

# 南通市 2023 届高三第二次调研测试

## 生 物

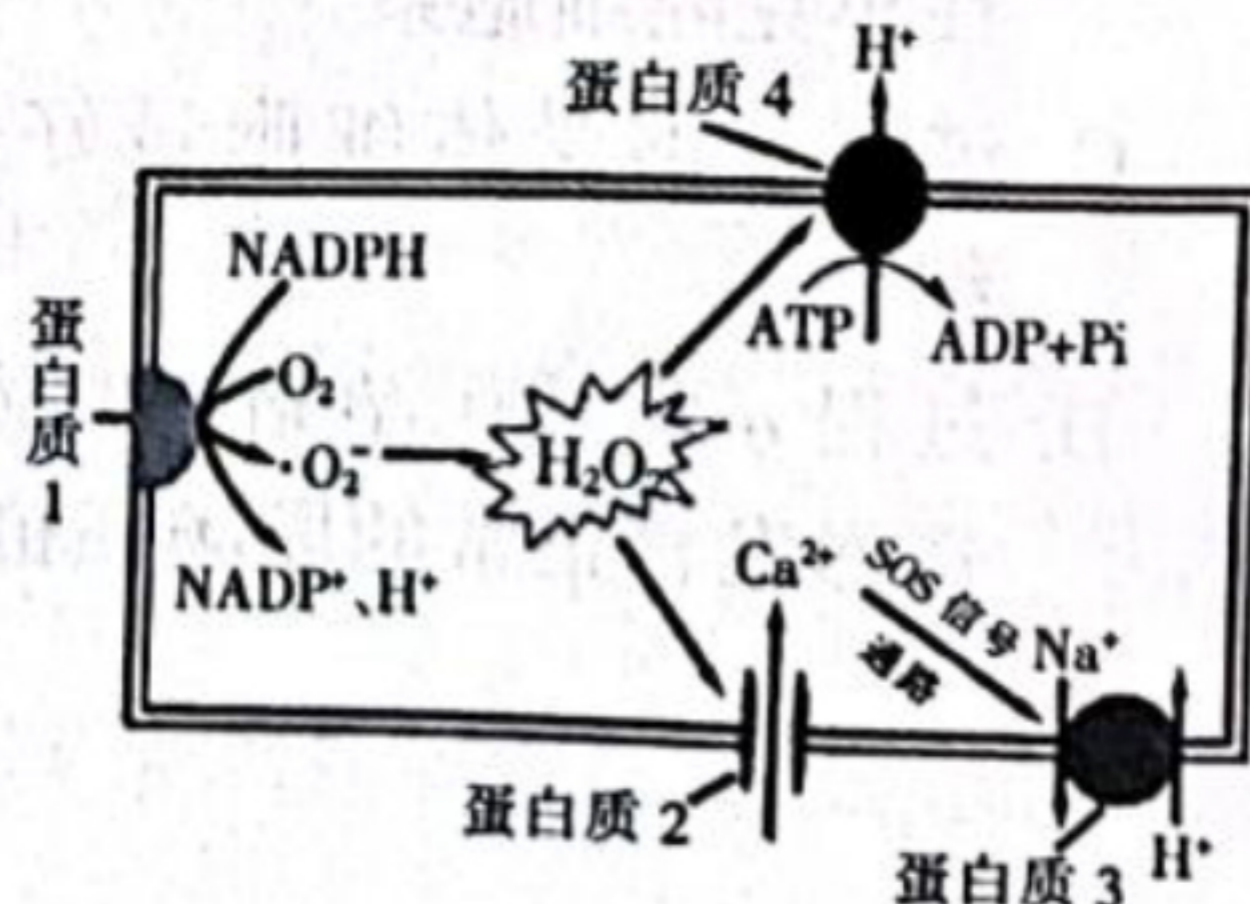
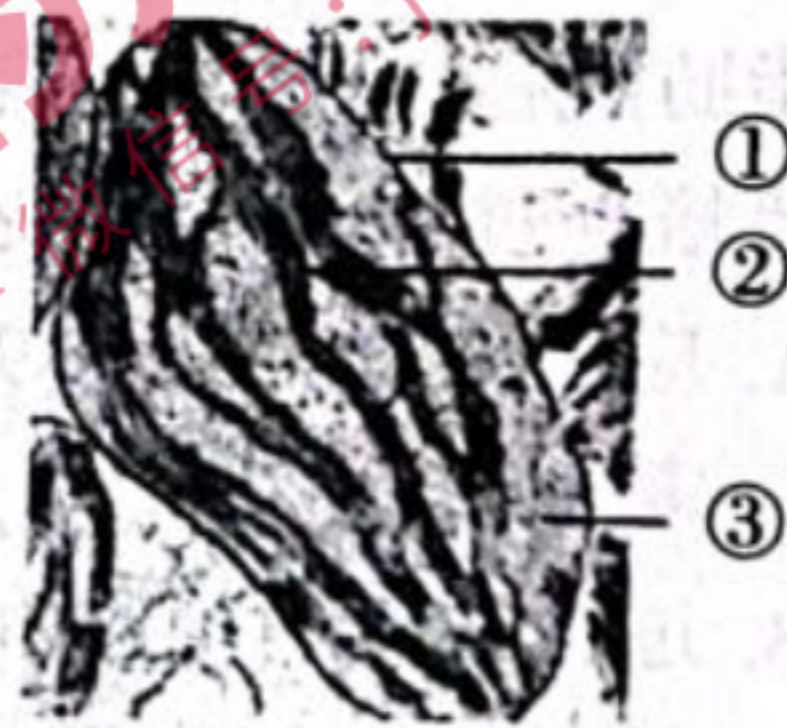
### 注 意 事 项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

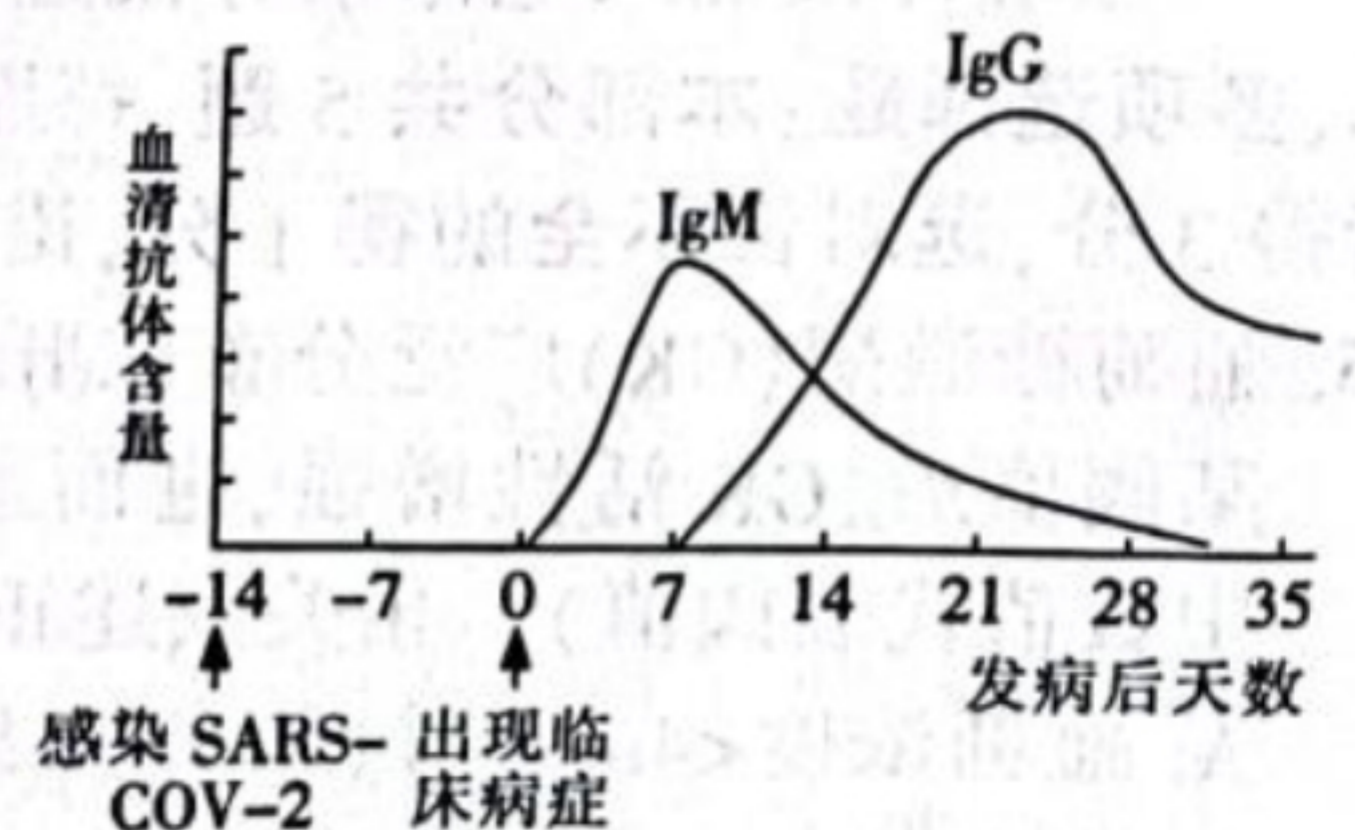
1. 本试卷共 8 页, 满分为 100 分, 考试时间为 75 分钟。考试结束后, 请将答题卡交回。
2. 答题前, 请务必将自己的姓名、考试号等用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在答题卡的规定位置。
3. 请认真核对答题卡表头规定填写或填涂的项目是否准确。
4. 作答选择题, 必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑; 如需改动, 请用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案。作答非选择题, 必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答, 在其他位置作答一律无效。
5. 如需作图, 必须用 2B 铅笔绘、写清楚, 线条、符号等须加黑加粗。

