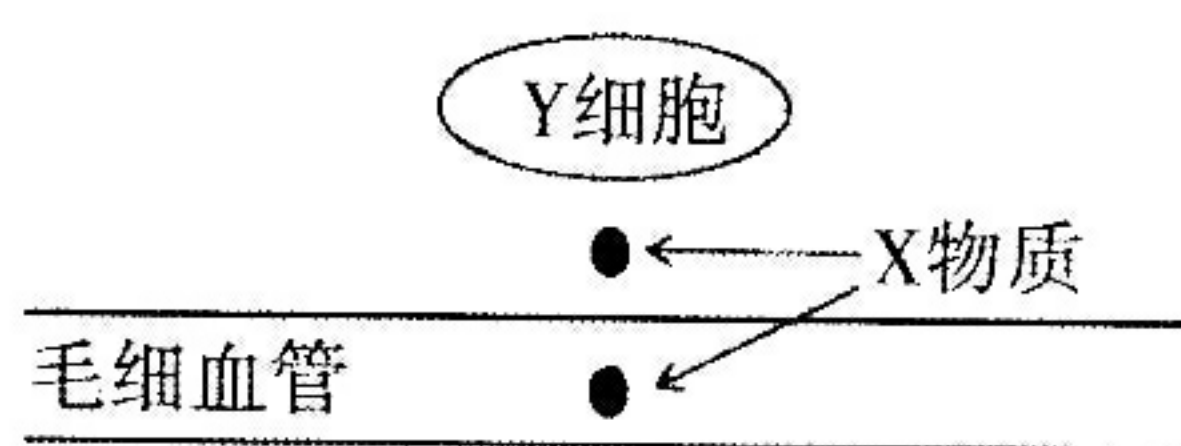


图4

选项	环境变化	X物质	Y细胞	X物质的流向及含量变化
A	初入寒冷环境	促甲状腺激素	垂体细胞	从Y细胞进入毛细血管的量增大
B	摄入过多盐分	抗利尿激素	肾小管上皮细胞	从毛细血管流向Y细胞的量增大
C	受惊吓时	肾上腺素	心肌细胞	从毛细血管流向Y细胞的量增大
D	饥饿时	胰岛素	胰岛B细胞	从Y细胞进入毛细血管的量增大

9. 图5表示人体感染HIV后，血液中辅助性T细胞和HIV的数量变化，下列分析正确的是

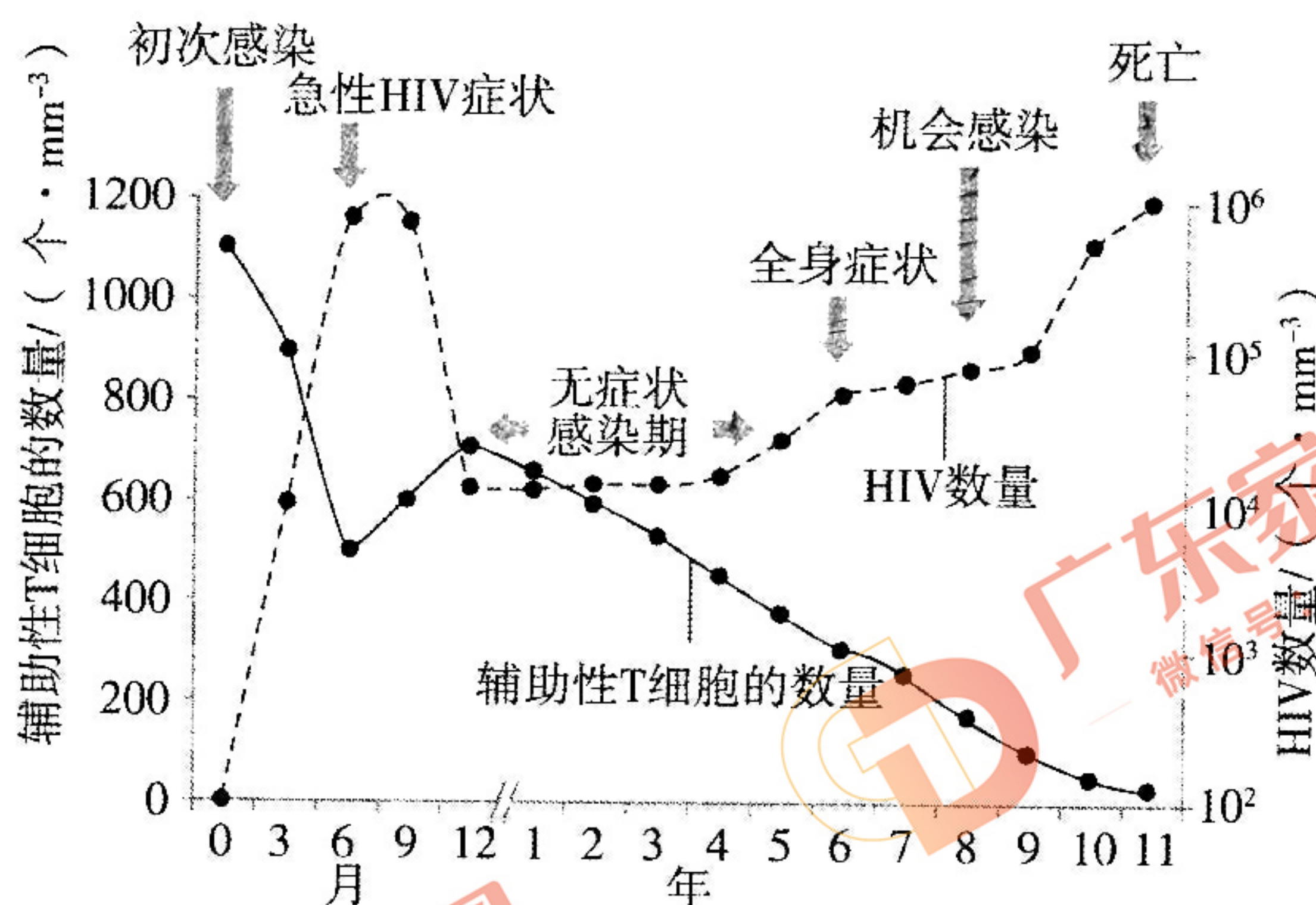


图5

- A. 辅助性T细胞在骨髓中成熟，能释放细胞因子促进细胞毒性T细胞增殖分化
 B. 辅助性T细胞和HIV的数量此消彼长是由于HIV攻击辅助性T细胞所致
 C. 感染6~9个月期间，抗HIV的抗体吞噬消化HIV，导致HIV的数量减少
 D. 感染1年后，细胞免疫功能逐渐减退，而体液免疫功能基本上不受影响
10. 一只穿山甲每年能够吃掉大约700万只白蚁和蚂蚁，被称为“森林卫士”。自20世纪60年代以来，由于非法猎捕、栖息地丧失等原因，我国野生穿山甲的数量大量减少，被列为国家一级保护野生动物。科研人员利用红外相机长期监测，发现

在广东乌禽嶂山区的 60 km^2 调查区域内有 61 只中华穿山甲。下列叙述错误的是

- A. 乌禽嶂山区调查区域内穿山甲的种群密度约为 $1 \text{ 只}/\text{km}^2$
- B. 栖息地丧失会挤占穿山甲的生态位
- C. 非法猎捕是影响穿山甲的非密度制约因素
- D. 在乌禽嶂建立自然保护区是保护穿山甲的最有效措施

11. 土壤中重金属铬 (Cr^{6+}) 污染对植物的影响较大, 并可通过食物链富集进入人和动物体内, 危害人畜健康。科研人员期望通过实验筛选出对重金属 Cr^{6+} 污染具有耐受性和修复能力的细菌, 实验流程如图 6 所示。下列分析错误的是

