

2020 级高三校际联合考试

生物学试题

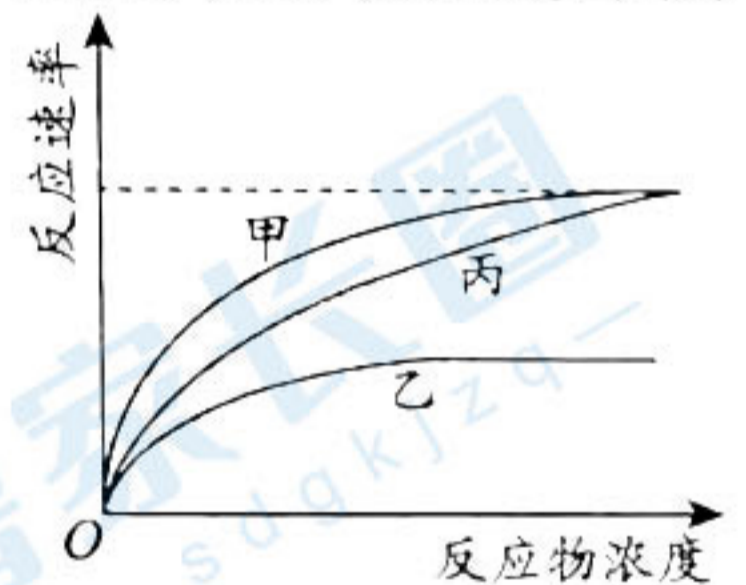
2023.04

注意事项:

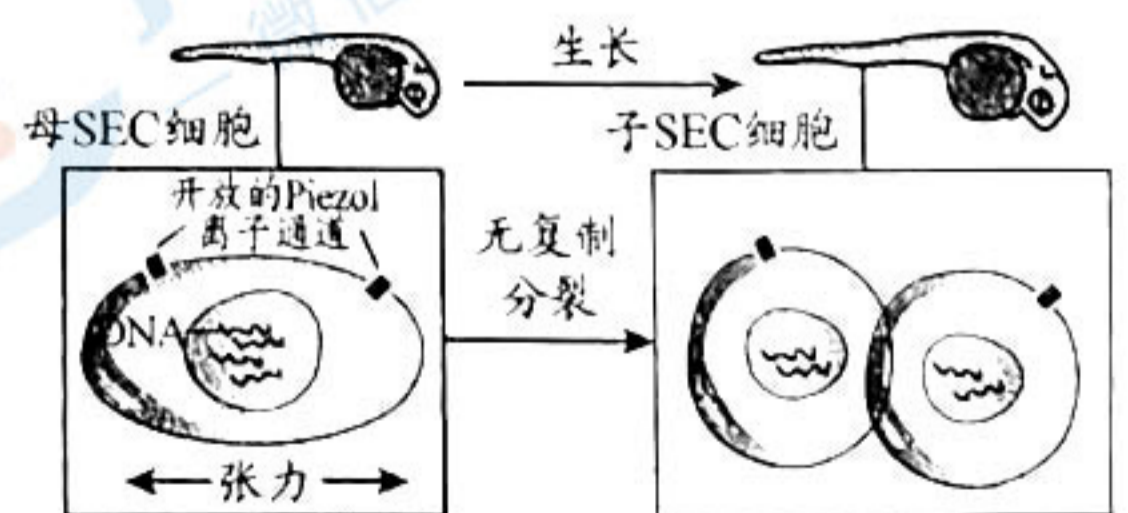
1. 答题前, 考生将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置, 认真核对条形码上的姓名、考生号和座号, 并将条形码粘贴在指定位置上。
2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔(按填涂样例)正确填涂, 非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔写, 绘图时, 可用 2B 铅笔作答, 字迹工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答, 超出答题区域书写的答案无效; 在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁, 不折叠、不破损。

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

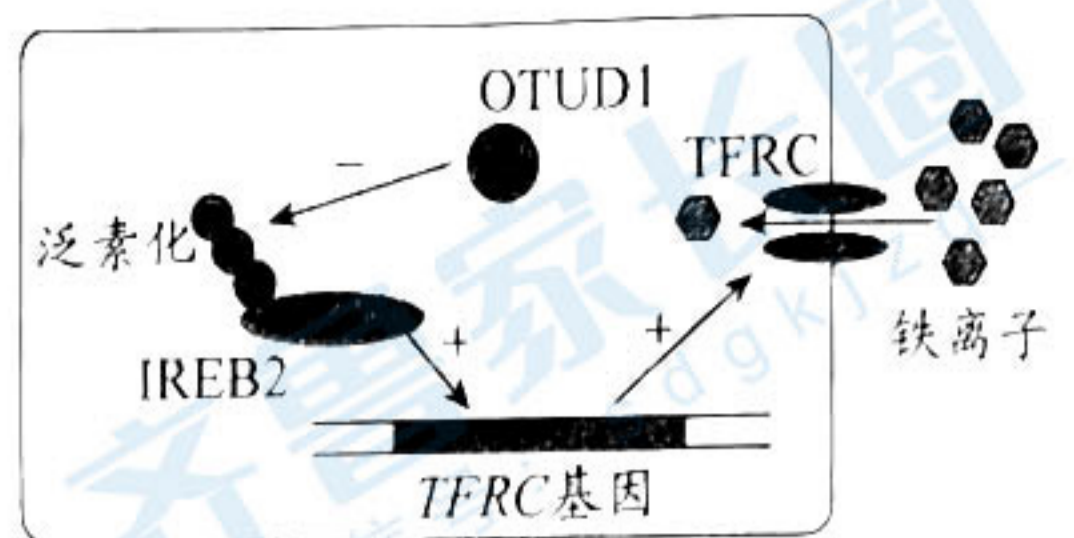
1. 膜接触位点(MCS)是内质网与细胞膜、线粒体、高尔基体、核膜等细胞结构之间直接进行信息交流的结构。MCS 作用机理是接收信息并为脂质、 Ca^{2+} 等物质提供运输的位点, 以此调控细胞内的代谢。下列叙述错误的是
 - A. 线粒体通过 MCS 与内质网相连以实现能量的快速供应
 - B. MCS 存在接收信息的受体蛋白和运输物质的载体蛋白
 - C. 内质网与高尔基体之间进行信息交流必须依赖于 MCS
 - D. MCS 在细胞内分布越广泛, 说明细胞代谢可能越旺盛
2. 某同学在酶量和反应时间相同的情况下进行了甲、乙、丙三组实验并得到相应的三条曲线(如右图), 甲是反应速率随反应物浓度变化的曲线; 乙是一定量的物质 W_1 存在时反应速率随反应物浓度变化的曲线; 丙是一定量的物质 W_2 存在时反应速率随反应物浓度变化的曲线。下列分析错误的是
 - A. 甲、丙组反应速率均不再增加可能受酶浓度的限制
 - B. 适当增加酶浓度, 乙曲线最终可能会与甲曲线重合
 - C. 增大反应物的浓度可以减弱 W_2 对反应速率的影响
 - D. W_1 和 W_2 均通过改变酶的空间结构来抑制酶的活性