一、单项选择题: 本部分包括 14 题, 每题 2 分, 共计 28 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 血红蛋白能够运输氧气, 相关叙述错误的是  
A. 组成血红蛋白的元素主要有 C、H、O、N  
B. 细胞内液的理化性质会影响血红蛋白的空间结构  
C. 血红蛋白需经内质网和高尔基体加工后才能发挥作用  
D. 血红蛋白中个别氨基酸的改变可能影响其运输氧气的功能
2. 右图是阳生植物蒲公英某细胞器的电镜照片, 相关叙述正确的是  
A. 结构①有两层生物膜, 内膜面积比外膜面积大  
B. 结构②上分布着吸收、传递、转换光能的光敏色素  
C. 结构③中含核糖体, 能翻译出与光合作用有关的酶  
D. 适当遮荫后, 结构②的数量和膜面积急剧减少
3. 在 NaCl 胁迫下, 植物细胞中的  $H_2O_2$  增多, 并通过调节相应膜蛋白的功能提高耐盐能力(如右图)。相关叙述正确的是  
A. 蛋白质 1 提供活化能, 催化  $\cdot O_2$  的生成反应  
B. 蛋白质 2 被  $H_2O_2$  激活后, 通过不断改变构象运输  $Ca^{2+}$   
C. 蛋白质 3 运出  $Na^+$  不消耗 ATP, 属于协助扩散  
D. 缺氧条件下, 细胞呼吸速率下降, 细胞耐盐能力降低



4. 线粒体结构和功能的改变是细胞衰老的重要原因,下列有关细胞衰老加快的原因分析错误的;
- 线粒体功能受损,导致细胞自稳态失衡
  - 随分裂次数的增加,线粒体端粒 DNA 缩短
  - 线粒体氧化应激反应损伤,产生的自由基积累
  - 细胞自噬发生障碍,受损的线粒体不能被清除
5. DNA 甲基化、组蛋白修饰和 RNA 干扰等均可产生表观遗传变化,表观遗传异常可导致表观遗传病。相关叙述错误的是
- 表观遗传病不是由于基因的碱基序列改变引起的,都能遗传给后代
  - 造血干细胞中原癌基因去甲基化导致其表达量增加,可诱发白血病
  - 胰岛 B 细胞中组蛋白修饰改变引起 DNA 复制能力减弱,可诱发糖尿病
  - 肝细胞中某种 RNA 抑制了调节凋亡的基因表达,可诱发肝癌
6. 解密基因的化学本质、解析 DNA 的优美螺旋和验证 DNA 的精巧复制等科学研究中传颂着合作探究的典范。相关叙述正确的是
- 艾弗里、赫尔希和蔡斯利用同位素标记法证明了 DNA 是主要的遗传物质
  - 沃森和克里克拍摄、分析了 DNA 衍射图谱并构建了 DNA 的双螺旋结构
  - 梅塞尔森和斯塔尔利用噬菌体为实验材料证实了 DNA 的半保留复制
  - 尼伦伯格和马太利用蛋白质体外合成技术破译了第一个遗传密码
7. 生物的多样性和适应性是进化的结果,相关叙述错误的是
- 地球上生物丰富多样,它们来自于共同祖先
  - 适应是自然选择的结果,具有普遍性和相对性
  - 基因突变、基因重组和染色体变异是生物进化的驱动力量
  - 不同物种间、生物与无机环境间协同进化导致生物多样性的形成
8. 内环境稳态是人体各项生命活动正常进行的前提条件,相关叙述错误的是
- 内环境稳态是指细胞外液的渗透压、pH 和温度保持不变
  - 人体内绝大多数体细胞直接生活的环境是组织液
  - 神经-体液-免疫调节网络是人体内环境稳态的主要调节机制
  - 高温环境中体力劳动的人发生中暑,说明维持稳态的能力有限
9. 右图是人感染 SARS-CoV-2 后血清中两类特异性抗体(IgM、IgG)的含量变化,相关叙述错误的是
- SARS-CoV-2 侵入人体后,能同时诱导产生体液免疫和细胞免疫
  - 若某人血清中检出 SARS-CoV-2 IgM,则他近期可能受到感染
  - 与 IgM 相比,IgG 具有产生晚、持续时间长、含量高等特点
  - 分泌 IgM 的浆细胞在细胞因子的刺激下,能再分化成分泌 IgG 的浆细胞

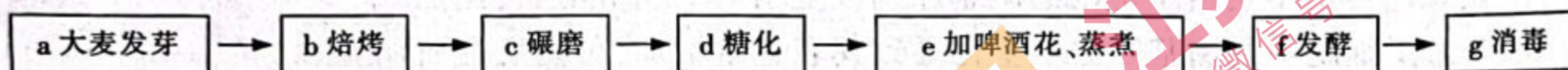


11. 汉麻为一年生草本植物,其花、种子具有药用价值。研究人员向汉麻幼苗喷施不同浓度 IAA,待植株分化出性别表征后,统计得到右表所示结果。相关叙述错误的是

- A. 汉麻的性别是由性染色体决定的  
 B. 选用的汉麻幼苗苗龄不宜过大,对照组可用蒸馏水喷施  
 C. 实验中要控制喷施 IAA 的时间、间隔天数和总次数  
 D. 在以收获种子为目的的生产中,可在幼苗期喷施  $60\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  的 IAA

IAA 浓度/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$	0	30	60	120
雄株数/株	18	12	8	13
雌株数/株	22	28	32	27

12. 下图是啤酒生产的主发酵阶段工艺流程,相关叙述错误的是



- A. 过程 a 的目的是获得大量的淀粉酶,过程 b 温度不宜过高  
 B. 过程 d 的主要目的是为酵母菌发酵提供可溶性糖  
 C. 过程 f 是发酵工程的中心环节,需要严格控制温度、pH 和溶氧量等  
 D. 过程 g 通常采用高温蒸煮法进行消毒

13. 酸豆角因为酸脆、营养丰富和能增进食欲而成为家常小菜。下图是家庭制作酸豆角的主要流程,相关叙述错误的是

豆角去筋后洗净、晾干→加盐揉搓至翠绿色→放入泡菜坛、注入凉开水→添加适量香辛料和白酒→密闭、腌制 1~2 周

- A. 豆角的酸脆主要与乳酸菌无氧呼吸产生乳酸有关  
 B. “加盐揉搓至翠绿色”利用了叶绿素能够溶解于高浓度 NaCl 溶液的特性  
 C. 食材等加入泡菜坛时不能装得太满,以防止坛口杂菌侵入影响产品的品质  
 D. 加入的食盐、香辛料、白酒等不仅能增加食品风味,也能防止杂菌污染

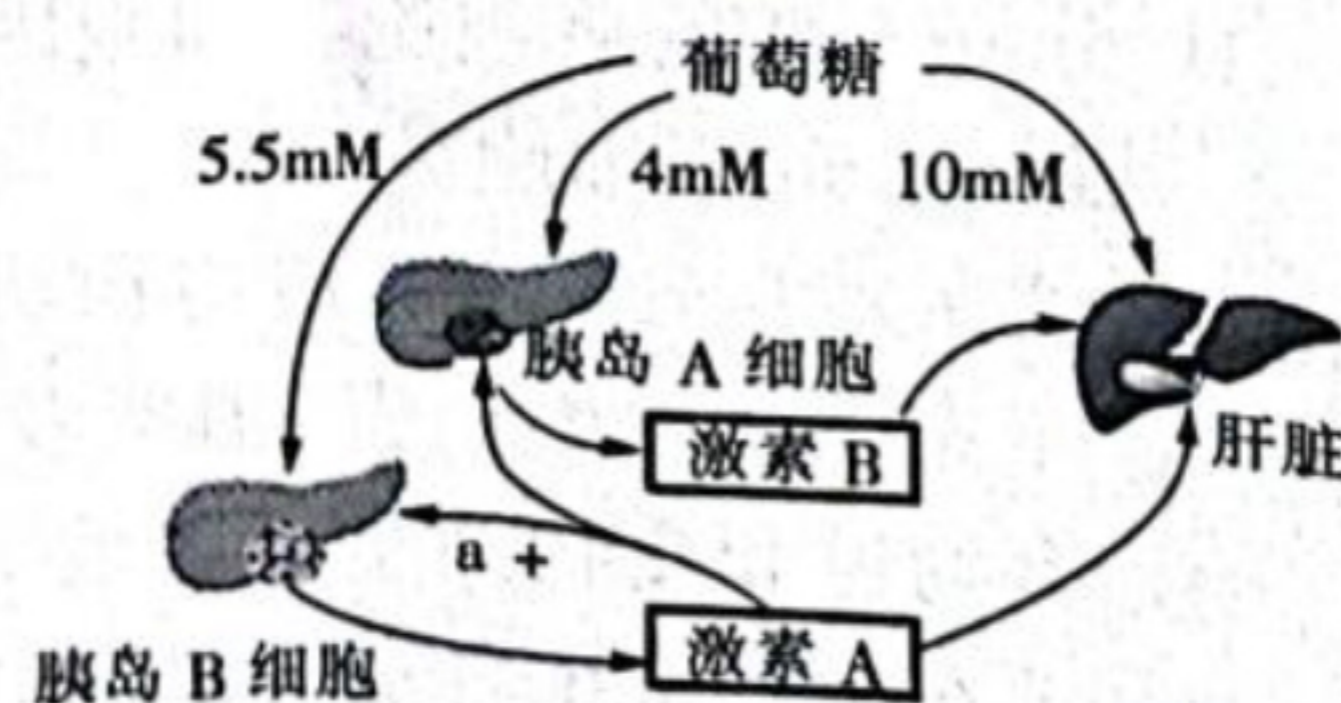
14. 下列相关生物学实验操作的叙述,错误的是

- A. 淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用实验中,水解 5min 后,取出试管加入 2mL 斐林试剂,加热 1min 后,再观察溶液颜色变化  
 B. 低温诱导植物细胞染色体数目变化实验中,用卡诺氏液固定根尖细胞后,再用体积分数为 95% 的酒精冲洗 2 次并制片观察  
 C. 探究抗生素对细菌的选择作用实验中,需从抑菌圈边缘的菌落上挑取细菌,接种到已灭菌的液体培养基中扩大培养后,再进行实验  
 D. 电泳鉴定 PCR 产物实验中,先在加样口加入 PCR 产物与凝胶载样缓冲液的混合液,再将电泳缓冲液加入电泳槽并没过凝胶 1cm 后,电泳、观察

