



# 深圳市宝安区高三期末考试 生物学

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用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。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

## 第一部分 选择题(共 40 分)

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. 某超市有一批过保质期的酸奶出现涨袋现象, 以下关于酸奶制作过程及相关菌种的叙述不合理的是
  - A. 涨袋是乳酸菌无氧呼吸产生气体造成的
  - B. 如果有酒味, 可能是酵母菌发酵产生的
  - C. 制作酸奶不需要先进行通气再密封发酵
  - D. 培养乳酸菌时要在培养基中添加维生素
2. 塞罕坝国家森林公园是中国北方最大的森林公园。一代又一代科研工作者在这里创造了将林木稀疏的荒原变林海的绿色奇迹。下列叙述正确的是
  - A. 该地区所发生的演替属于群落的初生演替
  - B. 建立国家森林公园属于对生物多样性的易地保护
  - C. 植树造林有助于减少碳排放从而缓解温室效应
  - D. 减少纸浆、薪柴等产品的使用可以降低生态足迹
3. 某探究小组进行了 T2 噬菌体侵染大肠杆菌的实验。下列各个实验组中, 子代噬菌体的蛋白质外壳带有放射性物质的是

实验组	材料及标记	T2 噬菌体	大肠杆菌
①		$^{14}\text{C}$ 标记	未标记
②		$^{35}\text{S}$ 标记	$^3\text{H}$ 标记
③		未标记	$^{35}\text{S}$ 标记
④		$^{35}\text{S}$ 标记	$^{32}\text{P}$ 标记

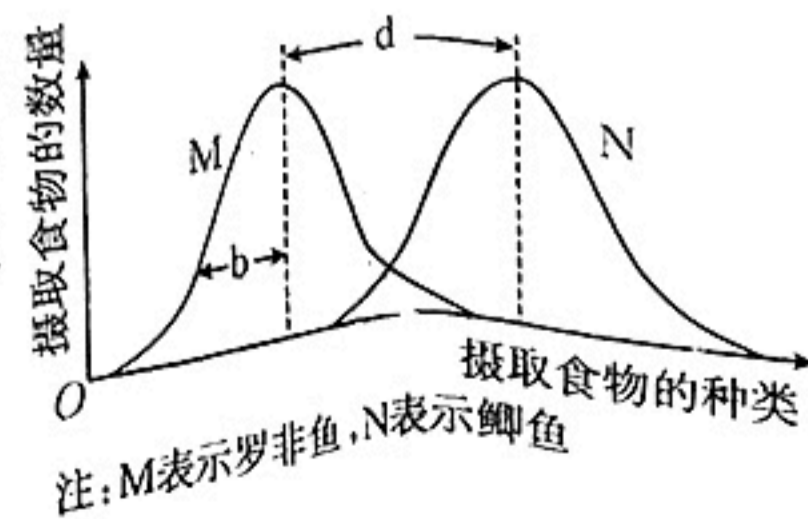
- A. ①和②
  - B. ②和③
  - C. ②和④
  - D. ①和③
4. 下列关于英国曼彻斯特地区受工业污染后, 桦尺蠖体色黑化现象的叙述错误的是
    - A. 树干变黑会影响桦尺蠖种群中浅色个体的出生率
    - B. 突变会使桦尺蠖体色基因频率发生不定向改变



- C. 自然选择直接作用于桦尺蠖的基因型导致其发生进化  
 D. 该地区桦尺蠖自由交配不会影响种群的基因频率
5. 双皮奶是起源于广东省顺德的一种表面有双层奶皮的甜品。当牛奶加热后,脂肪会聚集到牛奶表面,随着加热的持续进行,脂肪球膜蛋白发生变性,失去脂肪球膜的脂肪不稳定,很容易凝结在一起,最终形成稳定的皮膜,就是我们看到的“奶皮”。下列叙述正确的是
- A. 脂肪球膜蛋白发生变性主要是因为肽键的断裂  
 B. 脂肪和蛋白质都含有 C、H、O、N 四种元素  
 C. 脂肪和蛋白质都是由单体连接成的生物大分子  
 D. 脂肪球膜蛋白的合成需要内质网和高尔基体的参与
6. 有学者探究了一定范围内,  $Cd^{2+}$  对洋葱( $2N=16$ )根尖细胞分裂情况的影响,以期了解土壤中重金属镉污染对作物生长的影响,结果如下表。下列叙述正确的是