3. 斑马鱼幼鱼表面上皮细胞(SEC)能在 DNA 不复制的情况下进行分裂, 这个过程与皮肤表面张力增大导致 Piezo1 离子通道开放有关(如右图), 激活 Piezo1 能显著增加 SEC 的“无复制分裂”。这种“无复制分裂”得到的子 SEC 细胞的总体积与母 SEC 细胞的体积一致, 保障生长中幼鱼的体表覆盖。下列说法错误的是
 - A. 抑制 Piezo1 基因表达可能会使“无复制分裂”减弱
 - B. 基因选择性表达导致母 SEC 细胞和受精卵采用不同的分裂方式
 - C. “无复制分裂”产生的全部子 SEC 细胞均含斑马鱼全套的遗传物质
 - D. 子 SEC 细胞总的表面积大于母 SEC 保障了生长中幼鱼的体表覆盖



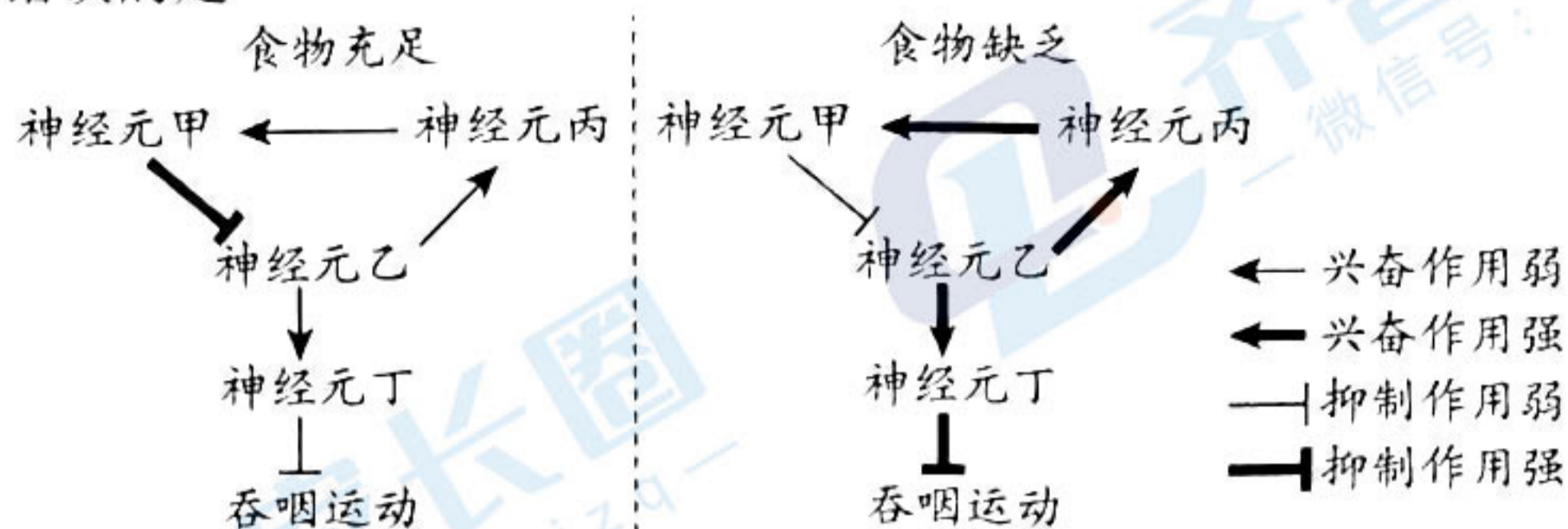
4. 研究表明, 细胞中的 OTUD1 蛋白可以直接结合并抑制铁反应元件结合蛋白 2 (IREB2) 的泛素化, 从而抑制 IREB2 蛋白的降解, 激活其下游转铁蛋白基因 *TFRC* 的表达。TFRC 的合成增多, 导致铁离子大量进入细胞, 引起自由基增多, 细胞死亡, 即铁死亡 (如图)。下列说法错误的是