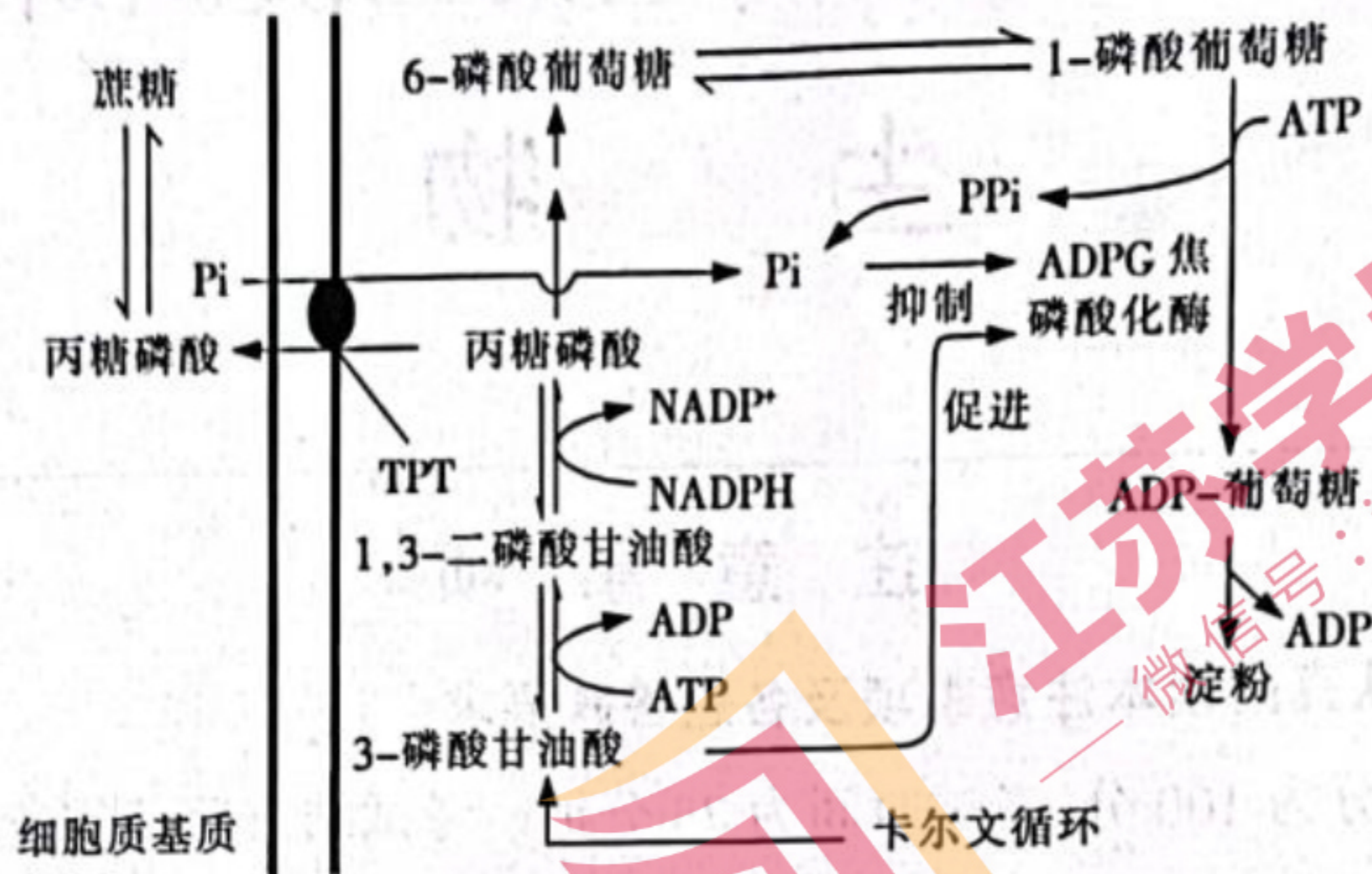
二、多项选择题:本部分共 5 题,每题 3 分,共计 15 分。每题有不止一个选项符合题意。每题全选对者得 3 分,选对但不全的得 1 分,错选或不答的得 0 分。

15. 葡萄糖激酶(GK)广泛分布在肝脏、胰岛等细胞中,是葡萄糖代谢的第一个酶。当血糖浓度达到某阈值后,GK 活性增强,进而通过调节控糖激素的释放和糖原合成来维持血糖稳态(如图,图中数值代表阈值)。相关叙述正确的是

- A. 血糖浓度  $<4\text{mM}$  时,胰岛 A 细胞中 GK 活性增强,胰岛素分泌增加  
 B. 激素 A 通过过程 a 对胰岛 B 细胞分泌的影响属于正反馈调节  
 C. 肝糖原合成是适宜的胰岛素浓度和血糖浓度共同调节的结果  
 D. 葡萄糖激酶激活剂可用于治疗 2 型糖尿病