组别	$Cd^{2+}$ 浓度(mg/L)	显微镜下根尖分生区细胞的状态
1	0	各分裂时期均正常
2	20	细胞主要处于分裂前期,分裂不够旺盛
3	40	细胞主要处于分裂间期,细胞核完好
4	60	细胞处于分裂间期,细胞核畸变

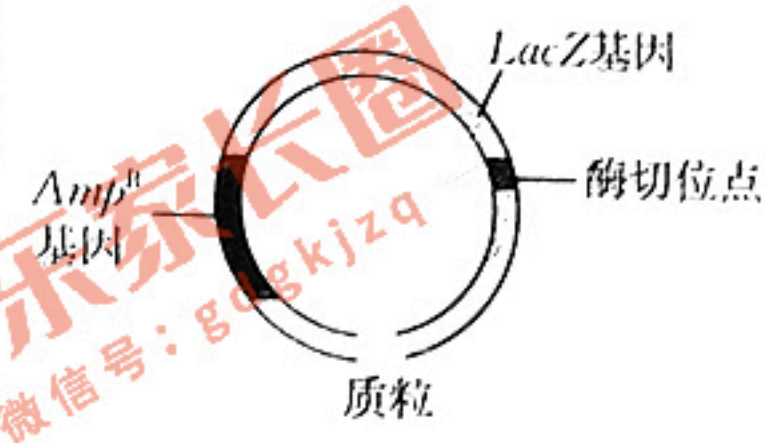
- A. 洋葱根尖分生区细胞呈长方形,排列紧密  
 B. 观察分裂情况前可用二苯胺对细胞进行染色  
 C. 组 3 的大部分细胞中可观察到 16 条染色体  
 D.  $Cd^{2+}$  对细胞分裂的抑制作用机理与秋水仙素不同
7. 广州市农科院选育的水稻新品种巴禾丝苗是利用品系甲与品系乙杂交后选育的籼稻新品种,该品种具有稻瘟病抗性强,抗倒力强,稻米品质优等优点,适宜广东省粤北以外稻作区种植。下列叙述正确的是
- A. 上述育种过程利用的原理是染色体变异  
 B. 巴禾丝苗培育的成功增加了物种多样性  
 C. 该成果体现了生物多样性的直接价值  
 D. 根据题意可知稻瘟病抗性强为显性性状
8. 大面积烧伤的病人由于严重脱水,血钾含量升高,细胞外液渗透压升高,下列叙述正确的是
- A. 患者免疫系统的免疫防御功能下降,易被病原体感染  
 B. 细胞外液渗透压升高会刺激下丘脑释放抗利尿激素  
 C. 血钾含量升高时,会引起肾上腺皮质分泌醛固酮减少  
 D.  $K^{+}$  在维持细胞外液的渗透压上起决定性作用
9. 鲫鱼和罗非鱼是常见的淡水养殖鱼类,人们常常将它们混合放养以取得更好的经济效益。科研人员对两种鱼所摄取的食物种类和数量进行研究,并绘制了如图曲线。下列叙述正确的是



- A. 复杂的种间关系属于种群水平的研究问题  
 B. b 越大,说明罗非鱼适应环境的能力越好  
 C. d 越小,说明两种生物之间的种间竞争越弱  
 D. 混合放养过程中两种鱼的增长速率不断增大



10. 研究者欲将 X 基因导入到大肠杆菌的质粒中保存。该质粒含有氨苄青霉素抗性基因 ( $Amp^R$ )、 $LacZ$  基因(表达产物可以分解 X-gal 产生蓝色物质,使菌落呈蓝色;否则菌落为白色),其结构如下图所示。下列叙述错误的是



- A. 电泳时, X 基因和重组质粒在琼脂糖凝胶中的迁移速率不同
- B. 导入重组质粒前通常需用适宜浓度的  $Ca^{2+}$  溶液处理大肠杆菌
- C. 应在添加了氨苄青霉素和 X-gal 的培养基上筛选大肠杆菌
- D. 成功导入 X 基因的细菌在含 X-gal 的培养基上的菌落呈蓝色