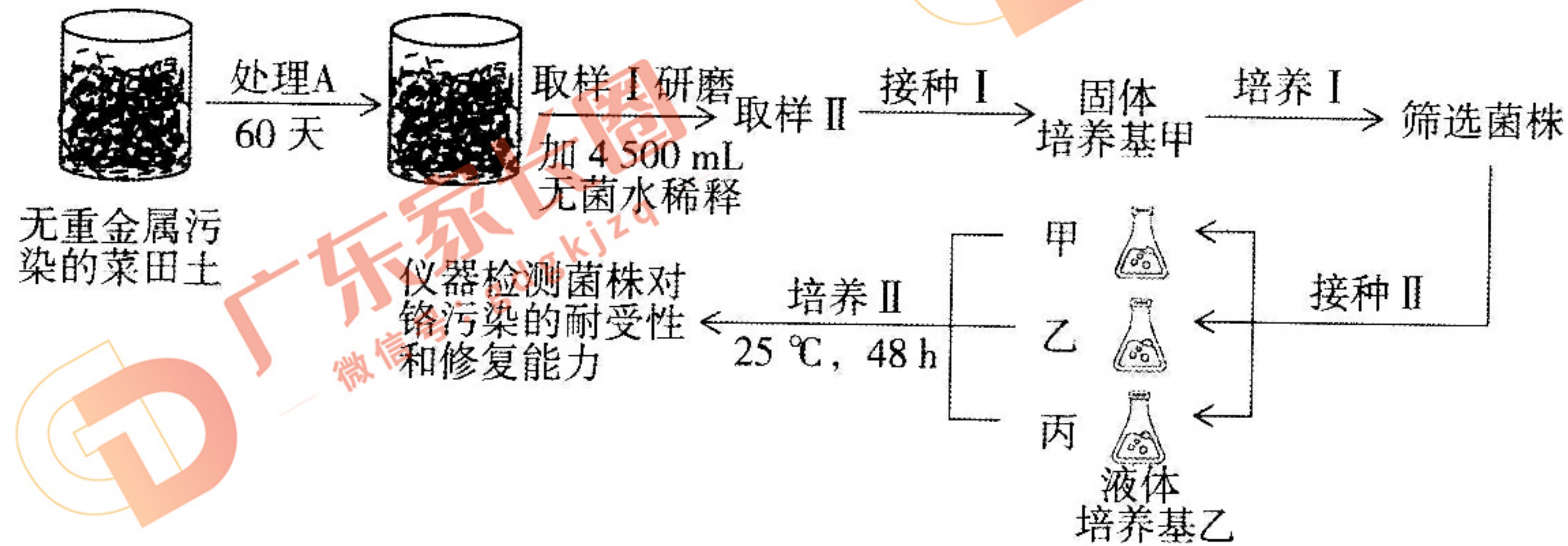


图 6

- A. 处理 A、培养基甲和培养基乙需要添加重铬酸钠等使 Cr^{6+} 达到一定浓度
- B. 培养 I 能筛选耐受 Cr^{6+} 的菌株, 培养 II 能筛选修复 Cr^{6+} 污染能力强的菌株
- C. 固体培养基和液体培养基在成分上的主要差异是前者添加了琼脂
- D. 采样土壤、接种工具、培养基和培养皿等工具与材料都需要进行湿热灭菌

12. 二倍体马铃薯受核糖核酸酶基因 ($S-RNase$) 影响, 普遍存在自交不亲和的现象——自交不产生种子。我国科研人员通过 CRISPR/Cas9 基因编辑技术敲除了马铃薯的 $S-RNase$ 基因, 获得自交亲和的二倍体马铃薯。图 7 示该技术的原理: 由一条单链向导 RNA 引导内切核酸酶 Cas9 蛋白到一个特定的基因位点进行切割。下列叙述错误的是

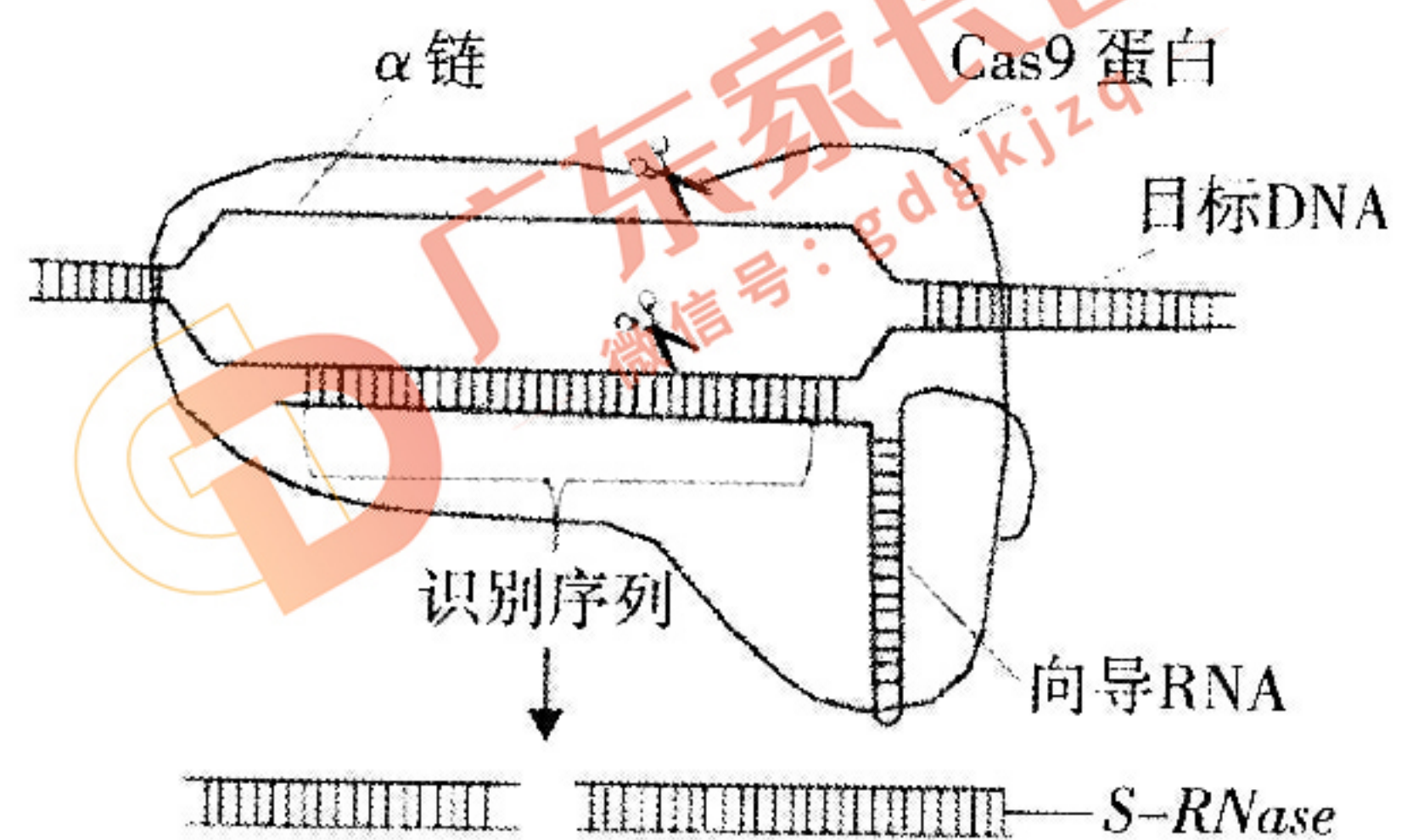


图 7

- A. 向导 RNA 和 $S-RNase$ 基因识别结合的碱基互补配对方式与目标 DNA 双链中的碱基互补配对方式相同
- B. Cas9 蛋白可催化磷酸二酯键水解, 剪切特定 DNA 片段
- C. 可让马铃薯自交看能否产生种子, 从个体水平上检测该基因编辑技术是否成功
- D. 向导 RNA 的序列越短, 该基因编辑技术在编辑对象时出错的概率就越高