注: “+”表示促进, “-”表示抑制。

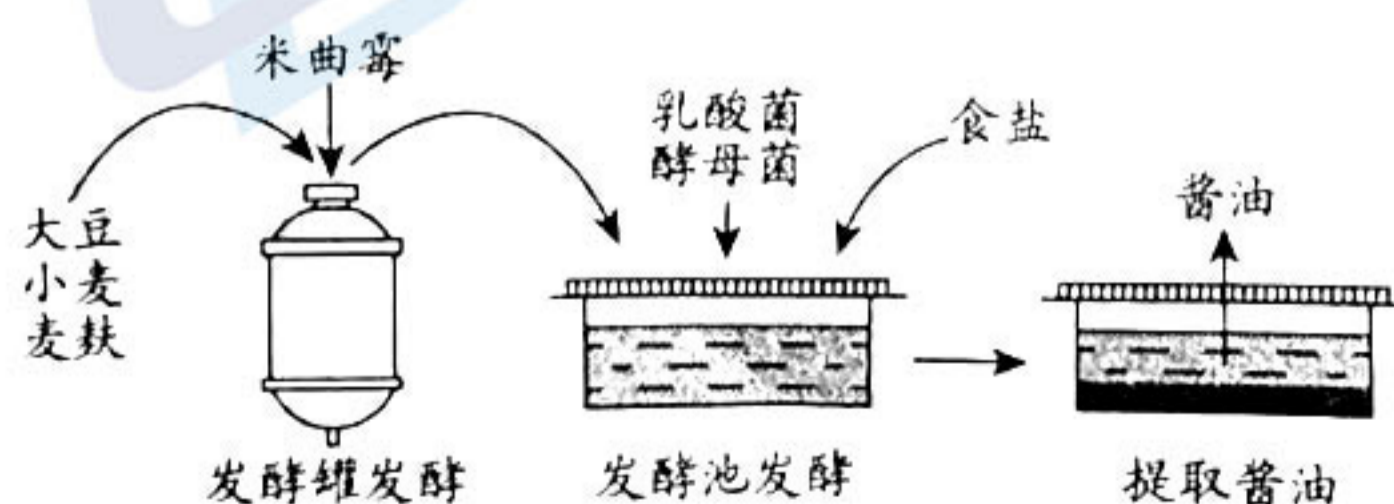
- A. 基因 *OTUD1* 可能属于原癌基因, 其过量表达会促进细胞的铁死亡
- B. IREB2 可能促进 RNA 聚合酶与启动子结合以激活基因 *TFRC* 表达
- C. 铁离子借助 TFRC 以协助扩散方式大量进入细胞, 引起细胞凋亡
- D. 提高肿瘤组织中基因 *TFRC* 的表达量有利于抑制肿瘤组织的生长
5. 基因外显率是衡量某基因在一定环境中表达情况的一种特征, 当外显率为 100% 时称为完全外显, 低于 100% 称为不完全外显。已知在一个果蝇种群中, 常染色体上的间断翅脉隐性基因 *a* 的外显率为 80%, 即基因型为 *aa* 的果蝇中 20% 表现为非间断翅脉; X 染色体上的白眼基因 *b* 的外显率为 90%。现将纯合野生型雄果蝇 (基因型为 AAX^{BY}) 与白眼间断翅脉雌果蝇杂交得到 F_1 , F_1 自由交配得到 F_2 。下列叙述错误的是
- A. 上述杂交过程中, *a* 和 *b* 的基因频率均未改变
- B. F_2 中出现白眼间断翅脉雄果蝇的概率为 $9/200$
- C. F_2 雌果蝇出现的四种表型的比例为 44:36:11:9
- D. F_1 与 F_2 中非间断翅脉果蝇随机交配, 后代出现间断翅脉果蝇的概率 $3/16$
6. 14 号染色体往往由于细胞分裂后期染色体不分离而出现三体。完全型 14 号染色体三体指所有有核细胞均含有 3 条 14 号染色体; 嵌合型 14 号染色体三体通常是部分细胞形成三体, 而另一部分细胞维持正常二倍体, 从而形成嵌合体, 其原因之一是形成的三体细胞部分发生三体自救, 将多余的染色体丢弃而产生了正常细胞系。下列分析正确的是
- A. 三体是因双亲之一进行减数分裂时 14 号同源染色体异常分离所致
- B. 完全型 14 号染色体三体可能是由于三体受精卵有丝分裂异常所致
- C. 嵌合型 14 号染色体三体可能是由于正常受精卵有丝分裂异常所致
- D. 在三体自救过程中可能出现两条 14 号染色体来自同一亲本的情况
7. 原产于马达加斯加的达尔文兰具有细长的花距 (底部储存着花蜜), 主要由具有细长口器的天蛾在采蜜中完成传粉。多年后在当地发现另一达尔文兰新品种, 与原品种相比, 其花距底部花蜜较少, 二乙酸甘油酯 (一种脂质化合物) 有所增加, 其传粉者为采油蜂类。下列说法正确的是
- A. 达尔文兰适应性状的形成是其自身遗传变异与传粉昆虫相互作用的结果
- B. 传粉昆虫种类的改变引起达尔文兰与花距分泌物有关的基因发生突变
- C. 花距中分泌物含量和成分发生改变是达尔文兰新品种形成的必要条件
- D. 达尔文兰新品种与原达尔文兰品种之间通过竞争实现了协同进化

8. 神经环路由多个神经元组成，是感受刺激、传递神经信号、对神经信号进行分析与整合的功能单位。在不同食物供给条件下，线虫吞咽运动的神经环路调节机制如下图所示。图中神经元甲是食物感觉神经元，乙、丙是中间神经元，丁是运动神经元。下列叙述错误的是



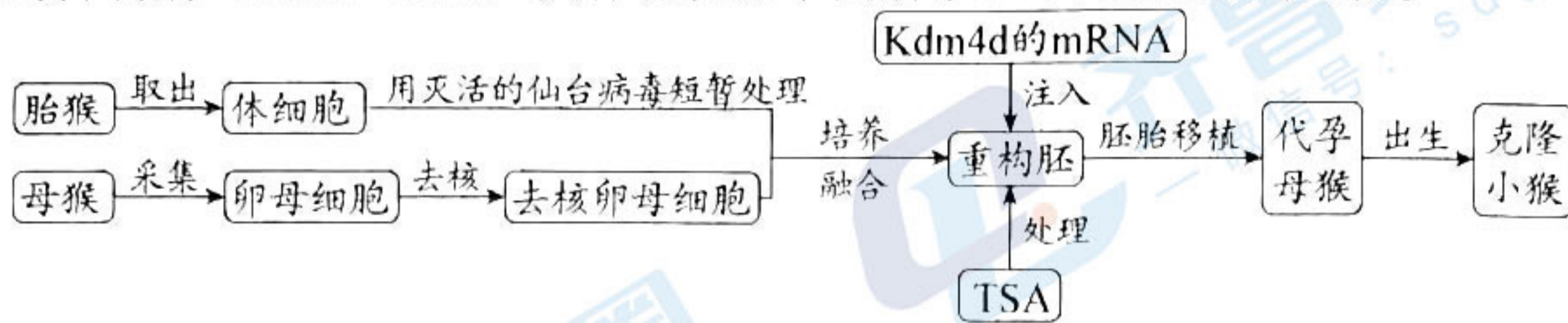
- A. 两种食物条件下，神经元甲均会释放神经递质改变乙细胞膜的离子通透性
 B. 当食物充足时，神经环路中的乙和丙通过减弱对甲的兴奋作用来增强吞咽运动
 C. 据图分析可知，两种食物条件下神经环路中神经元丙释放的神经递质种类不同
 D. 线虫通过上述负反馈调节机制来调节自身的吞咽运动以维持其内环境的稳态
9. 液体疗法是指通过补充(或限制)某些液体以维持机体体液平衡的治疗方法。临床上，常用5%葡萄糖溶液(血浆等渗溶液)、10%葡萄糖溶液、5%NaHCO₃溶液等进行输液治疗。下列叙述错误的是
- A. 注射5%葡萄糖溶液会导致细胞外液渗透压升高
 B. 治疗低血糖时，10%葡萄糖溶液主要为机体提供能量
 C. 治疗酸中毒时，5%NaHCO₃溶液能够维持机体的酸碱平衡
 D. 液体疗法能维持机体正常的体液容量和理化性质的相对稳定
10. 噻苯隆是一种具有生长素和细胞分裂素双重功能的植物生长调节剂，能够解除基因阻遏，调节有关酶及蛋白质的合成，使棉铃吐絮相对提前、集中，也可用于番茄等蔬菜提高坐果率、增加单果重量及促进果实成熟。下列分析正确的是
- A. 噻苯隆的分子结构、生理效应类似于生长素和细胞分裂素
 B. 噻苯隆与乙烯在调节果实发育和成熟方面表现出协同作用
 C. 噻苯隆与受体特异性结合后诱导特定基因表达来发挥生理效应
 D. 与生长素和细胞分裂素相比，噻苯隆在植物体内更容易被降解
11. 鳄雀鳝是原产于北美的一种大型肉食性鱼类，“大小鱼虾几乎通吃”，且寿命较长，在我国自然水域中鲜有天敌，被列为我国外来入侵物种。下列说法错误的是
- A. 鳄雀鳝与水体中肉食性鱼类间的种间关系是竞争和捕食
 B. 鳄雀鳝属于影响鱼虾类种群数量变化的非密度制约因素
 C. 鳄雀鳝的入侵会使水体中肉食性鱼类的遗传多样性下降
 D. 鳄雀鳝的入侵可能会改变自然环境下群落演替的方向