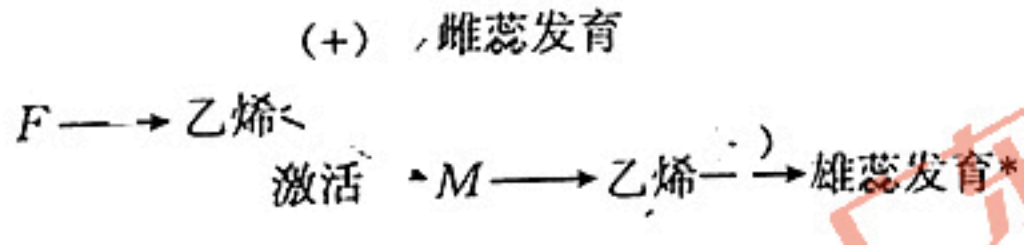
11. 莴苣的种子必须接受某种波长的光才能萌发生长。下列叙述正确的是

- A. 莴苣种子萌发需要光是因为光为其提供了能量
- B. 种子萌发过程中,有机物的含量和种类均减少
- C. 莴苣种子萌发体现了物理信息对种群繁衍的作用
- D. 种子的萌发过程中,赤霉素和脱落酸的比值增大

12. 原癌基因和抑癌基因的研究对探索肿瘤发病机制,寻找治疗肿瘤的措施具有重要意义。p53 基因是迄今发现与人类肿瘤相关性最高的基因,降低 p53 基因的表达水平可导致细胞癌变。下列叙述错误的是

- A. p53 基因是抑癌基因,其表达产物能够抑制细胞的增殖
- B. 可通过 PCR 技术检测肿瘤细胞中 p53 基因的表达水平
- C. 由于 p53 基因的突变,破坏了肿瘤细胞中基因表达的稳态
- D. 将正常的 p53 基因导入肿瘤细胞中是治疗癌症的潜在方法

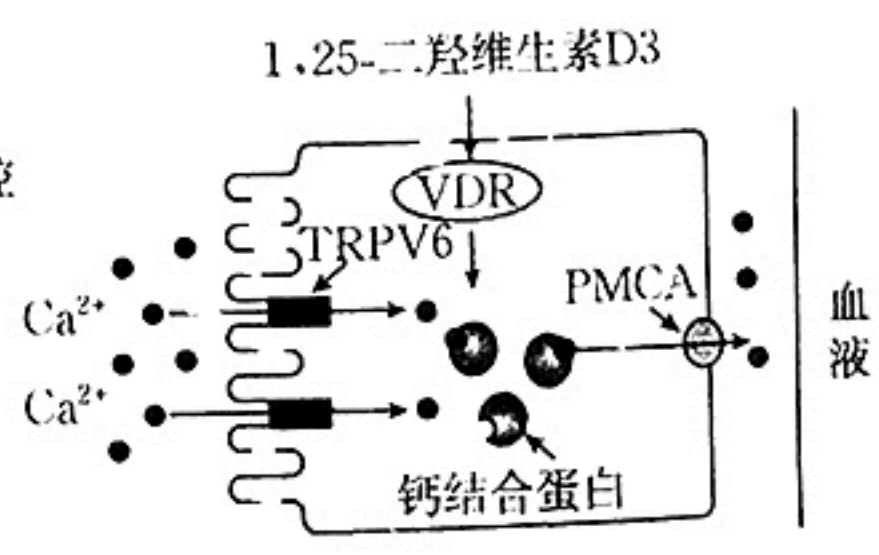
13. 黄瓜的花有三种类型:雌花(仅雌蕊发育)、雄花(仅雄蕊发育)、两性花(雌蕊和雄蕊均发育)。F 和 M 基因是花芽分化过程中乙烯合成途径的关键基因,对黄瓜花的性别决定有重要作用。F 和 M 基因的作用机制如下图所示,下列叙述错误的是



注:(+)代表促进;(-)代表抑制;\*代表未被乙烯抑制时雄蕊可正常发育

- A. 该过程体现了激素的产生是基因表达调控的结果
- B. 基因型为 FFmm、ffMM 的植株分别开两性花、雄花
- C. 对 FfMm 基因型的幼苗施加乙烯抑制剂可诱导其开雌花
- D. M 基因的表达与乙烯的产生之间属于循环因果关系