13. 呼吸电子传递链是指在线粒体内膜上由一系列呼吸电子传递体组成的将电子传递到分子氧的“轨道”，如图8所示。下列叙述正确的是

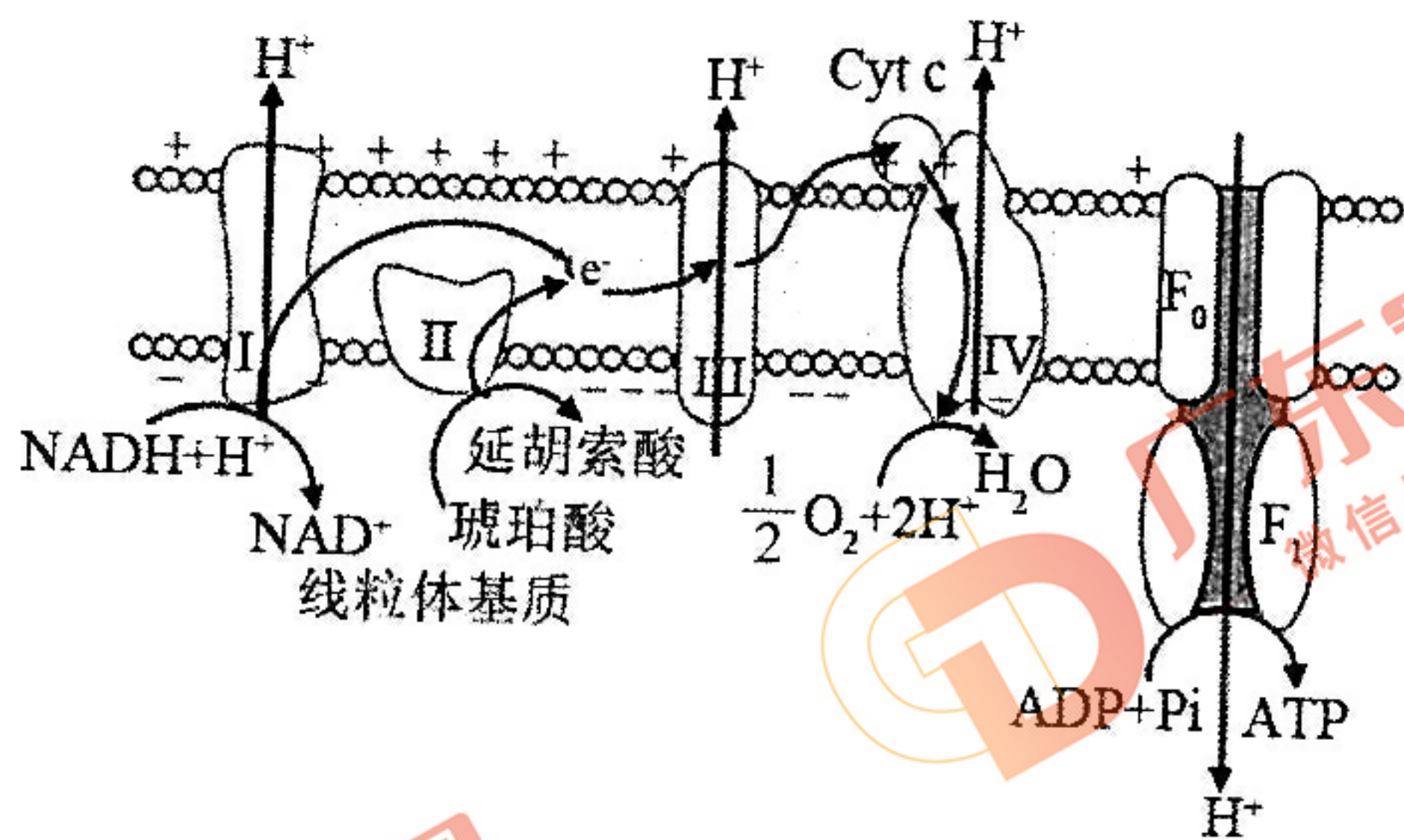


图8

- A. 图示过程是有氧呼吸的第二阶段
 - B. Cyt c 所处的位置为细胞膜外
 - C. 只有线粒体基质能产生 NADH
 - D. H^+ 借助 F_0 和 F_1 ，以主动运输的方式进入膜内
14. 鲫鱼肉质细嫩鲜美，但多肌间刺易卡喉。图9示方正鲫鱼（含 AABBC 6 个染色体组，称为双三倍体）和兴国红鲫（含 AABB 4 个染色体组，称为双二倍体）培育异育银鲫的过程。中科院桂建芳院士团队通过基因编辑技术同时敲除了异育银鲫的 *CgRunx2b-1* 和 *CgRunx2b-B* 两种基因，培育出无肌间刺的鲫鱼，如图10所示。下列叙述正确的是