12. 右图为酱油的制作流程，其中米曲霉发酵过程的主要目的是使米曲霉充分生长繁殖，大量分泌制作酱油所需的蛋白酶、脂肪酶等，该过程需要提供营养物质、通入空气。下列说法错误的是



- A. 发酵罐发酵与啤酒生产中的糖化都存在大分子降解的过程
 B. 发酵罐发酵需要将罐内的pH控制在中性或弱碱性条件下
 C. 发酵罐发酵类型为有氧发酵，而发酵池发酵为无氧发酵
 D. 发酵池发酵过程中添加的食盐可以抑制杂菌的生长繁殖

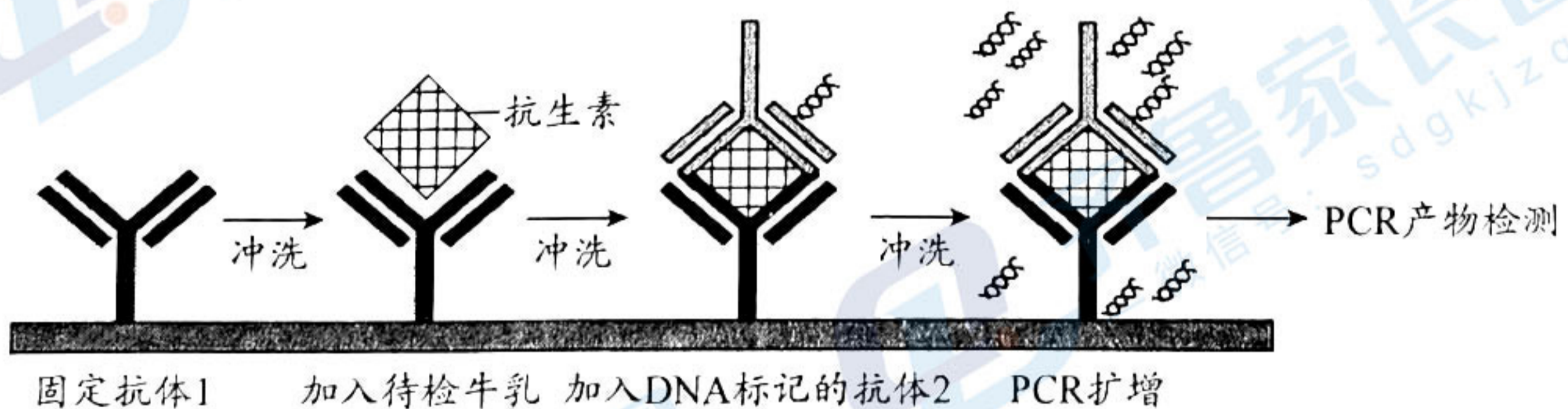
13. 在体细胞克隆猴培育过程中，为调节相关基因的表达，提高胚胎的发育率和妊娠率，研究人员将组蛋白去甲基化酶 Kdm4d 的 mRNA 注入了重构胚，同时用组蛋白脱乙酰酶抑制剂（TSA）处理，具体流程如下图所示。下列说法错误的是



- A. 常用显微操作法去除由核膜包被的卵母细胞的细胞核
 B. 灭活的仙台病毒可使细胞膜上的蛋白质和脂质分子重新排布，利于融合
 C. 组蛋白去甲基化和乙酰化的表观遗传修饰都有利于重构胚的分裂和发育
 D. 为得到遗传背景相同的克隆猴，可将早期胚胎均等分割后再进行胚胎移植
14. 花椰菜（ $2n=18$ ）易受黑腐病菌的危害而患黑腐病，野生黑芥（ $2n=16$ ）对黑腐病等多种常见病害具有抗性。科研人员用射线照射处理黑芥叶肉原生质体后与花椰菜根原生质体融合，获得了抗黑腐病的杂合新植株甲、乙、丙，它们均含有花椰菜的全部染色体。下列叙述错误的是

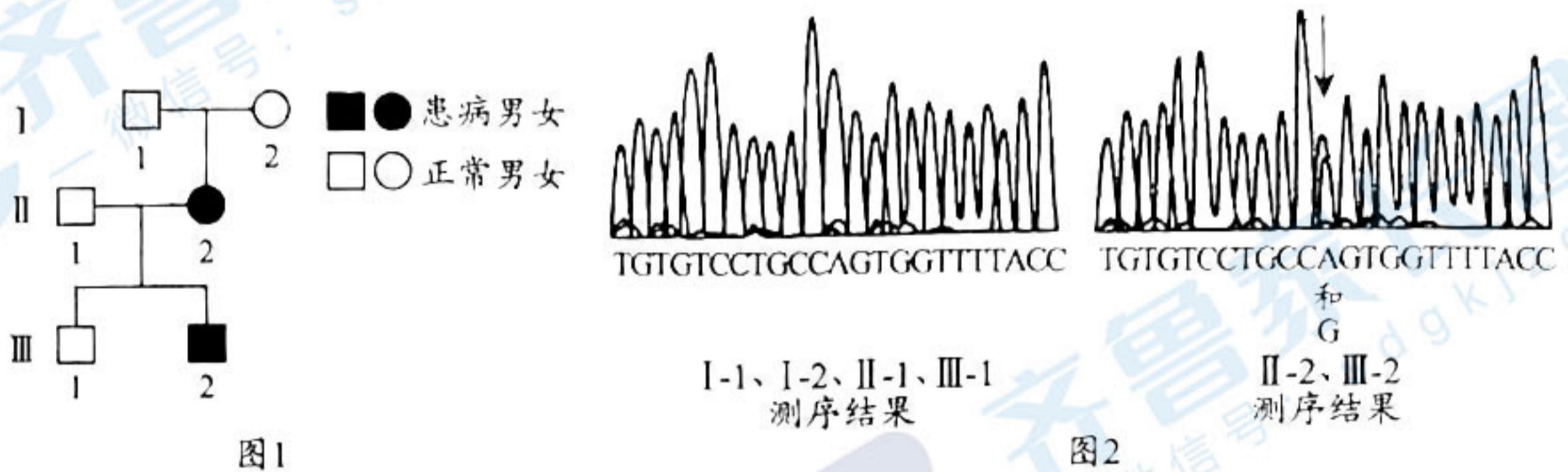
植株	花椰菜	黑芥	杂合新植株甲	杂合新植株乙	杂合新植株丙
染色体数目	18	16	34	24	58