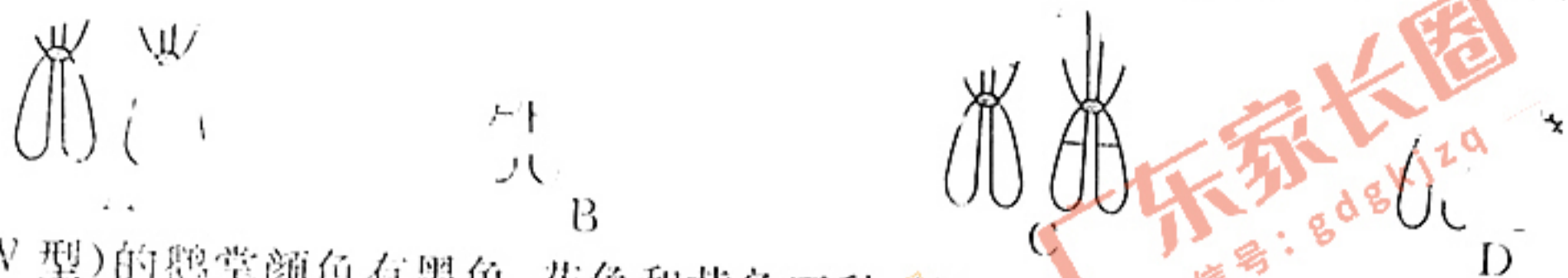
14. 右图为人体的吸收  $Ca^{2+}$  的示意图。1,25-二羟维生素 D3 是维生素 D 羟化后形成的,进入小肠上皮细胞后与其受体(VDR)结合,进而促进了  $Ca^{2+}$  通道蛋白(TRPV6)、钙结合蛋白、PMCA(钙泵,又称质膜钙 ATP 酶)的合成。下列叙述错误的是



- A. 如果血液中  $Ca^{2+}$  的含量太低,哺乳动物会出现抽搐等症状
- B. 1,25-二羟维生素 D3 通过协助扩散进入细胞内与受体结合
- C. TRPV6 运输  $Ca^{2+}$  为协助扩散,PMCA 运输  $Ca^{2+}$  为主动运输
- D. TRPV6 和 PMCA 分布在细胞膜的不同部位,有助于  $Ca^{2+}$  的吸收



15. 基因探针是一段带有检测标记,且能与目的 DNA 片段进行互补配对的核酸序列。基因探针与目的片段结合后会形成杂交信号。研究人员利用能与某一基因的特定片段结合的探针开展实验,下列各组检测结果中最可能发生了基因重组的是(染色体上“ ”表示杂交信号)



16. 鹅(ZW型)的鹅掌颜色有黑色、花色和黄色三种,该性状由两对等位基因 M/m 和 T/t 共同控制。已知 M 基因控制黑色素的合成,无 M 基因表现为黄掌。T 基因使鹅掌中的黑色素均匀分布,表现为全黑性状;不含 T 基因的个体,黑色素随机分布,出现花掌(黑黄相间)。现让两只黑掌鹅交配, F<sub>1</sub> 表型及比例如下表所示,已知不考虑 Z、W 染色体上的同源区段。据表分析,下列叙述错误的是