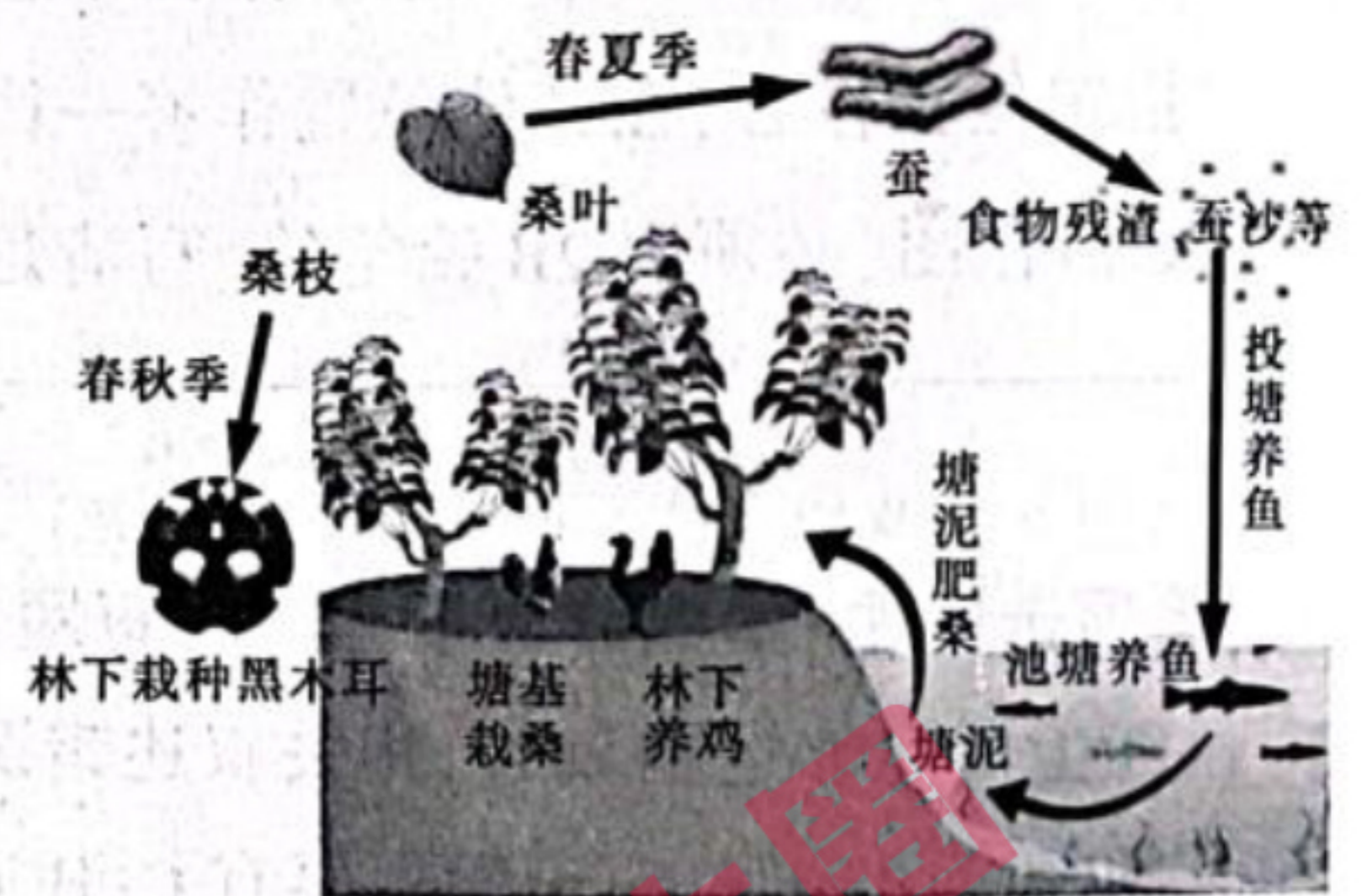


16. 下图是叶绿体淀粉合成的调节过程示意图,光下 TPT 活性受到限制。相关叙述正确的是



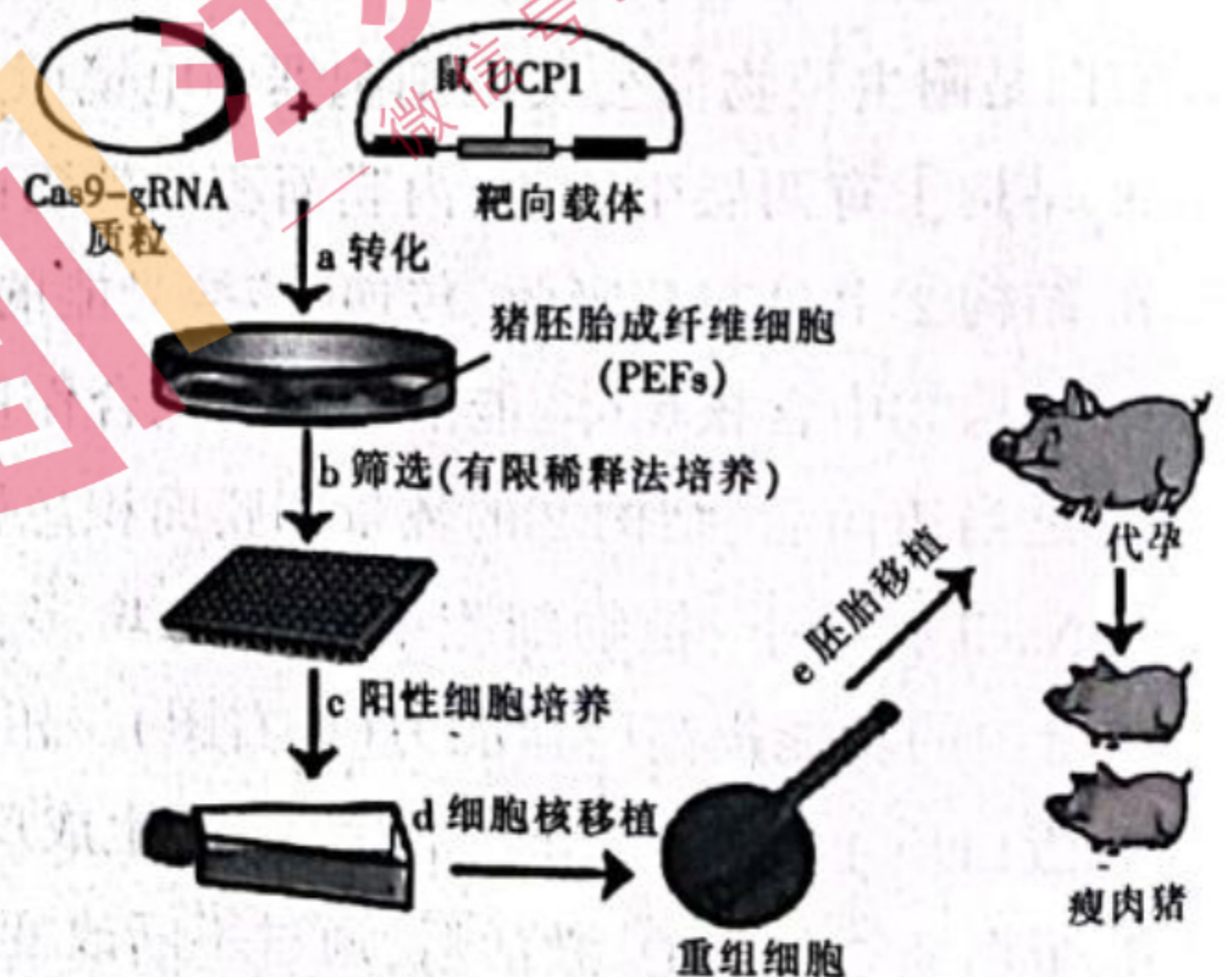
- A. TPT 分布在叶绿体外膜中,具有专一性和饱和性  
 B. 白天光合速率快,叶绿体中[3-磷酸甘油酸]/[Pi]的比值低  
 C. 细胞质基质中的 Pi 浓度降低时,丙糖磷酸运出叶绿体受抑制  
 D. 白天叶绿体基质中有大量淀粉的合成
17. 右图是南通某地推广的“鱼-桑-鸡(菇)”种养模式,并取得了较好的生态和经济效益。相关叙述正确的是

- A. 塘泥中的主要微生物、黑木耳等属于生态系统的分解者  
 B. 林下养鸡增加群落垂直结构的复杂性,提高了生态系统的抵抗力稳定性  
 C. “桑叶→蚕→蚕沙→鱼”组成一条完整的食物链  
 D. 建立该种养模式时主要遵循了整体、循环等生态工程原理

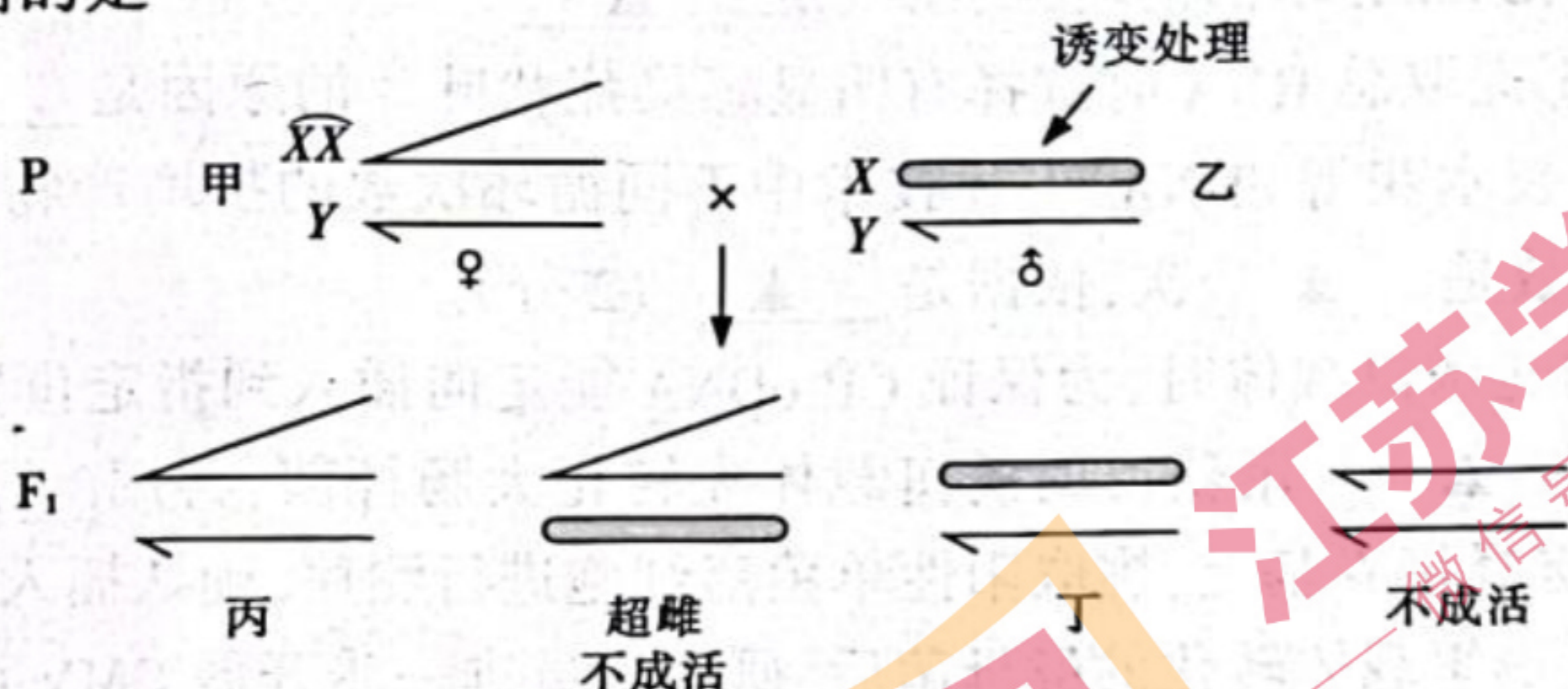


18. 解偶联蛋白 1(UCP1)具有消除线粒体内膜两侧的  $H^+$  浓度差,减少 ATP 合成,增加产热的功能。我国科学家应用 CRISPR/Cas9 技术将猪的 UCP1 基因置换成小鼠的 UCP1 基因,并使鼠 UCP1 基因在猪的白色脂肪组织中特异性表达,获得脂肪沉积少的“瘦肉猪”。右图是“瘦肉猪”的主要培育过程,相关叙述正确的是

- A. 应用 CRISPR/Cas9 技术育种的主要原理是基因重组  
 B. 过程 b 进行有限稀释培养的目的是获得阳性单克隆细胞系  
 C. 过程 d 的受体细胞最好是去核的猪卵母细胞  
 D. 过程 e 要对代孕猪进行同期发情处理,并选择发育正常的原肠胚植入代孕猪输卵管