- A. 可以利用是否含有叶绿体作为初步筛选融合原生质体的依据
 B. 杂合新植株甲的单倍体的细胞中有 2 个染色体组，因而可育
 C. 杂合新植株丙可能是由多个原生质体经 PEG 诱导融合而成
 D. 获得的杂种细胞需要经过脱分化和再分化才能培育成新植株
15. 免疫 PCR 是一种微量抗原检测系统，利用该技术可检测牛乳中微量抗生素。大致检测步骤是，将抗体 1 固定在微板上，冲洗后加入待检的牛乳，再加入 DNA 标记的抗体 2，PCR 扩增及产物检测。下列叙述错误的是

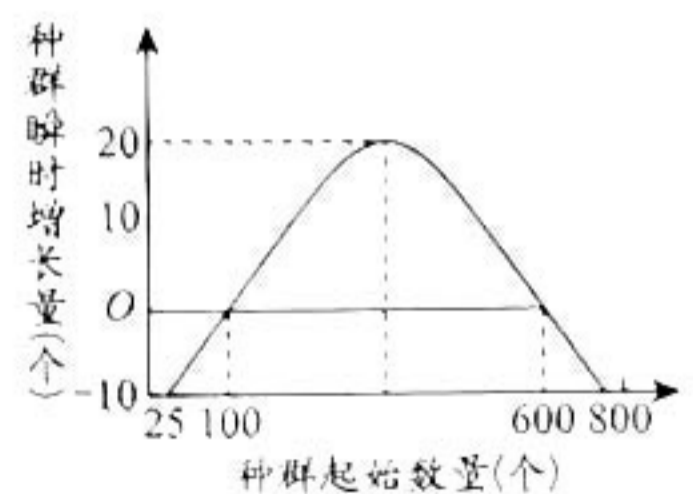


- A. 图中的抗体 1 和抗体 2 均需要与抗生素特异性结合
 B. 第三次冲洗的目的是除去游离的抗体 2 以避免出现假阳性
 C. 在 PCR 扩增过程中，子链的合成均是从 5' 端向 3' 端延伸的
 D. 可用牛乳蛋白基因的 DNA 片段作为标记 DNA 与抗体 2 相连
- 二、选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分。

16. 正常情况下，线粒体内膜上 [H] 的氧化与 ATP 合成相偶联。研究发现，FCCP 作为解偶联剂能作用于线粒体内膜，使得线粒体内膜上释放的能量不变，但合成的 ATP 减少；抗霉素 A 是呼吸链抑制剂，能完全阻止线粒体耗氧。下列叙述错误的是
- A. 加入 FCCP 后，细胞呼吸产生的能量更多的以热能形式散失
 B. 加入抗霉素 A，细胞只能进行无氧呼吸，产生酒精和 CO₂
 C. 加入 FCCP 后，细胞正常生命活动所需的葡萄糖量增加
 D. FCCP 和抗霉素 A 均作用于线粒体内膜且作用机理相同
17. 图 1 表示某单基因遗传病的家系图，对图 1 中各成员与该病有关的基因所在同源染色体相应位点进行基因测序，I-1、I-2、II-1 和 III-1 的结果相同，II-2 和 III-2 的结果相同，部分结果如图 2 所示。下列分析正确的是