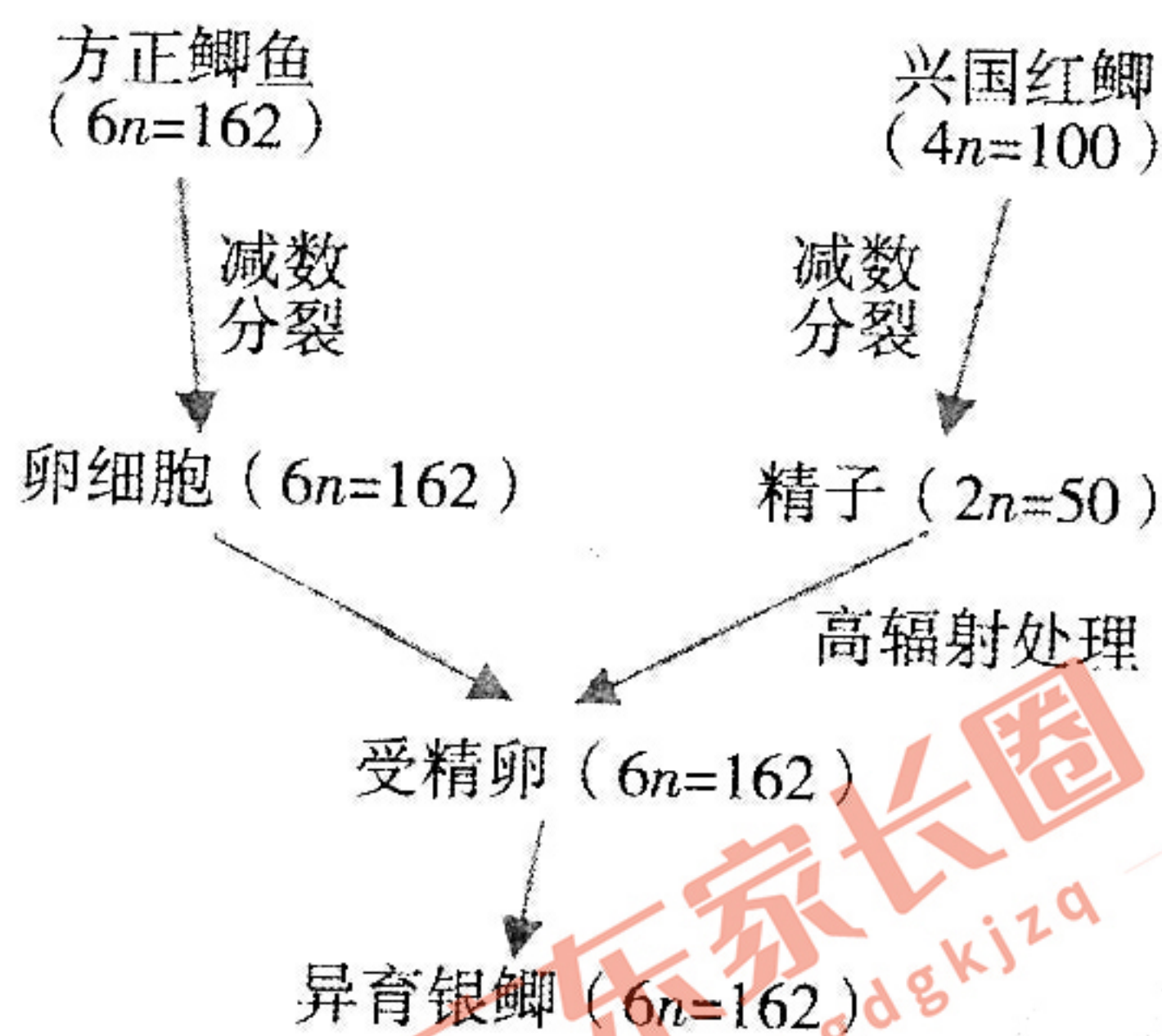


图9

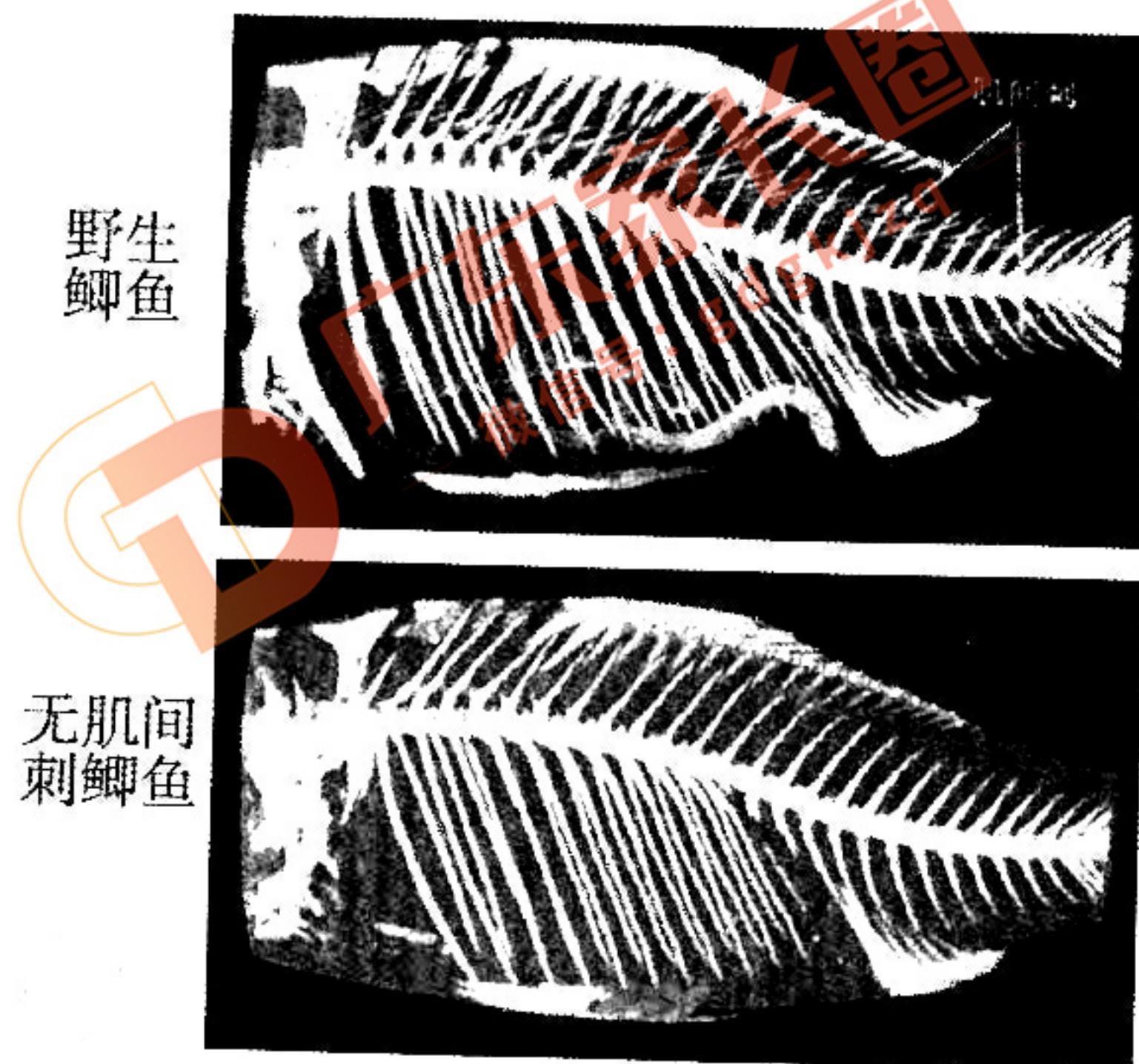


图10

- A. 基因与肌间刺性状是一对一的对应关系
- B. 方正鲫鱼形成卵细胞的减数分裂过程中染色体数目不减半
- C. 高辐射处理精子的目的可能是使精子获能
- D. 兴国红鲫产生的含 AB 染色体组的精子占 $1/2$

15. 独脚金内酯是新发现的植物体内普遍存在的一类植物激素，在根部合成后向上运输，影响侧枝生长。为研究独脚金内酯的作用机理，研究者利用拟南芥进行了一定浓度独脚金内酯类似物（GR24）和生长素类似物（NAA）对侧枝生长影响的实验，实验过程如图 11 所示，实验结果如图 12 所示。下列叙述错误的是