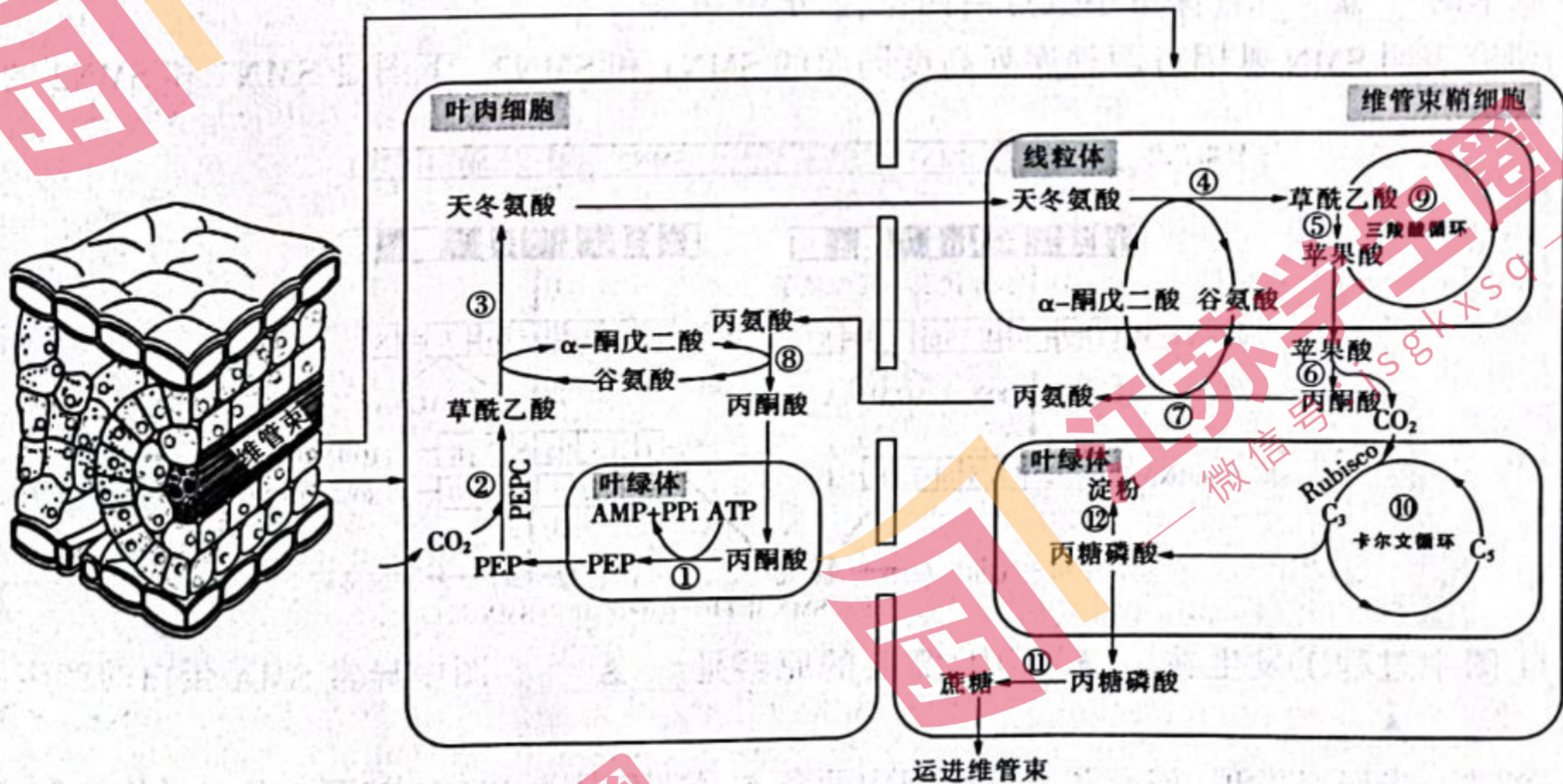
19. 下图甲果蝇的性染色体由 1 条等臂染色体(两条 X 染色体相连形成)及 Y 染色体组成,甲果蝇可正常生活,并能产生两种可育配子。利用甲果蝇进行下图所示实验以检测乙果蝇的突变类型。相关叙述正确的是



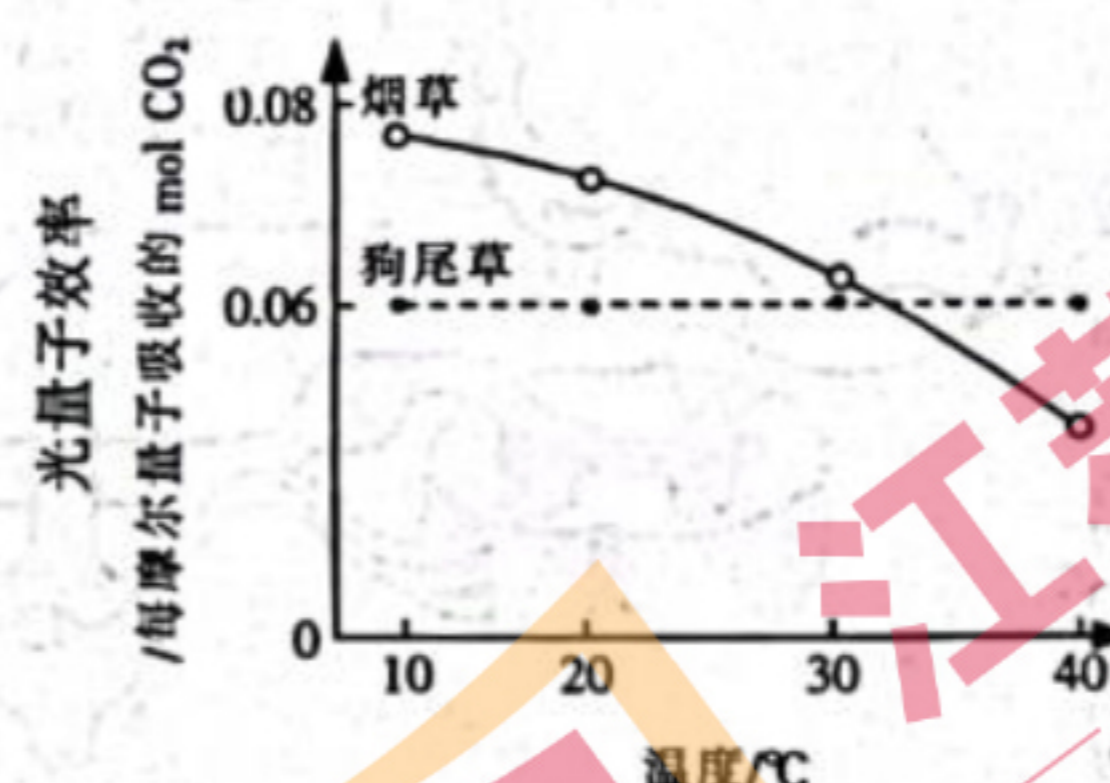
- A. 甲果蝇体细胞中染色体数目为 9 条或 18 条
- B. 丙为雌果蝇, Y 染色体只能来自于乙果蝇
- C. 若乙果蝇 X 染色体上发生显性致死突变,则 F<sub>1</sub> 全为雌性
- D. 若丁表现出突变性状,则该突变基因位于 X、Y 的非同源区段

三、非选择题:本部分包括 5 题,共计 57 分。

20. (12 分)狗尾草是一种 C<sub>4</sub> 植物,叶肉细胞和维管束鞘细胞中都有叶绿体,但叶肉细胞叶绿体中无 Rubisco(既能催化 C<sub>3</sub> 的羧化,也能催化 C<sub>3</sub> 的加氧分解),维管束鞘细胞叶绿体中基粒发育不全。下图是狗尾草的部分代谢过程示意图,其中 PEPC 是对 CO<sub>2</sub> 高亲和力的 PEP 羧化酶。请回答下列问题。



- (1) 过程①丙酮酸转化为 PEP 需要叶绿体的 ▲ (结构) 提供 ATP, 天冬氨酸通过 ▲ (结构) 进入维管束鞘细胞。在维管束鞘细胞中, 过程⑥和 ▲ (过程) 都会产生丙酮酸。
- (2) 参与过程⑩的 CO<sub>2</sub> 来自于 ▲ (过程)。维管束鞘细胞完全被叶肉细胞包被, 有助于从维管束鞘细胞散出的 CO<sub>2</sub> 再次被 ▲ “捕获”。
- (3) 为了研究温度对狗尾草和烟草(C<sub>3</sub> 植物)光量子效率(吸收 1 个光量子所能吸收的 CO<sub>2</sub> 分子数)的影响, 研究人员进行了相关实验, 请完成下表。

实验步骤的目的	实验步骤的要点及结果
实验分组	各取 40 株生长健壮的狗尾草和烟草, 分别① ▲ 分为 4 组。
实验处理	② ▲ (2分)。
结果测定和处理	测定光量子效率, 并绘制曲线(如图) 
实验结果分析	与 30°C 相比 40°C 条件下, 烟草光量子效率明显降低, 但狗尾草的光量子效率基本不变, 其主要原因是一方面③ ▲, 维持了维管束鞘细胞中高浓度的 CO <sub>2</sub> ; 另一方面维管束鞘细胞叶绿体产生的④ ▲ 少, CO <sub>2</sub> 竞争 Rubisco 的能力强, C <sub>3</sub> 的加氧分解少。 低于 30°C 时, 狗尾草的光量子效率比烟草低, 主要原因是⑤ ▲ (2分)。

21. (10分)紫茎泽兰在《中国第一批外来入侵物种名单》中名列第一位。研究人员拟采用替代控制法对紫茎泽兰进行防治, 通过紫茎泽兰入侵地物种丰富度调查, 筛选出 3 种本地植物(南酸枣、假地豆和狗尾草), 作为紫茎泽兰具有竞争力的潜在替代植物。现利用盆栽法进行竞争力研究, 部分结果如图 1、图 2。请据图回答下列问题。