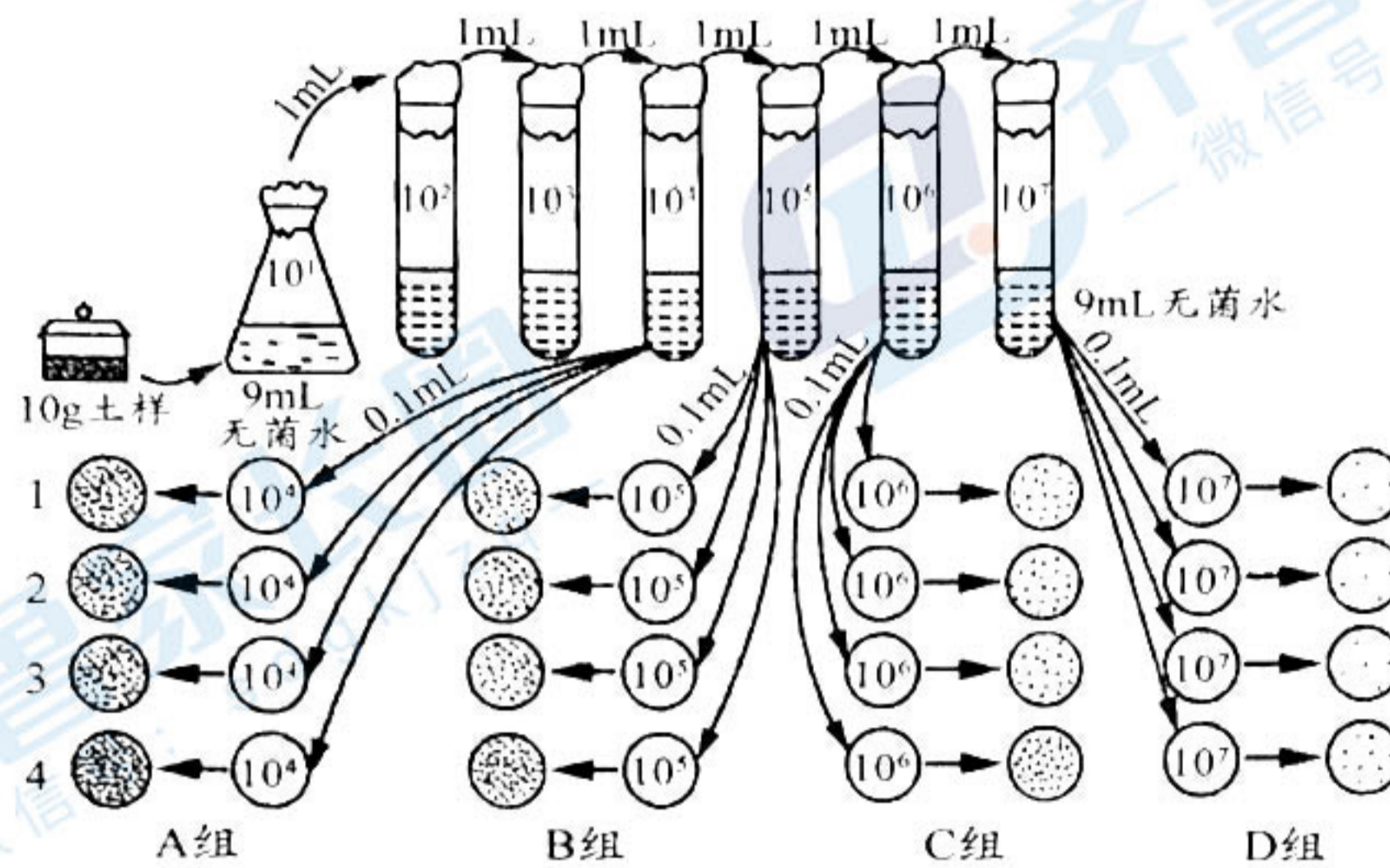


- A. 该病的遗传方式为常染色体隐性遗传
 B. 致病基因在箭头所指位点的碱基对为 G-C
 C. 致病基因产生的可能原因是 II-2 的早期胚胎发生了突变
 D. III-2 与正常女性婚配，生育一个正常女儿的概率为 1/4
18. 研究人员用药物 W 进行了如下实验：给甲组健康大鼠注射药物 W，乙组健康大鼠注射等量生理盐水，饲养一段时间后，测得甲组大鼠的血糖浓度升高，尿液中葡萄糖含量增加，进食量增加，体重下降，而乙组大鼠无显著变化。下列分析正确的是
- A. 药物 W 可能破坏了甲组大鼠胰腺中的胰岛 B 细胞
 B. 甲组大鼠肾小管中原尿的渗透压低于正常水平导致尿量增多
 C. 甲组大鼠体重下降的原因可能是机体脂肪和蛋白质的分解增加
 D. 给甲组大鼠注射一定量的胰岛素无法确认血糖上升的可能原因
19. 群聚有利于种群的增长和存活，每种生物都有自己的最适密度，当种群密度低于某一阈值时，物种种群趋于灭绝，这就是阿利氏效应。科学家调查某陆生肉食动物种群在环境条件未受到破坏时的数量时，绘制了该种群的种群瞬时增长量随种群起始数量的变化曲线。下列叙述错误的是



- A. 种群的密度过低时，其出生率小于死亡率，不利于种群增长
 B. 该种群增长的最低起始数量为 100 个，其环境容纳量为 600 个
 C. 当该动物起始种群数量为 800 个时，种群的数量会下降并趋于灭绝
 D. 大熊猫等濒危动物的种群更容易受到阿利氏效应的影响

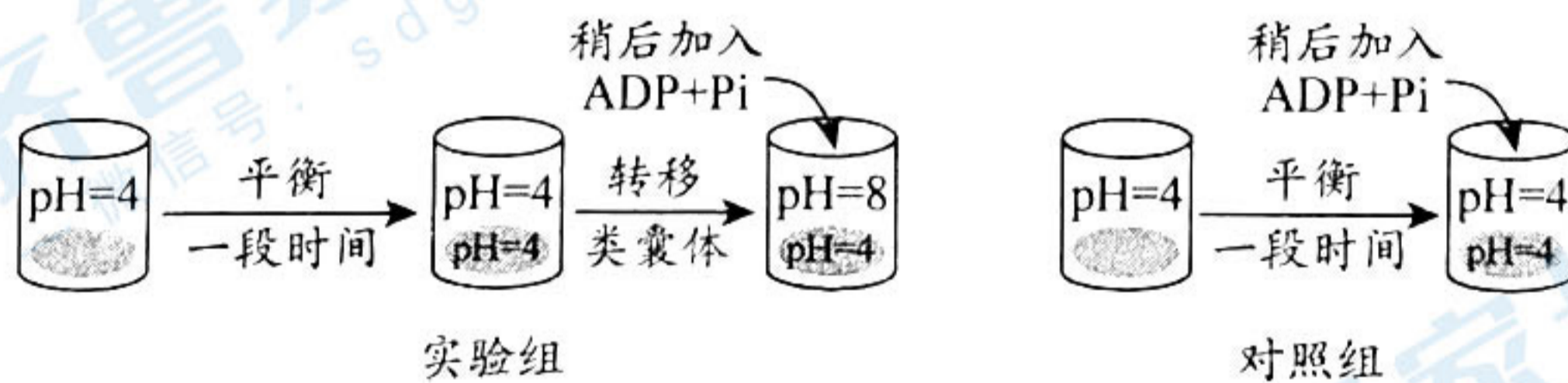
20. 某兴趣小组同学利用以尿素作为唯一氮源的选择培养基, 从土壤中分离出分解尿素的细菌并对其进行计数。其实验设计流程如图所示, 每个浓度设置 4 个平板, 其中平板 1、2、3 是选择培养基, 平板 4 是牛肉膏蛋白胨培养基。下列叙述正确的是



- A. 通常从距地表 3~8cm 的潮湿土壤层中获取土样
- B. 实验需设置 2 个空白平板以检测培养基是否被污染
- C. 通过上述方法统计的菌落数目与活菌的实际数目相同
- D. 比较每组 4 个平板中的菌落数可知, 选择培养基具有选择作用

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 55 分。

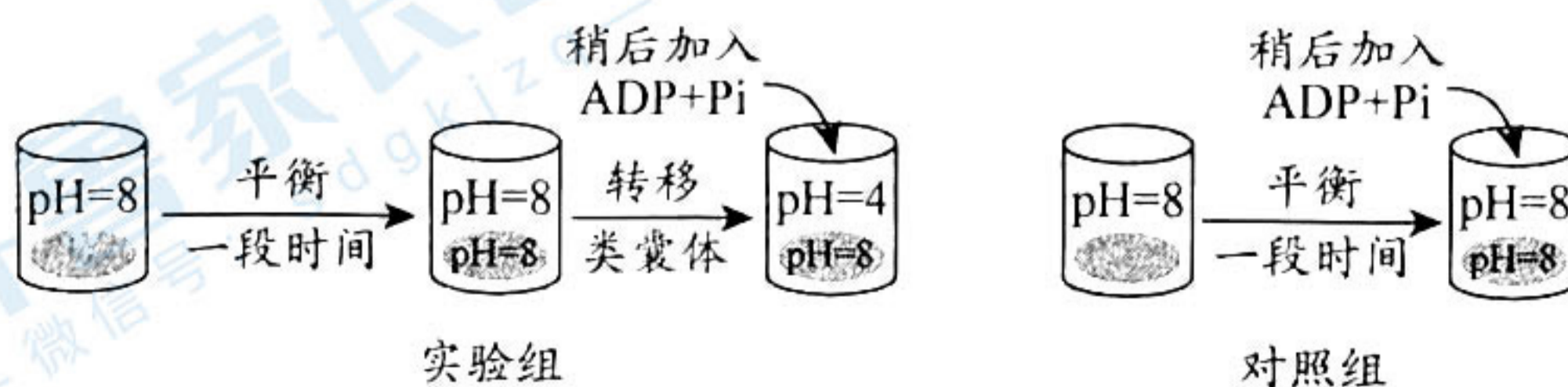
21. (8 分) 研究人员在黑暗条件下将叶绿体的类囊体放入烧杯中, 人为调整类囊体膜两侧的 pH, 并适时加入适量的 ADP 和 Pi (实验过程如下图), 一段时间后检测, 只有实验组有 ATP 产生。