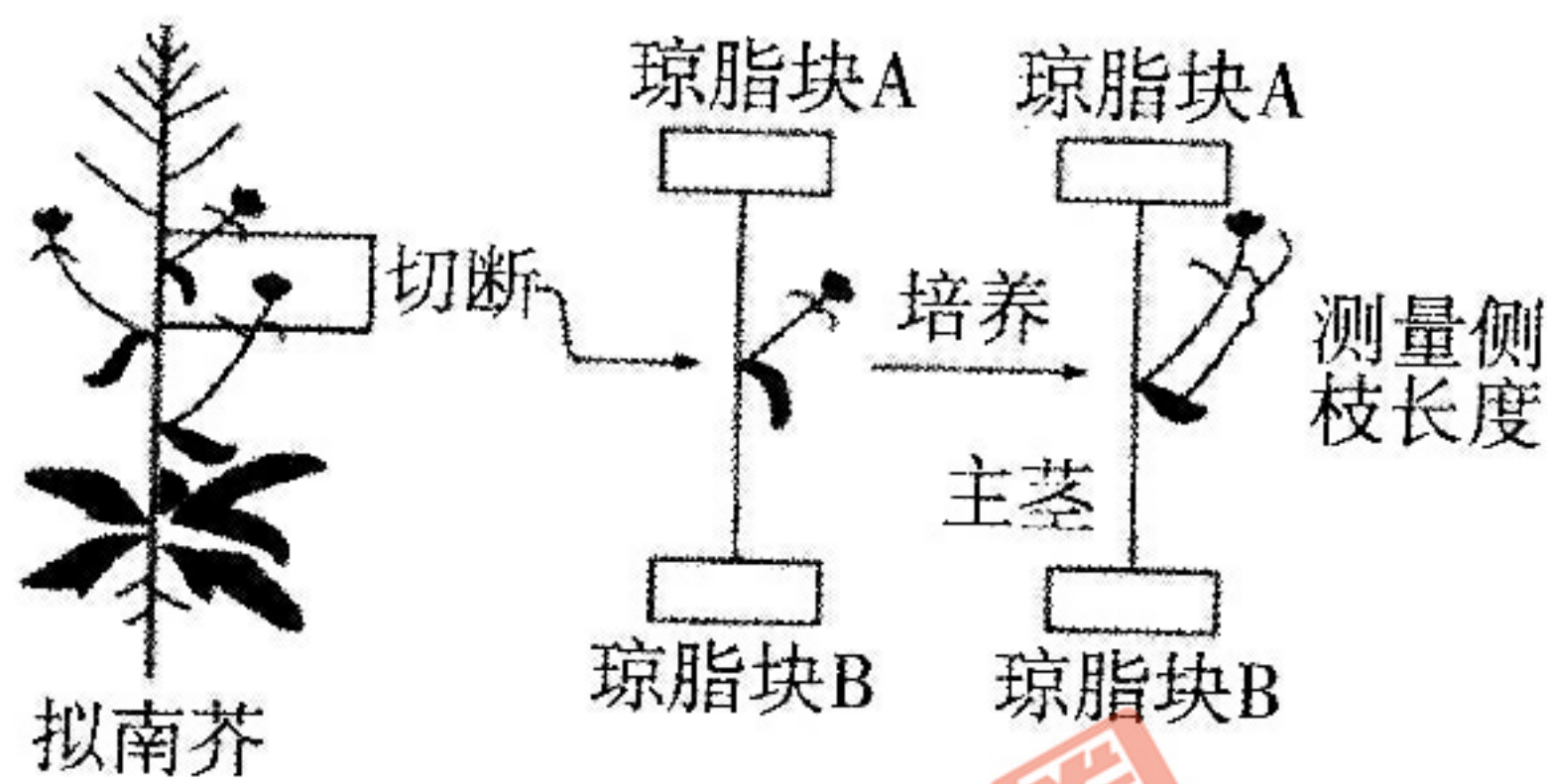


图 11

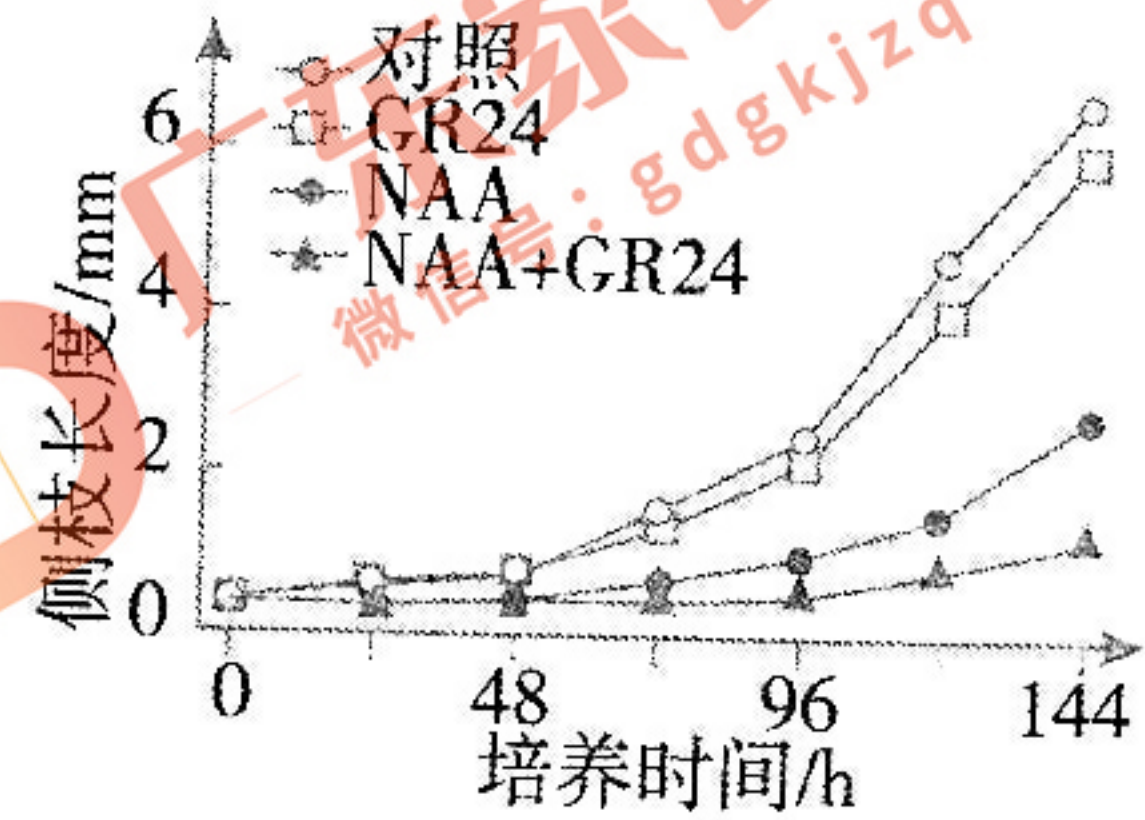


图 12

- A. GR24 应加在琼脂块 A 中，NAA 应加在琼脂块 B 中
 B. GR24 和 NAA 均对侧枝的生长起抑制作用
 C. GR24 和 NAA 在侧枝的生长方面具有协同作用
 D. GR24 的作用机理可能是通过促进 NAA 的生成起作用
16. 合成生物学被誉为继“DNA 双螺旋结构的发现”和“人类基因组计划”之后的以工程化手段设计合成基因组为标志的第三次生物技术革命。全球每年约产生 800 亿吨纤维素，我国科学家通过设计酵母体外多酶分子复合体系，开发了利用玉米秸秆高效生物合成人造淀粉和单细胞蛋白的新技术，为粮食生产提供了新的途径（如图 13 所示）。下列叙述错误的是

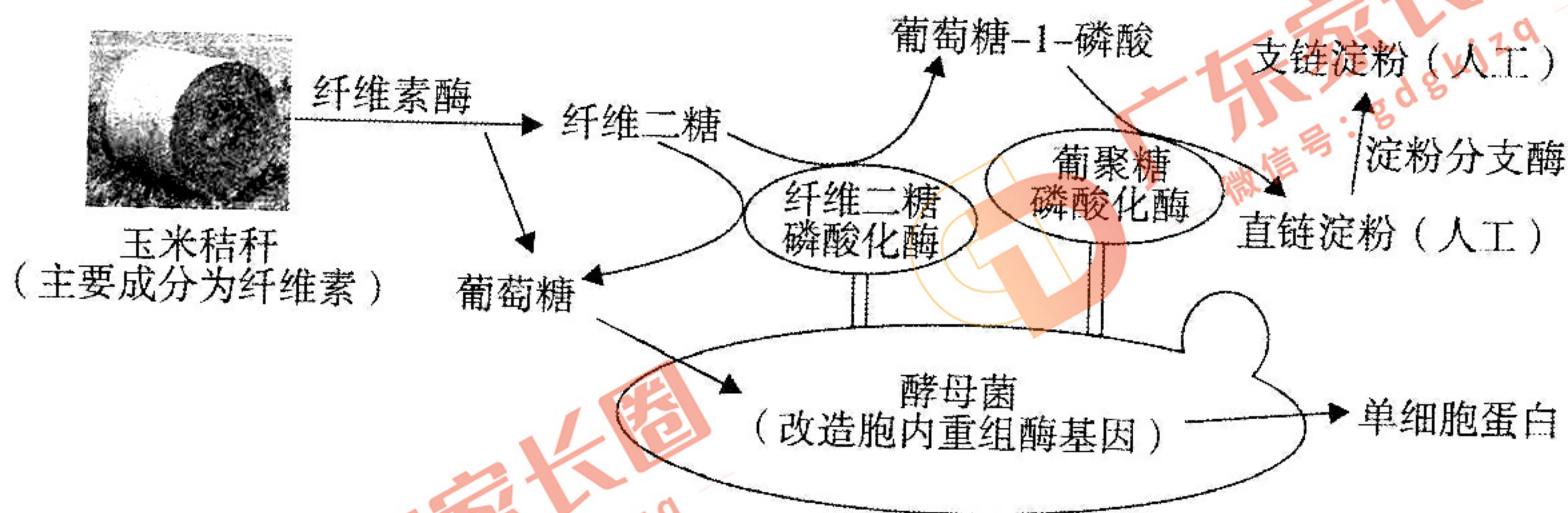


图 13

- A. 纤维素、淀粉和蛋白质都是以碳链为基本骨架的大分子
 B. 酵母菌以葡萄糖为底物进行有氧呼吸，产生的中间产物可转化为氨基酸
 C. 酵母菌在胞内合成蛋白质时，遗传信息从 DNA 流向 RNA 发生在核糖体中
 D. 利用发酵罐扩大生产时，需要在培养液中添加无机氮源

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

17. (10 分)

CO₂ 等温室气体排放导致的全球气候变暖及相应的气候灾难日益严重。海洋在调节全球气候变化特别是吸收二氧化碳等温室效应气体方面具有巨大作用。利用海藻制取的生物柴油被认为是一种 CO₂ 零排放的能源而成为全球可再生能源的研究热点。图 14 为有关的碳循环的示意图。