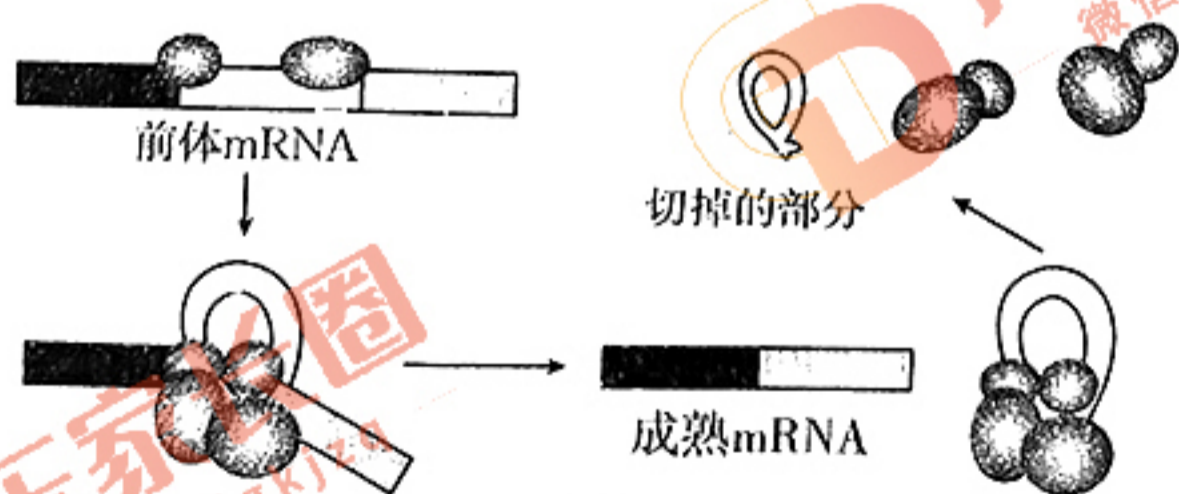
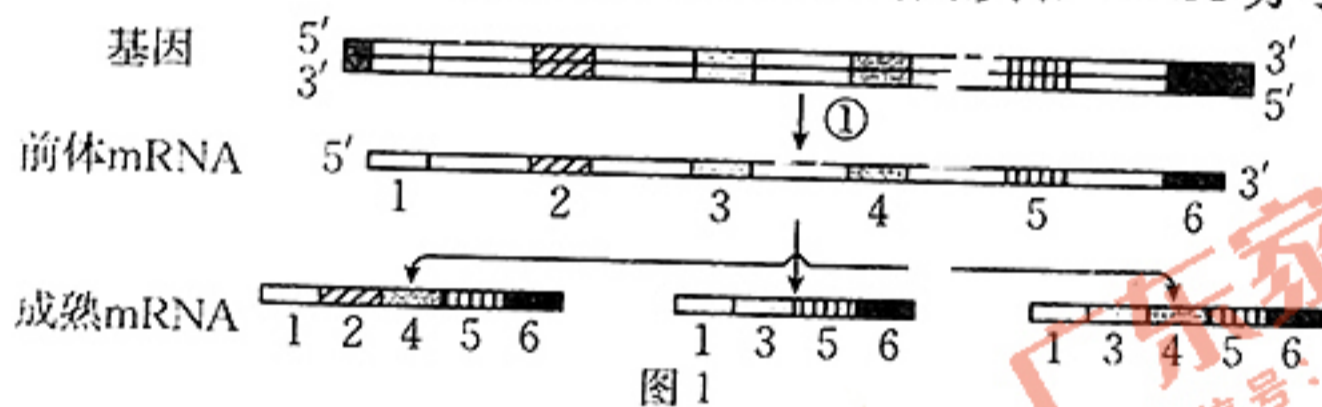
- A. M/m 和 T/t 基因分别位于常染色体和 Z 染色体上
- B. 亲代雌雄个体的基因型分别是 MmZ<sup>T</sup>W、MmZ<sup>T</sup>Z<sup>T</sup>
- C. F<sub>1</sub> 个体中花掌鹅和黄掌鹅的基因型均有 2 种
- D. 将 F<sub>1</sub> 花掌鹅与纯种黄掌鹅交配可验证花掌鹅的基因型

性别	黑掌	花掌	黄掌
雄性	6	0	2
雌性	3	3	2

### 第二部分 非选择题(共 60 分)

二、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17. (10 分)在真核生物中,基因的初始转录产物(前体 mRNA)需经剪接体剪接后形成成熟 mRNA 才能作为翻译的模板,此过程如图 1 所示。我国清华大学施一公课题组解析了酵母菌剪接体近原子水平的高分辨率三维结构,阐述了剪接体对 mRNA 前体执行剪接的工作机理。剪接的部分过程如图 2 所示,此过程需要多种蛋白质和 RNA 分子共同协作完成。



请回答下列问题:

- (1)图 1 中①过程需要\_\_\_\_\_酶的参与。结合题干信息可知,在真核生物中,基因表达包括三步,依次是\_\_\_\_\_。
- (2)根据图 2 分析可知,剪接体和限制性内切核酸酶的作用底物不同,但相同点是都可以作用于\_\_\_\_\_。(化学键)
- (3)人类和果蝇的基因数目相差无几,但是生命活动却复杂得多,结合图 1,从分子水平上分析出现这种现象的原因可能是\_\_\_\_\_。
- (4)癌细胞比正常细胞需要更加大量的剪接这一现象引起了研究者的高度关注。请你根据



以上信息,试提出一个治疗癌症的新思路:

18. (12分)植物叶片颜色的变化通常会影响到植物的光合效率及植株生长情况。研究者以番茄叶色黄化突变体(WAX-7)及其野生型(P31)为实验材料,进行生理分析以及叶片中叶绿素代谢相关基因的表达分析,以期为揭示番茄叶色变异的分子机制提供参考依据。相关生理指标如下表所示:

组别	净光合速率 ( $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	胞间 $\text{CO}_2$ 浓度 (ppm)	总叶绿素含量 ( $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ )
野生型(P31)	13.07	256	3.14
突变体(WAX-7)	9.68	193	2.33

请回答下列问题:

- (1)在比较两种植株叶绿素含量差异时,可将叶片剪碎后放入研钵,加入\_\_\_\_\_以提取色素,该过程可加入\_\_\_\_\_使研磨更充分。
- (2)胞间  $\text{CO}_2$  通过光合作用中的\_\_\_\_\_过程被合成糖类,之后以\_\_\_\_\_ (填“蔗糖”或“淀粉”)的形式运输到番茄的根、茎等部位。实验数据显示,WAX-7 的净光合速率下降可能是叶绿素含量减少,导致\_\_\_\_\_,进而抑制了糖类的合成。
- (3)在这个研究中,研究者检测到叶色黄化突变体中,叶绿素合成关键基因(SLC)的表达量显著降低。于是有学者提出假说:一定浓度的细胞分裂素会促进番茄细胞中 SLC 基因的表达,进而促进叶绿素的合成。请以野生型(P31)植株为实验材料,设计实验来探究这一假说是否成立。要求写出简单的实验思路\_\_\_\_\_。  
(不要求写出具体测量方法)

19. (12分)阿尔茨海默病(AD)是以进行性认知功能障碍和记忆损害为特征的原发性中枢神经系统退行性疾病。其病理特征之一是大脑内存在大量由  $\beta$ -淀粉样蛋白( $\text{A}\beta$ )组成的淀粉斑,  $\text{A}\beta$  能诱导神经元的凋亡。

请回答下列问题:

- (1)认知功能和记忆与人体的\_\_\_\_\_ (神经中枢)有关。
- (2)细胞死亡的“最后共同通路”是自由基生成过多和钙稳态失调。自由基可以攻击\_\_\_\_\_ 分子,对生物膜的损伤较大。神经元的凋亡使得其产生并传导\_\_\_\_\_ 的功能受阻。
- (3)为研究  $\text{A}\beta$  诱导脑内神经元凋亡的机制,某研究小组将大鼠麻醉后,将  $\text{A}\beta$  注入大鼠右侧海马区,诱导  $\text{A}\beta$  在该区域的沉积,检测与凋亡有关的基因 *Bax* 和 *Bcl-2* 在脑细胞中的表达情况,结果如下表。

组别	<i>Bax</i>	<i>Bcl-2</i>
对照组	$0.26 \pm 0.06$	$0.27 \pm 0.05$
实验组	$0.67 \pm 0.06$	$0.20 \pm 0.04$