(1) 制备类囊体时, 提取液中应含有适宜浓度的蔗糖, 以维持类囊体内外的_____, 避免类囊体破裂; 同时, 提取液中还需加入蛋白酶抑制剂, 目的是_____。

(2) 由实验结果推断, 实验组合成 ATP 的能量来源于_____。

(3) 在上述实验的基础上, 研究人员又继续进行了如下实验, 一段时间后检测, 两组均无 ATP 产生。



综合分析两次实验结果, 可得出的实验结论是_____。

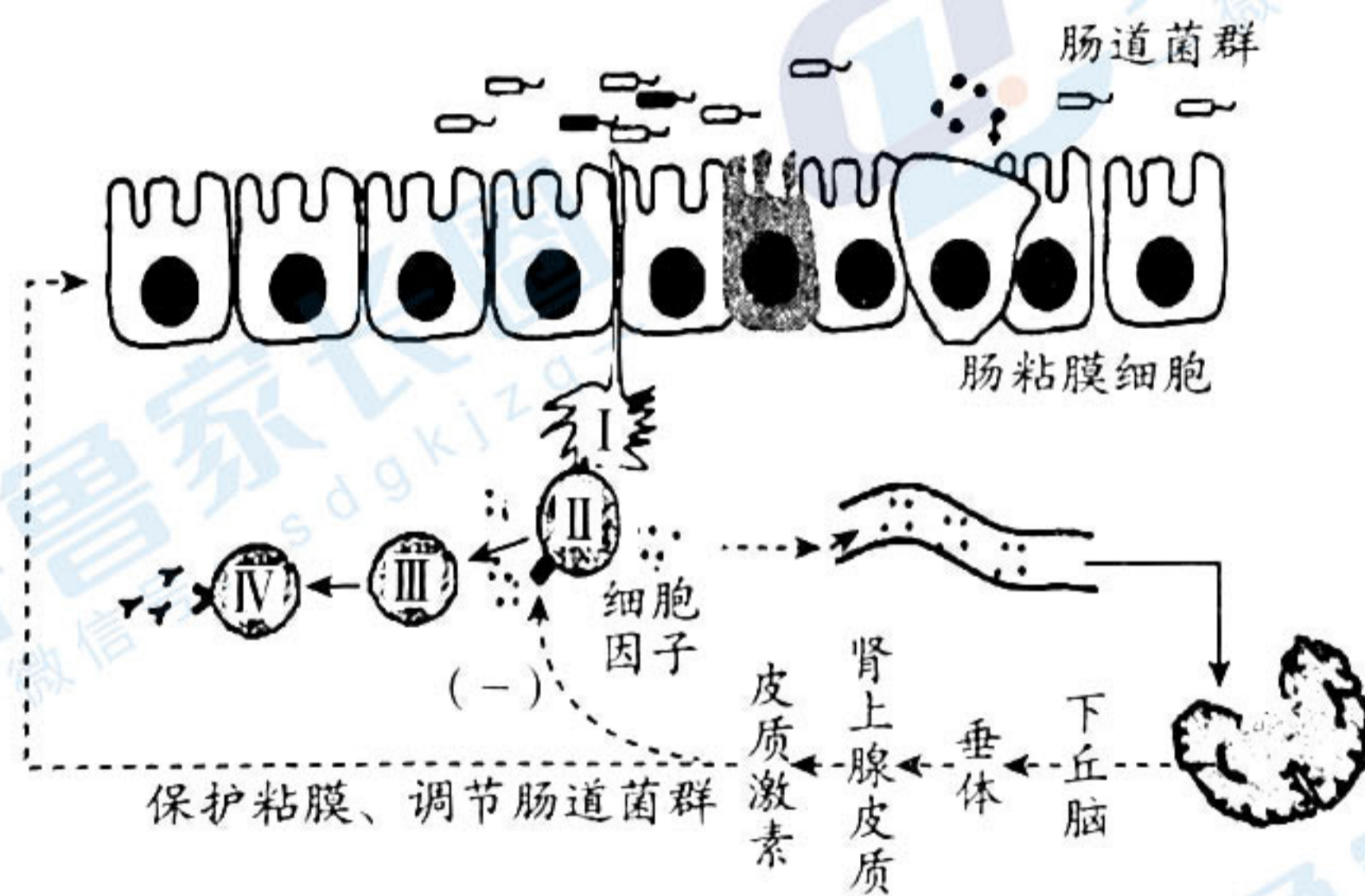
22. (15分) 研究发现, 籼稻品系 M (遗传组成用 MM 表示, 表型为花粉 100% 可育) 和粳稻品系 D (遗传组成用 DD 表示, 表型为花粉 100% 可育) 形成的杂交水稻比现有的水稻产量更高, 但杂交水稻会出现部分花粉不育的现象。

(1) 为了探究杂交水稻部分花粉不育的原因, 研究人员用粳稻品系 D (母本) 和籼稻品系 M (父本) 杂交, 得到杂交水稻品系 N。品系 N 自交, 子代为品系 N、品系 D 和品系 M, 且比例为 3:2:1。推测出现该结果的可能原因是_____。为验证上述推测, 设计了如下杂交实验方案: 品系 N (父本) 与品系 D (母本) 杂交, 若子代的表型及比例为_____, 则上述推测成立。

(2) 为进一步探究品系 N 部分花粉不育的原因, 有人提出假说: 仅粳稻细胞质中存在某种特殊基因, 引起某些种类的花粉不育。为验证该假说, 在上述杂交实验的基础上, 可选用_____进行杂交, 若子代的表型及比例为_____, 则该假说成立。

(3) 研究发现, 品系 N 的花粉育性与 G 基因有关。基因 G3、G4 位于 6 号染色体上, 基因 G5 位于 7 号染色体上。在籼稻中 G3、G4、G5 基因有功能, 可表示为 3+4+5+; 在粳稻中三个基因均没有功能, 表示为 3-4-5-。在花粉中, 有功能的 G4 和 G5 基因 (4+5+) 一起构成杀手基因, 使花粉致死, 而有功能的 G3 基因 (3+) 行使保护者的作用, 使花粉正常发育。由此推测, 品系 N 部分花粉不育的原因是_____。