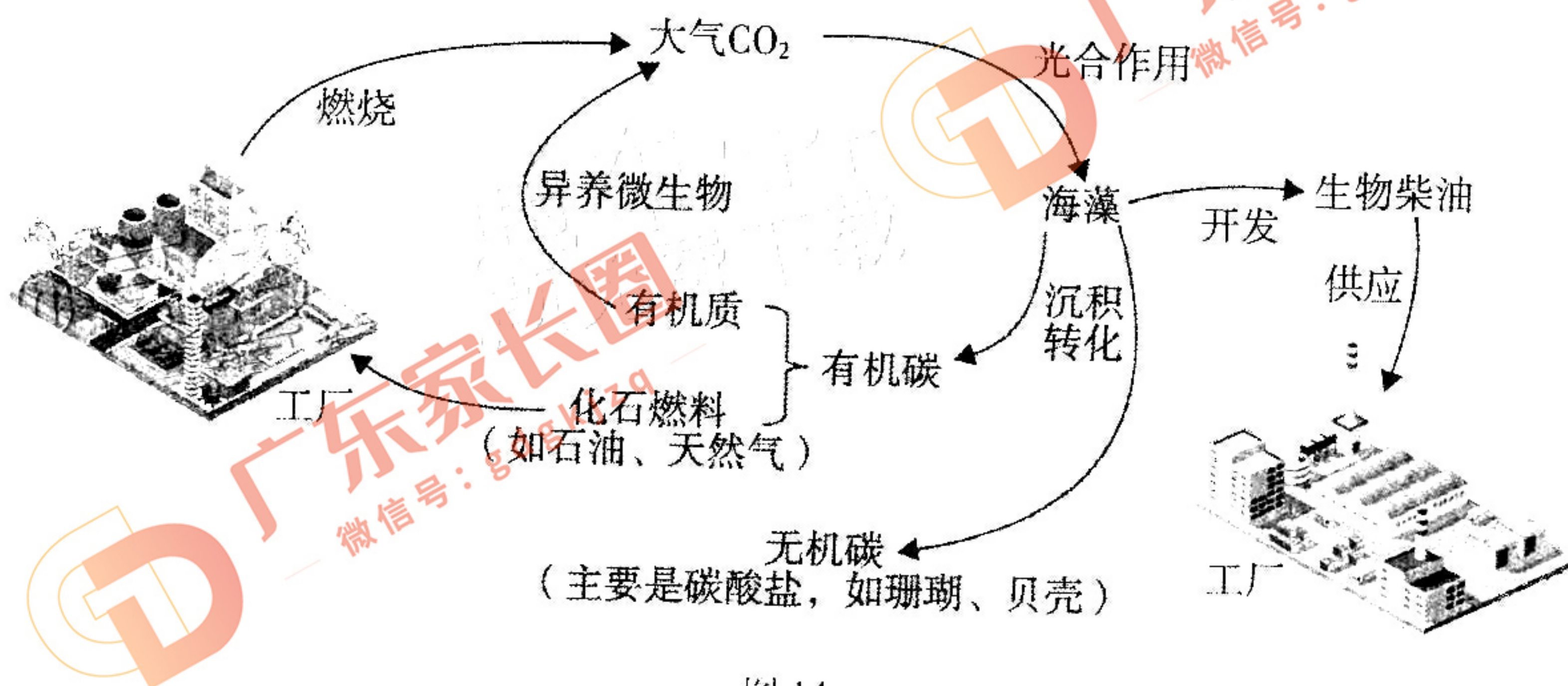


图 14

回答下列问题：

- (1) 碳循环具有全球性、_____的特点。
- (2) 从生态系统的组成成分看，图中的异养微生物属于_____。珊瑚礁有“海底热带雨林”之称，珊瑚虫以海藻为食，从生态系统的营养结构来看，它处于_____营养级。珊瑚虫分泌的石灰质骨骼聚结而成珊瑚。
- (3) 研究发现，气候变暖会加快海洋中异养微生物的分解作用，将进一步加剧温室效应，这是一种_____调节机制。科研人员在海底采集了大量中新世中期（约 1 500 万年前）岩芯，发现有机碳的含量非常高，据此作出当时全球气候变冷的结论，其理由是_____。
- (4) 请你结合图中信息，提出两条缓解温室效应的措施：_____。

18. (11 分)

我国的生猪产量约占世界的一半。2018 年 8 月，我国首次报告非洲猪瘟疫情（由 ASFV 病毒感染猪肺泡巨噬细胞引起的一种急性、高度致死性传染病，全世界尚未研制出安全有效的疫苗）。截至 2021 年，我国累计扑杀非洲猪瘟感染生猪超过 100 万头。我国科研人员在 ASFV 病毒的 K 基因（大小为 790 bp）中间插入荧光素酶基因（*Gluc*）和增强型绿色荧光蛋白基因（*EGFP*），构建了可观察及定量检测酶活性的重组病毒（ASFV-*Gluc*-*EGFP*）体系，如图 15 所示，实现了 ASFV 病毒的快捷高效检测。

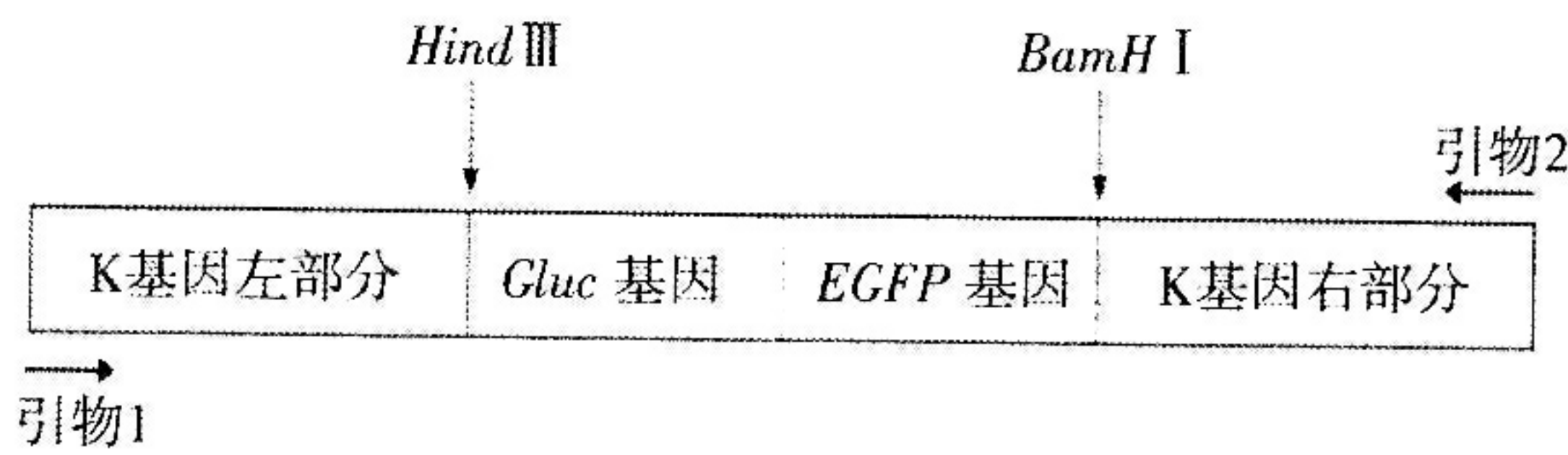
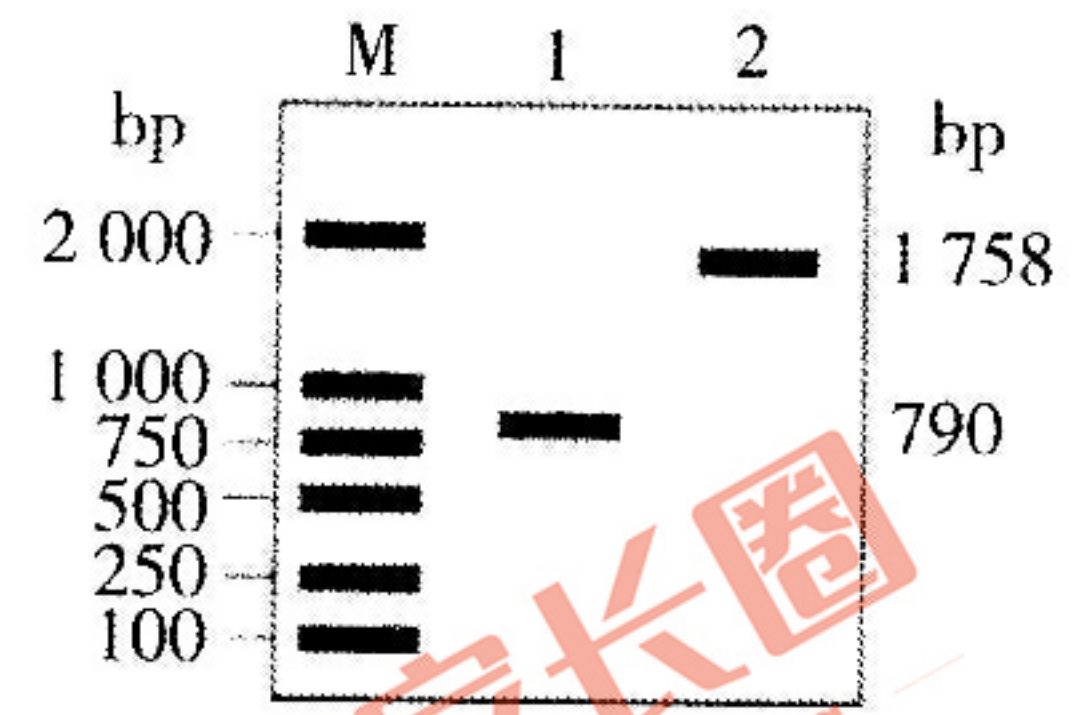


图15



M: 指示分子大小的标准参照物

图16

回答下列问题:

- (1) 图 15 中的 *Hind* III 和 *Bam*HI 能切开两个核苷酸之间的磷酸二酯键, 它们属于基因工程的_____ (工具酶)。 *Gluc* 基因和 *EGFP* 基因有助于重组病毒的筛选, 起到基因表达载体中_____ (填结构) 的作用。
- (2) 为初步鉴定重组病毒是否构建成功, 科研人员对 ASFV 病毒和重组病毒进行 PCR 扩增和电泳鉴定。扩增过程中, 引物的作用是_____。电泳得到图 16 中的 1 号和 2 号两种条带, 其中属于重组病毒 PCR 产物的条带是_____号。
- (3) 为进一步验证重组病毒是否成功表达, 科研人员将重组病毒接种到_____细胞并培养一段时间, 培养过程中所需的气体主要有_____。要分别检测 *Gluc* 和 *EGFP* 两种基因是否成功表达, 前者需要采用的方法有_____, 后者则可通过观察有无绿色荧光进行判断。