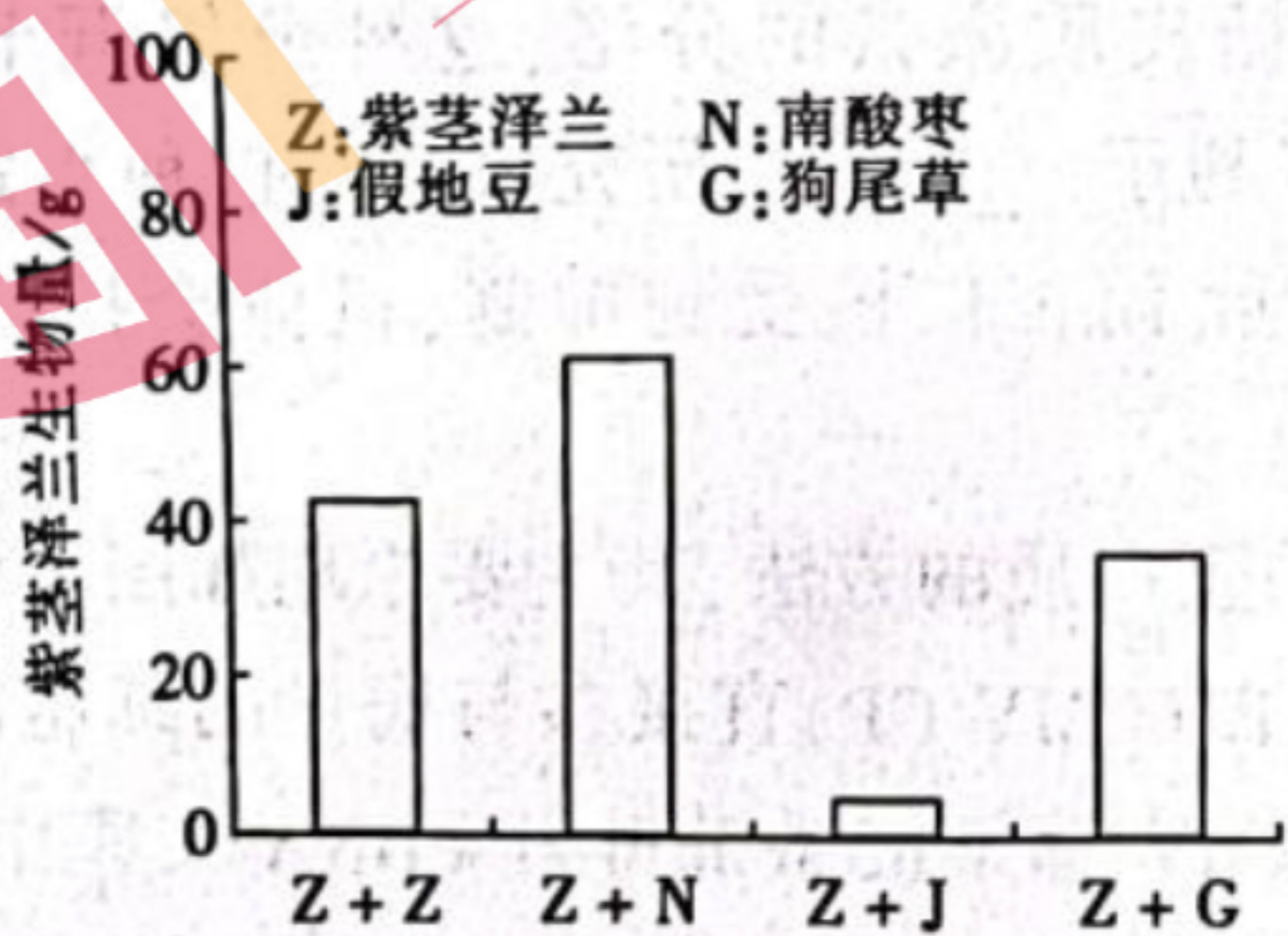


图 1 紫茎泽兰与 3 种植物混种后生物量

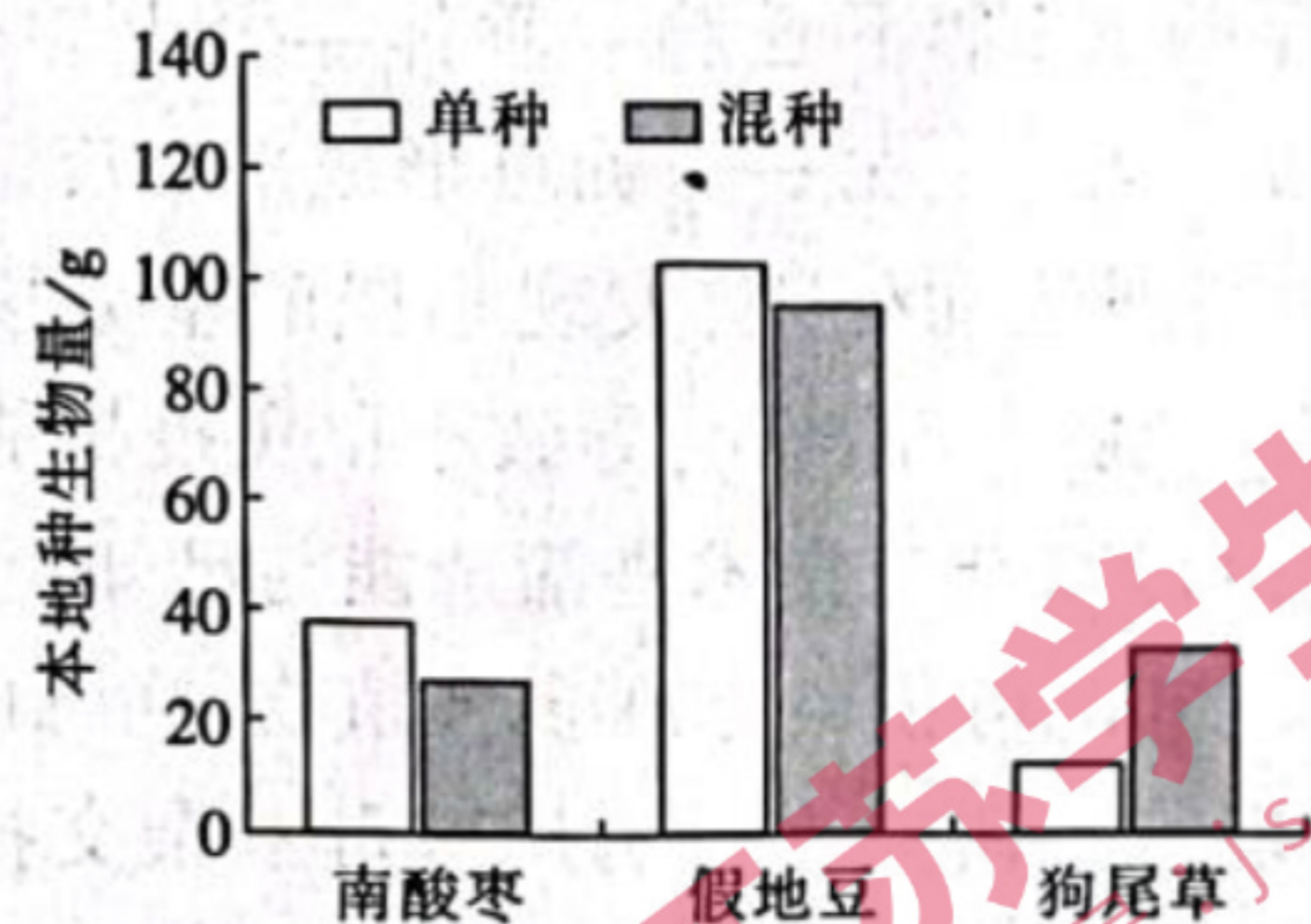
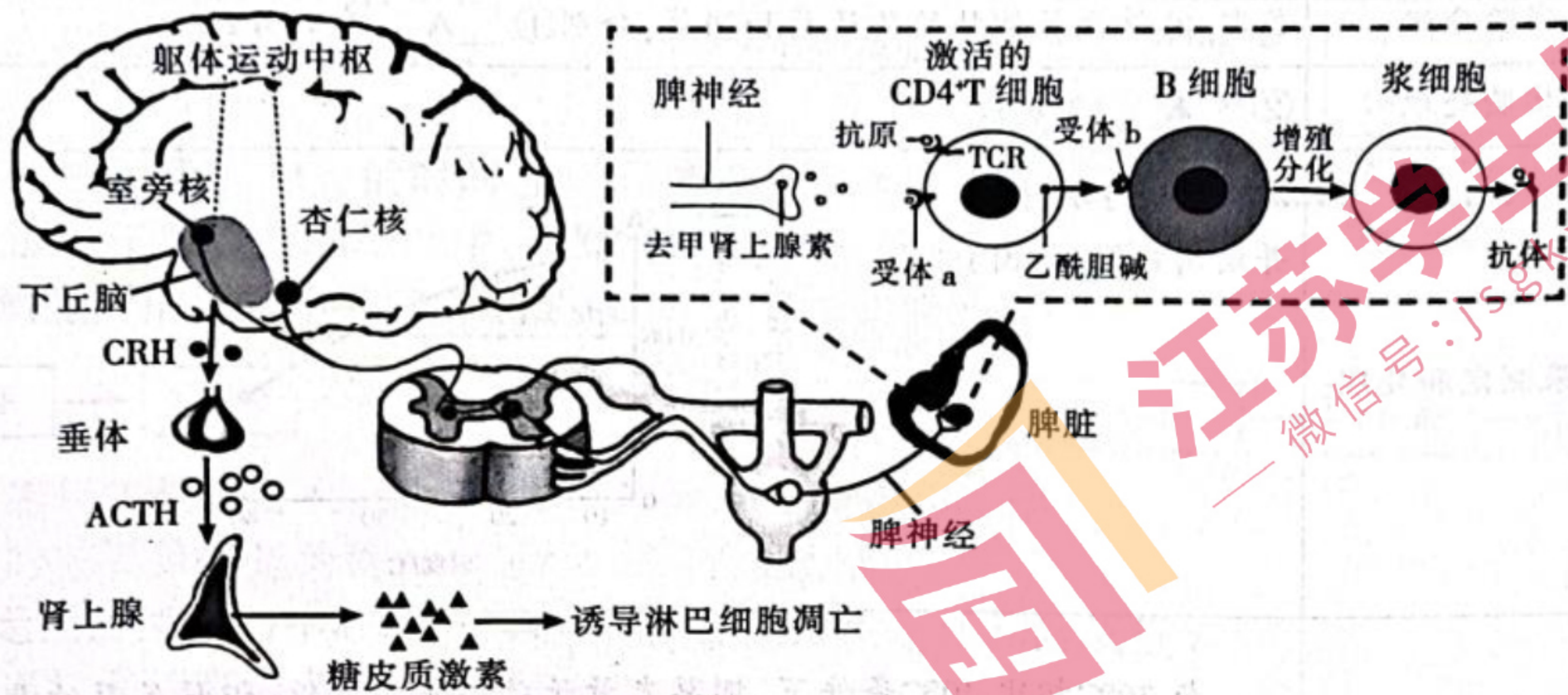