23. (11分) 肠道菌群包含细菌或其他微生物, 能通过菌体自身或其代谢产物对人脑产生影响, 人脑也能通过调节影响肠道菌群, 部分机制如下图。



(1) 图中细胞 I 为抗原呈递细胞, 其功能是_____。细胞 II 接受抗原后, 细胞表面的_____发生变化并与细胞 III 结合, 同时开始增殖、分化并分泌细胞因子。

(2) 当血液中的细胞因子含量增加到一定程度时, 会将信息传递给大脑, 大脑通过调节“下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴”的活动, 进而抑制细胞因子的分泌。该过程中存在着分级调节机制, 其生理学意义是_____, 利于精细调控。

(3) 研究表明, 长期肠道菌群失调引起的炎症反应可能会导致抑郁。抑郁情况越严重的大鼠对糖水的偏好度越低。L-茶氨酸能改善情绪, 治疗抑郁。请利用下列材料及用具设计实验, 探究 L-茶氨酸是否通过缓解肠道炎症来治疗小鼠抑郁。(简要写出实验思路)

材料及用具: 若干生长状况良好且一致的小鼠、CUMS (可使小鼠肠道菌群失调导致抑郁)、L-茶氨酸、生理盐水、一定浓度的糖水、灌喂器等。

24. (9分) 土壤微生物包括细菌、真菌、病毒和原生动物等微小生物, 在土壤物质转化、有机质分解和维持土壤肥力等过程中起着关键作用。下表为研究人员调查的某地区土壤中原生动物的分布情况。

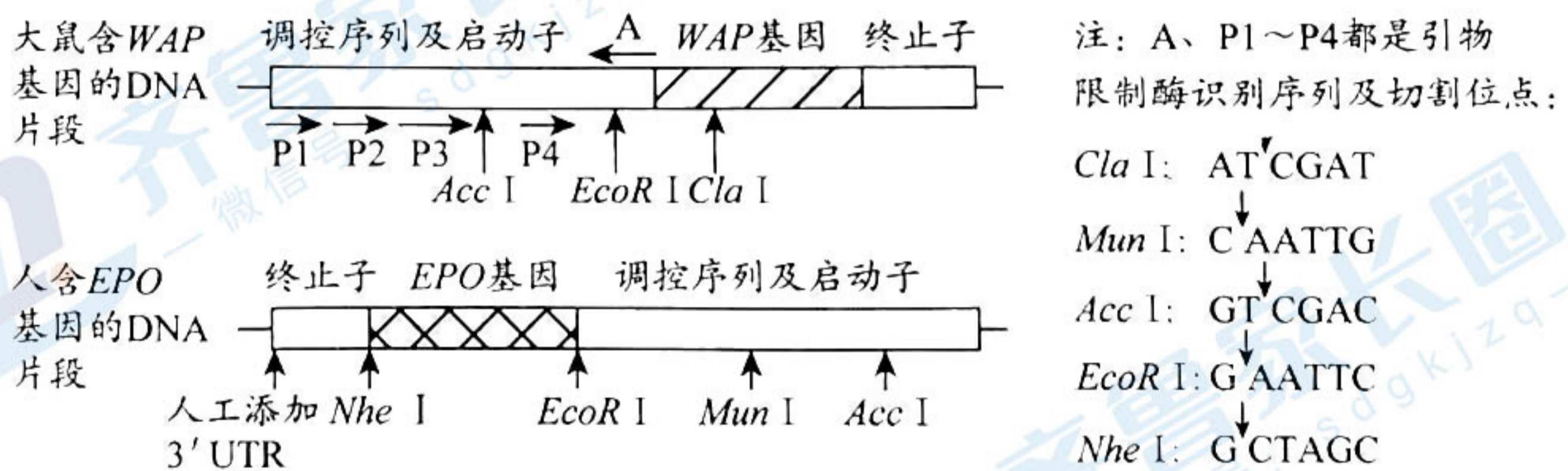
类别	凋落物层 (0~16cm)	腐殖质层 (6~13cm)	过渡层 (13~20cm)
	(个/g±) / (%)		
鞭毛虫	220 000 (73%)	51 000 (17%)	29 000 (10%)
变形虫类	15 000 (32%)	17 000 (37%)	14 500 (31%)
壳变形虫类	4560 (38%)	2000 (24%)	4560 (38%)
纤毛虫类	3500 (52%)	1700 (25%)	1500 (24%)

(1) 该土壤原生动物的分布情况是利用_____法进行采集、调查的。由表中数据可知, 土壤中的原生动物具有垂直分布现象, 造成该现象的原因有_____。

(2) 变形虫类和纤毛虫类以细菌和其它原生动物等为食物, 这些动物可能属于土壤生态系统生物成分中的_____, 其同化的能量用于自身生长、发育和繁殖等生命活动以及_____。

(3) 研究发现, 该地区的蚯蚓机体内有吞食的微塑料碎片, 据此能否判断微塑料在蚯蚓机体内存在生物富集现象? 请做出判断并说明理由_____。

25. (12分) 人促红细胞生成素 (EPO) 是一种可用于治疗肾性贫血的糖蛋白类激素, 可用乳腺生物反应器生产 EPO。科研人员利用大鼠乳清酸蛋白 (WAP) 基因上游的调控序列及启动子和 3'UTR 序列构建了基因表达载体。构建前, 科研人员扩增了 WAP 基因上游不同长度的片段, 将这些片段分别插入 EPO 基因中, 以确定 WAP 基因启动子的具体位置。相关信息如图所示。



(1) 为将扩增后的产物定向插入到基因表达载体中, 以指导 EPO 基因的表达, 需要在引物末端添加特定的限制酶识别序列。由图中信息可知, 在 P1~P4 末端添加的序列所对应的限制酶是_____, 在 A 末端添加的序列所对应的限制酶是_____。

(2) 将通过 PCR 处理后的含不同长度的 WAP 基因上游序列与 EPO 基因连接, 构建表达载体的过程中, 需要_____种限制酶切割上述 DNA 片段。检测转基因雌性大鼠时发现, 导入含 P1~P3 与 A 扩增产物的个体乳汁中有 EPO, 而含 P4 与 A 扩增产物的个体没有 EPO 生成。含 P4 与 A 扩增产物的个体没有 EPO 生成的原因是_____。

(3) 该实验中, 在 EPO 基因上游插入大鼠 WAP 基因启动子的理由是_____。

(4) 科研人员不选用大肠杆菌作为该实验的受体细胞, 从基因表达的角度分析, 其原因是_____。