19. (12 分)

骨关节炎是临床上致畸致残的主要原因之一, 它是由于软骨细胞的能量供应不足而损伤退变, 导致关节软骨破坏, 目前的生物治疗效果不佳。2022 年, 浙江大学研究团队在国际上首次实现将菠菜类囊体递送到小鼠损伤退变的软骨细胞内, 让动物细胞拥有植物光合作用的能量, 使关节健康状况得到明显改善。图 17 为研究过程示意图。

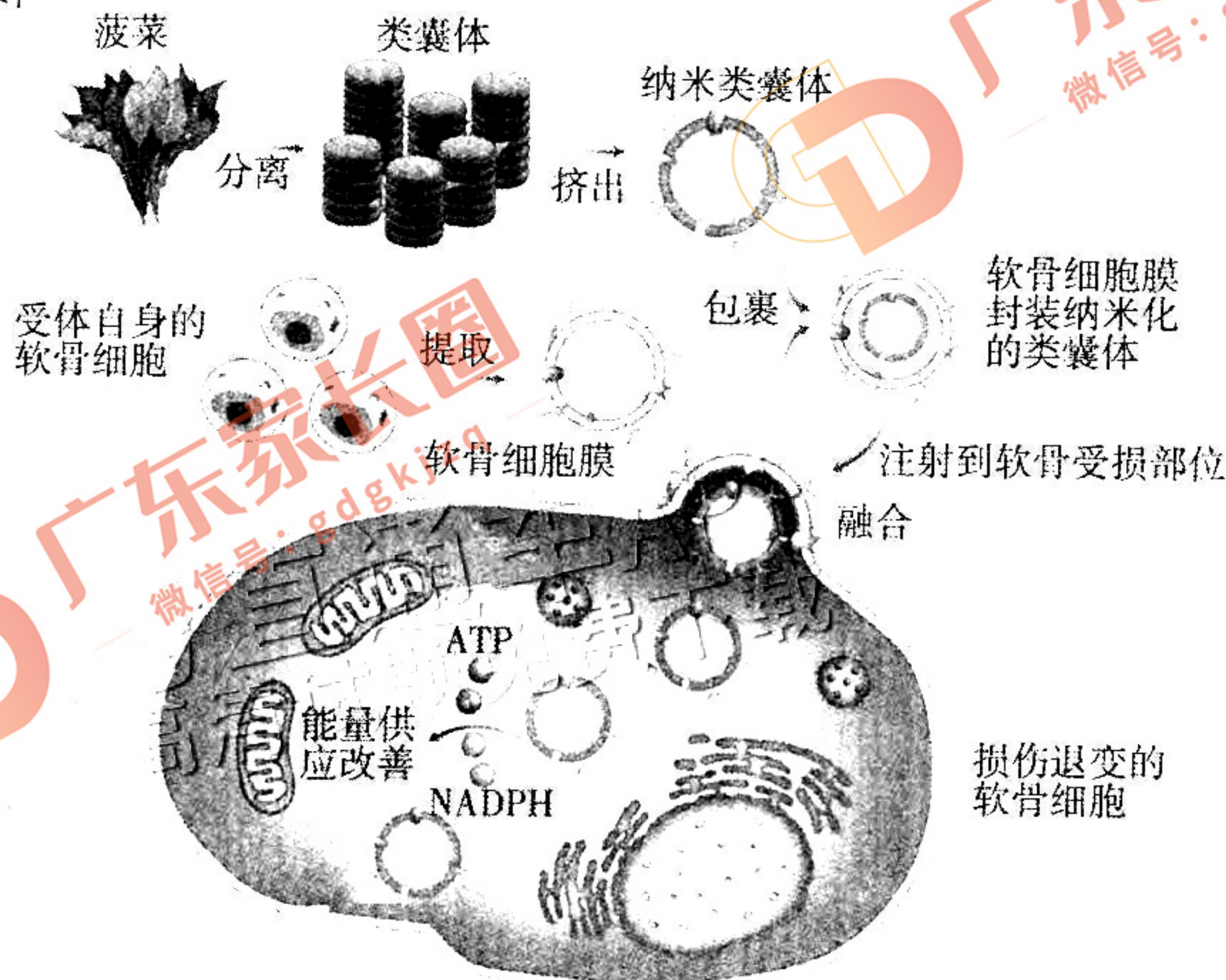


图 17

回答下列问题：

- (1) 类囊体膜是光合作用过程中_____的场所，图中 ATP 的结构简式是_____
- (2) 不用其他动物的细胞膜，而是用小鼠自身软骨细胞的细胞膜包裹纳米类囊体进行封装，从免疫系统的功能角度来看，其目的是_____封装的纳米化类囊体与损伤退变的软骨细胞融合，这体现生物膜_____的结构特点
- (3) 纳米化类囊体要在软骨细胞内生成 ATP 和 NADPH，需要为受损部位提供的外界环境条件是_____
- (4) 另一研究发现：肿瘤区域高浓度的 H_2O_2 造成肿瘤区域缺氧而成为细胞信号促进肿瘤的恶性增殖，而 O_2 可转化成高毒性的单线态氧，诱导肿瘤细胞凋亡；类囊体膜上有丰富的过氧化氢酶。请你参照本题信息，提出一条不同于传统放疗或化疗的肿瘤治疗新思路，并说明理由

20. (14 分)

在动物的神经系统内，既有依赖神经递质传递信号的化学突触（如图 18，ACh 为乙酰胆碱），也有以电流为信息载体的电突触（如图 19，突触前膜和突触后膜紧密接触，缝隙接头是相通的离子通道）