图 2 本地植物单种及与紫茎泽兰混种后的生物量

- 对于入侵种的防治, 除利用生物替代控制外, 还可采取的方法有 ▲ (答两点)。用样方法调查紫茎泽兰入侵地的物种丰富度时, 物种丰富度与样方大小的关系是 ▲。
- 研究人员将紫茎泽兰与 3 种本地植物分别设置单种和混种处理, 单种时每盆种植 2 株, 混种处理方法是每盆种植 ▲。实验期间每周随机移动花盆 1 次, 以避免 ▲。
- 依据实验结果, 作为控制紫茎泽兰入侵的最佳替代植物是 ▲, 原因是 ▲ (2分)。
- 泽兰实蝇是紫茎泽兰的专食性天敌, 其将卵产在紫茎泽兰生长点上, 孵化后即蛀入幼嫩部分取食。紫茎泽兰与泽兰实蝇之间能量的传递效率远低于 10%, 其原因是 ▲。与实验室研究相比, 野外条件下泽兰实蝇对紫茎泽兰的防治效果很有限, 原因是 ▲ (2分)。

22. (11分)适当加强机体运动可以增强免疫力。下图表示部分调节机理,请据图回答下列问题。



- (1) CRH 是一种四十一肽,神经元内合成 CRH 的场所有 ▲。
- (2) 研究人员刺激室旁核或杏仁核神经元后,会在脾神经纤维上检测到兴奋加强,兴奋产生的主要机制是 ▲。脾神经是一种交感神经,属于 ▲ (传入或传出)神经,其活动 ▲ (受或不受)意识支配。
- (3) 研究人员在给健康小鼠接种某种疫苗后的 2 周内,让小鼠每天增加两次短时间的适量运动,结果发现小鼠体内产生的特异性抗体总量比对照组增加了约 70%。本实验的对照组主要操作方法是 ▲ (2分)。据图分析,适量运动时脾神经通过分泌去甲肾上腺素促进激活的 CD4<sup>+</sup>T 细胞分泌 ▲,与 B 细胞表面的 ▲ 结合,加快 B 细胞的增殖分化。
- (4) 下丘脑通过“下丘脑—垂体—肾上腺轴”调节糖皮质激素的分泌,这种分级调节一方面可以 ▲,另一方面可形成多级反馈调节,有利于 ▲。研究人员对接种小鼠进行长时间剧烈运动处理,发现小鼠的室旁核持续激活,而杏仁核受到抑制,机体会持续产生大量的 ▲ (激素),导致小鼠免疫机能降低。

23. (12分)酵母双杂交技术是筛选能与已知蛋白互作的蛋白质的方法,其主要原理如图 1。黄瓜花叶病毒(CMV)可侵染 200 多种植物,病毒的外壳蛋白(CMV CP)直接参与病毒的细胞间转移、症状表现等。研究人员利用酵母双杂交技术,从 CMV 感染的番茄叶片 cDNA 文库中筛选出 CMV CP 互作蛋白基因,图 2 为构建 CMV CP 诱饵载体(能表达出 BD-CP 融合蛋白)的流程。请据图回答下列问题。