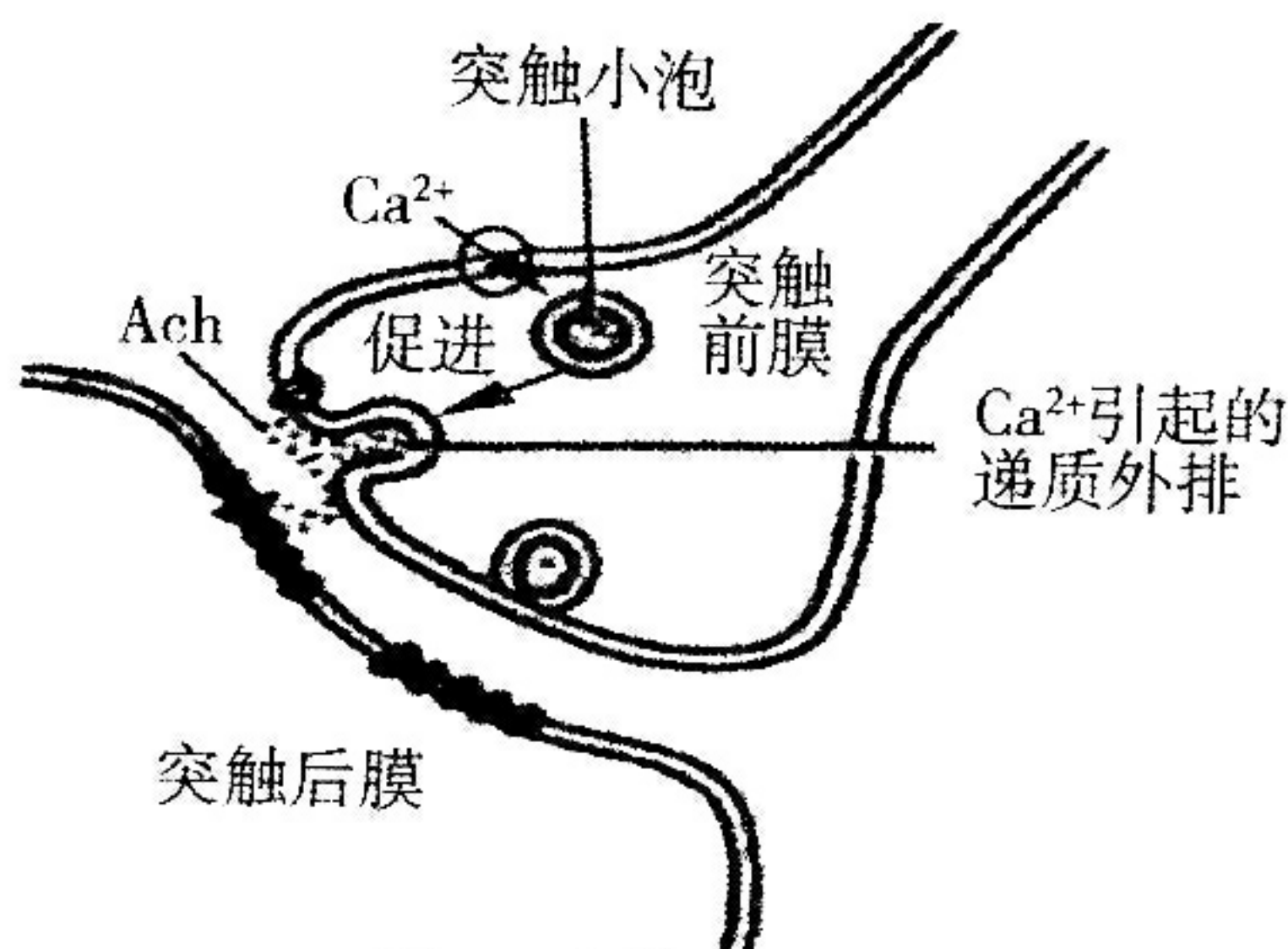


图18 化学突触

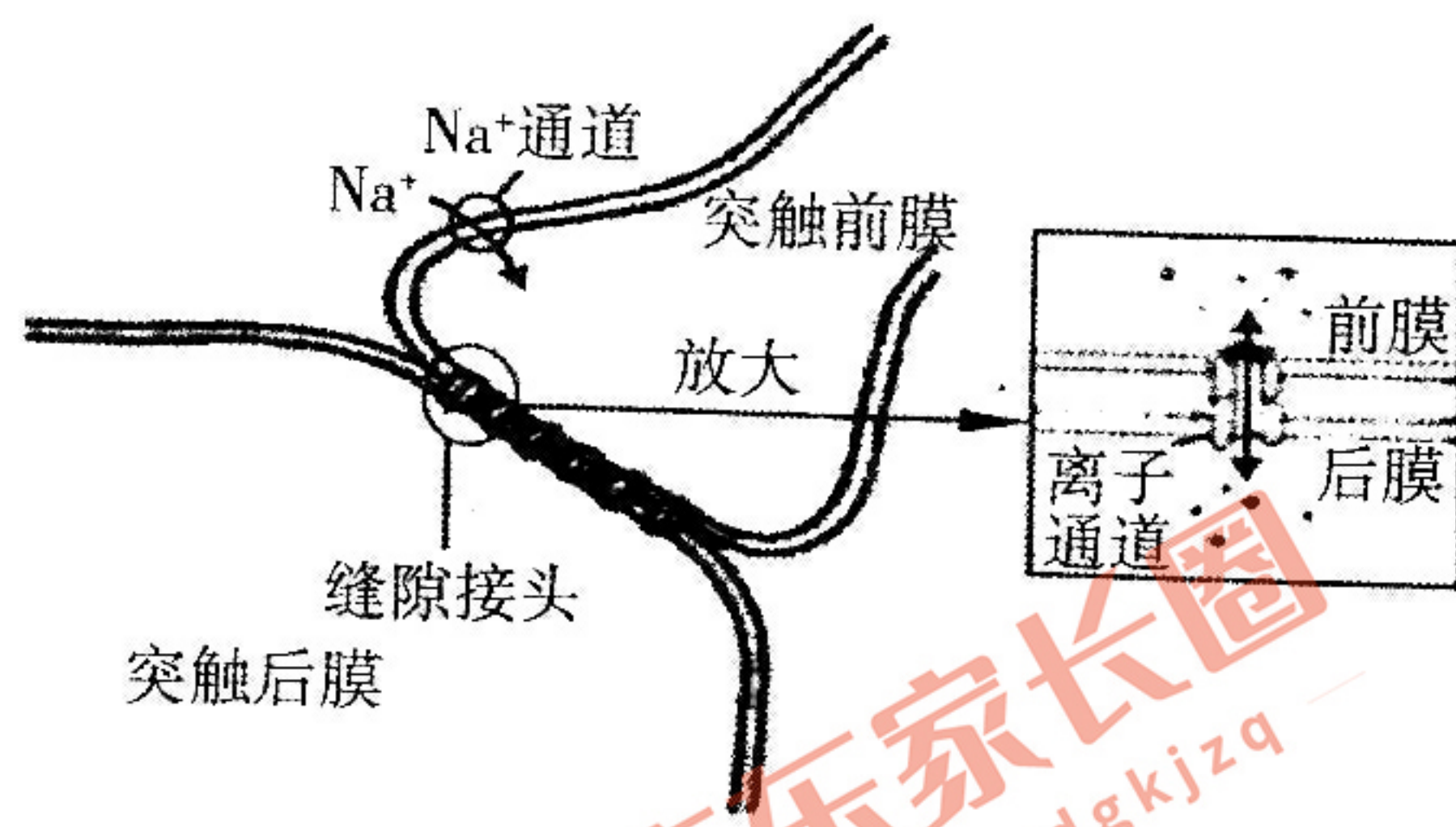


图19 电突触

回答下列问题：

- (1) 由图 18 和图 19 可知，缝隙接头是电突触的结构基础；与化学突触相比，电突触缺少的结构是_____。据此可推测电突触传递兴奋时具有的两大特点是_____和_____。
- (2) 盐酸维拉帕米片（异搏定）是一种抗心律异常的药物，为钙通道阻滞剂，能够减弱心肌收缩力，结合图 18 分析其作用机理：_____。
- (3) 某科研兴趣小组听说中药三七总皂苷（PNS）具有和异搏定相似的抗心律异常的功能。为验证这一结论，他们设计了以下的实验
实验材料：若干健康的实验小鼠，乙酰胆碱—氯化钙（ACh-CaCl₂，可诱导小鼠成心律异常模型小鼠）、PNS、异搏定、生理盐水、注射器、实时动态小动物心电监测系统等

实验操作：实验小鼠用 ACh-CaCl₂ 处理成心律异常模型小鼠，随机分为 A、B 两组，分别注射 PNS 和异搏定进行治疗，一段时间后检测两组小鼠的心律情况。该实验操作不足以验证结论，需要完善的操作有：_____（回答 3 点）（说明：实验的其他无关变量默认适宜且相同）

21. (13 分)

芥蓝 ($2n=18$) 为我国华南地区的著名特产蔬菜，有三对典型的相对性状：花色（白花和黄花）受 3 号染色体上的等位基因 A 和 a 控制；叶片有蜡质对无蜡质为显性，受等位基因 B 和 b 控制，但基因位置不明；菜薹颜色（紫色和绿色）受 6 号染色体上的等位基因 C（显性，表现为紫色）和 c（隐性，表现为绿色）控制。回答下列问题：

- (1) 要研究芥蓝的基因组，应研究_____条染色体上的基因。控制花色和菜薹颜色这两对相对性状的基因符合自由组合定律，其机理是减数分裂 I 过程中的_____。
- (2) 某农科所开展芥蓝花色育种研究，得到如下结果：

组别	实验过程	子代植株数量及表型
甲	白花自交	白花 46 株
乙	黄花自交	黄花 41 株
丙	白花 × 黄花 → F ₁ , F ₁ (♀) 与白花回交	白花 209 株, 黄花 18 株
丁	白花 × 黄花 → F ₁ , F ₁ (♀) 与黄花回交	白花 120 株, 黄花 92 株

在有关花色的 4 组实验中，能确定白花是显性性状的实验有_____（填实验组别）。实验丙子代的表型在理论上应全为白花，却出现了 18 株黄花，最可能的原因是_____。

- (3) 分析表明：黄花比白花含有更多的胡萝卜素，无蜡质芥蓝具有高维生素 C、低粗纤维的优点，紫薹芥蓝含有更多的维生素 C 和花青苷（具有抗氧化、抗疲劳、抗炎、抗肿瘤和增强视力等功效）。育种工作者拟培育高营养品质的黄花无蜡质紫薹芥蓝，他们以纯种白花有蜡质紫薹和纯种黄花无蜡质绿薹为亲本进行杂交，得到 F₁，再让 F₁ 自交，观察与统计 F₂ 的表型及比例。结果发现，F₂ 中黄花无蜡质紫薹芥蓝所占的比例约为_____，由此得出控制有蜡质和无蜡质的等位基因不在 3 号或 6 号染色体上的结论。F₂ 中黄花无蜡质紫薹芥蓝的基因型为_____，为鉴别黄花无蜡质紫薹芥蓝的种子是否为纯种，请写出简便的操作思路：_____。