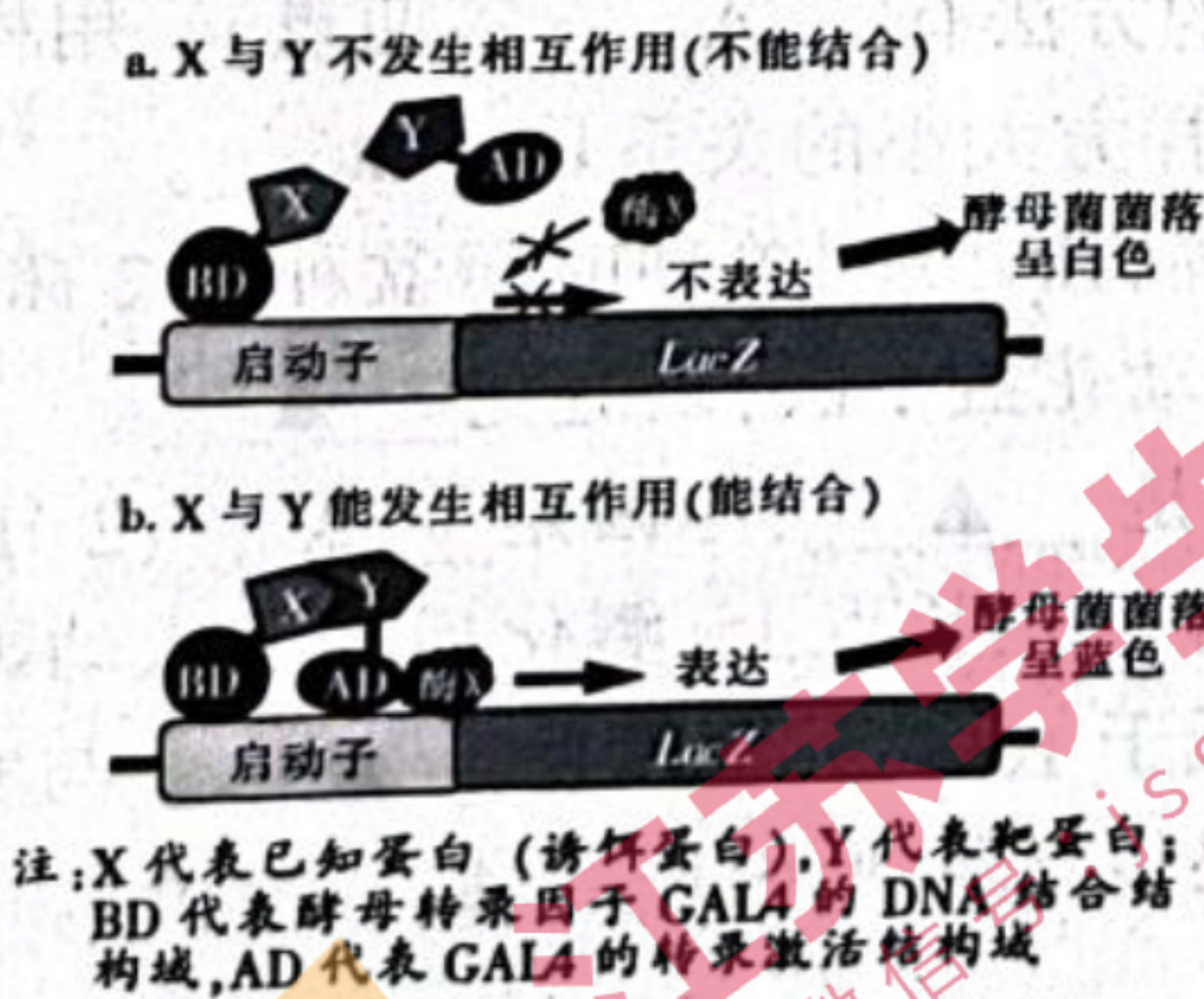


图 1 酵母双杂交技术主要原理

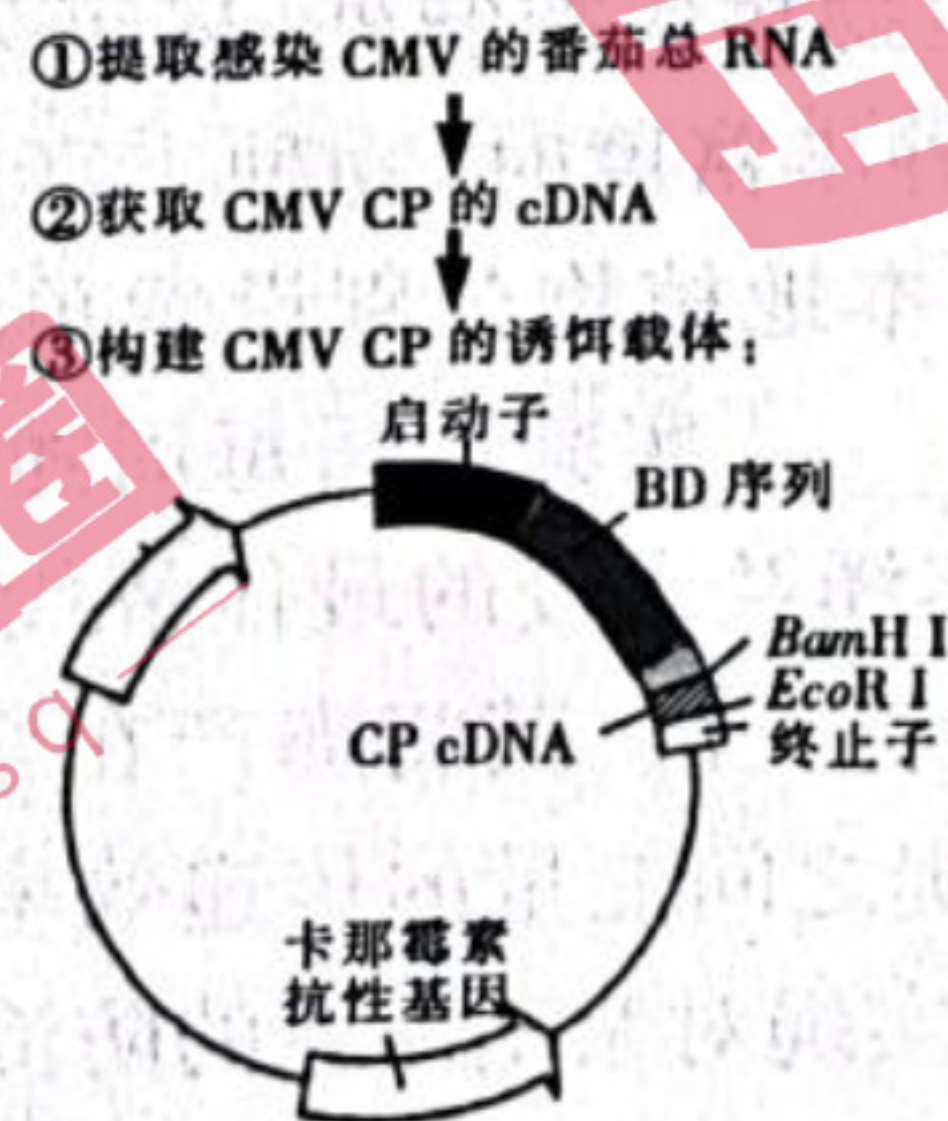
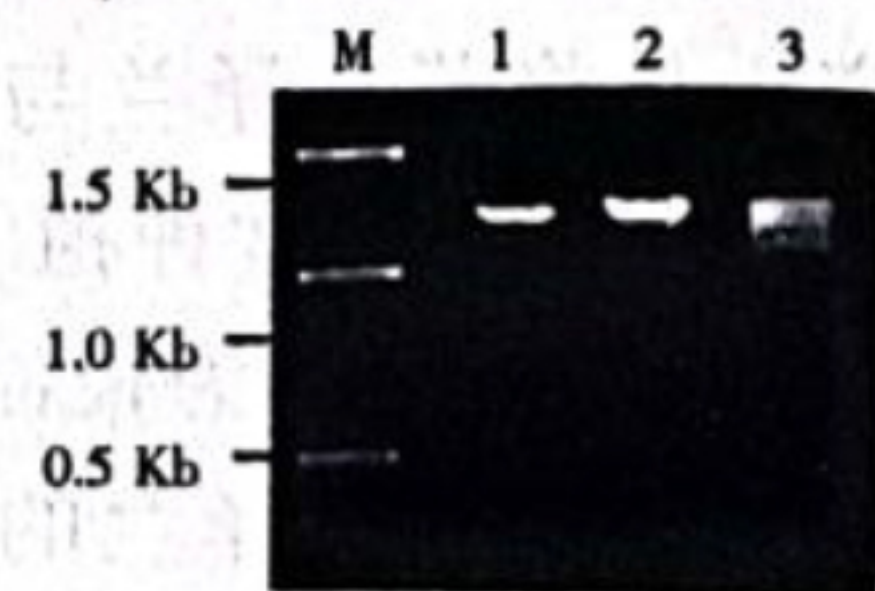


图 2 诱饵载体的构建



注: M, 标准对照, 1~3, 依次循环 16、18 和 21 次

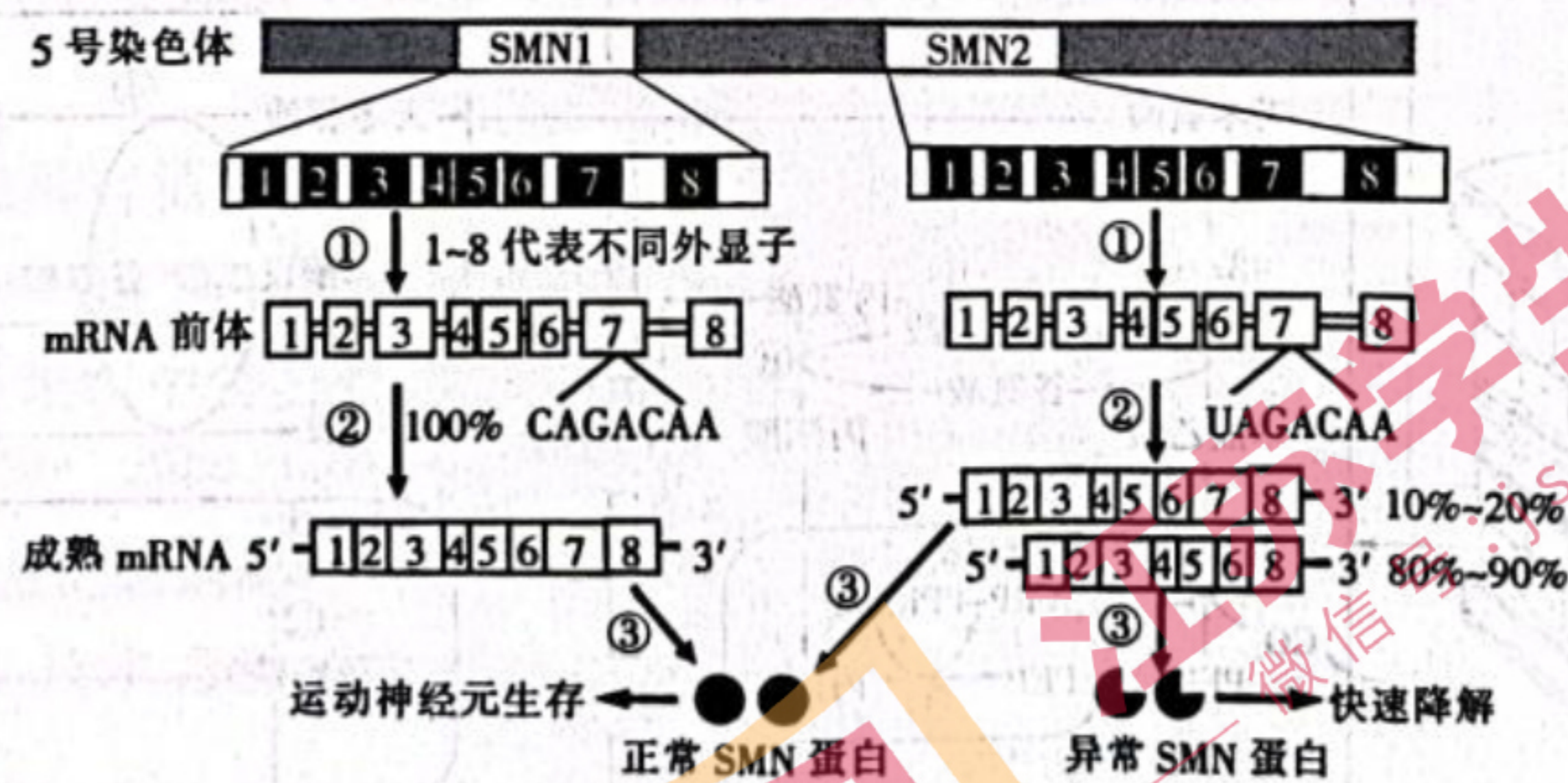
图 3 不同扩增循环数的 cDNA 电泳

- (1)图 1 中,获得 BD-X 蛋白的关键是将相应序列连接形成融合基因,融合基因获得过程属于    (变异类型)。X 与 Y 的结合能使转录因子的 BD 和 AD 同时结合到启动子上,进而招募酶 X 催化 *LacZ* 基因的转录,酶 X 是   。
- (2)图 2 中,过程①提取总 RNA 时选择有明显感染症状叶片的原因是   。过程②中通常利用 RT-PCR 技术获得 cDNA,上述技术中不同循环次数的扩增产物电泳结果如图 3,则最适宜的循环次数是    次,依据是    (2分)。
- (3)图 2 过程③构建诱饵载体时,为保证 CP cDNA 能定向插入到指定位置,需要在过程②设计 PCR 引物时,   。用获得的诱饵载体先转化大肠杆菌,再用    法将菌液接种到含    的选择培养基上,挑取阳性单菌落细胞进行测序,确认插入的基因序列正确。
- (4)获得 CMV CP 诱饵载体转化的酵母菌后,研究人员进一步开展 CMV CP 互作蛋白的筛选研究,其主要实验流程是:构建感染 CMV 的番茄 cDNA 文库→构建一系列靶蛋白载体→    (2分)→接种培养,获取呈    色的菌落细胞→筛选、鉴定互作蛋白。

24. (12分)某成人型脊髓性肌萎缩症(SMA)由 5 号染色体上的 SMN 基因决定,在人群中的发病率约为 1/10000。右图是某家系 SMA 的遗传系谱,请回答下列问题。



- (1)SMA 患者的脊髓灰质前角运动神经元退化,严重者    (能/不能)自主运动,    (能/不能)产生躯体感觉。
- (2)图中 IV<sub>3</sub> 与其母亲具有相同基因型的概率是   , IV<sub>3</sub> 携带致病基因的概率约为 IV<sub>2</sub> 携带致病基因的概率的    倍(保留小数点后两位,2分)。
- (3)研究表明 SMN 基因有两种序列高度同源的 SMN1 和 SMN2。下图是 SMN1 和 SMN2 的表达过程。



- ①图中过程①发生在    中,需要的原料是   。图中异常 SMA 蛋白的产生原因是   。
- ②进一步研究发现,该家系患者细胞中两条 5 号染色体上 SMN1 的第 7 外显子均缺失,据图分析,该病产生的原因是   。
- (4)目前临床上用于治疗该病的两种药物的治疗路径如下:
- ①静脉注射重组腺病毒载体 scAAV9,利用 scAAV9 的    特性,将正常基因导入患者神经细胞内,表达出正常 SMN 蛋白。
- ②口服 Risdiplam(一种可被细胞吸收的小分子有机物,是 mRNA 剪接修饰剂),结合上图分析,该药的主要作用机制是    (2分)。