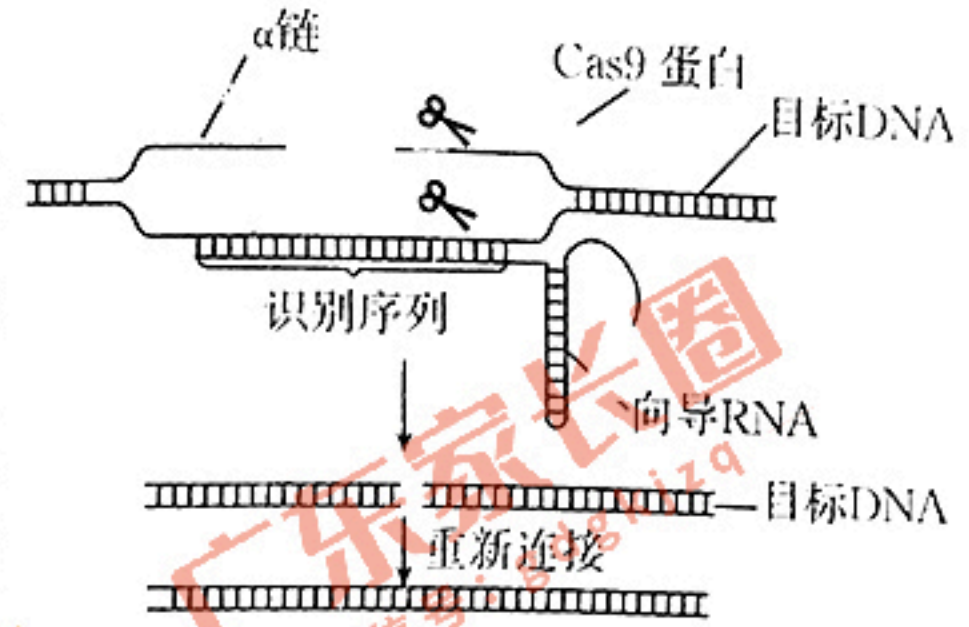
注:表中数值表示平均光密度,与相关基因的表达水平呈正相关

- ①对照组的处理是\_\_\_\_\_。
- ②实验结果说明  $\text{A}\beta$  诱导脑内神经元凋亡的机制可能是\_\_\_\_\_。
- (4)AD 患者的另一个病理特征是 Tau 蛋白被异常高度磷酸化和糖基化,异常的 Tau 蛋白失去促微管组装的活性,微管是细胞骨架的重要组成部分,由此推测 AD 患者细胞内\_\_\_\_\_ 等生命活动受到影响。

20. (14分)雄性不育品系在水稻( $2N=24$ )杂交育种中具有重要作用。通过 CRISPR/Cas9 基



因组编辑技术对水稻 2 号染色体上的 TMS5 基因进行定点突变,可以快速选育水稻的不育品系。CRISPR/Cas9 基因编辑复合体的工作原理如下图所示:请回答下列问题:



(1)据图分析,育种过程中应先依据 TMS5 基因的特定核苷酸序列设计\_\_\_\_\_用以精准识别目的基因,然后构建 CRISPR/Cas9-TMS5 基因编辑载体,并通过农杆菌介导的方法转化水稻的愈伤组织,培养后可通过\_\_\_\_\_技术初步筛选出阳性转基因植株( $T_0$ 代)。与传统的诱变育种相比,运用该技术进行育种最明显的优势是\_\_\_\_\_。

(2)从  $T_0$  代阳性植株中筛选出一个单一位点插入了碱基 T 的植株(记为 tms5),该植株没有表现出雄性不育特征,但其自交后代( $T_1$ 代)出现了部分雄性不育植株,检测发现此自交过程中并未产生新的突变,试解释  $T_1$  代出现雄性不育植株的原因:\_\_\_\_\_。

(3)进一步研究发现此雄性不育性状为温敏型,即  $28^\circ\text{C}$  培养时表现为雄性不育,但  $22^\circ\text{C}$  培养时表现为可育。若在  $28^\circ\text{C}$  条件下,将  $T_1$  代的雄性不育植株与野生型进行杂交,收获植株上的种子,并在  $28^\circ\text{C}$  条件下种植,可发现后代的表型为\_\_\_\_\_。(填“均为雄性可育”或“均为雄性不育”或“雄性可育和雄性不育”)。

(4)另一组研究人员培育出了雄性不育隐性突变体水稻植株 X,同样具有在  $28^\circ\text{C}$  时表现出雄性不育, $22^\circ\text{C}$  表现为可育的特征。现欲探究该性状是否也是由于 TMS5 基因突变导致,请利用上述材料,设计一次杂交实验进行探究,写出你的实验思路\_\_\_\_\_。

21. (12 分)深圳湾福田红树林湿地是国家级自然保护区。曾由于生态阻隔、水环境污染等,湿地生态系统发生退化。“十三五”期间,研究人员分析了福田红树林湿地生态系统的功能,找出功能退化的原因并开展了修复工程,取得了良好的生态成效。目前,这里生态资源丰富,包括高等植物 249 种、记录鸟类超过 260 种。

请回答下列问题:

(1)生态系统的主要功能是\_\_\_\_\_。红树林湿地对废水具有较大的净化能力,但大量污水排入红树林后,会导致湿地生态系统退化,说明\_\_\_\_\_。

(2)在湿地修复过程中,选择污染物净化能力较强的水生植物,通过合理的人工设计,使物种之间形成互利共存的关系。以上方法主要遵循了生态工程的\_\_\_\_\_原理。

(3)重金属铅(Pb)污染也会引起湿地退化。某研究小组为筛选出适合修复湿地重金属污染的植物做了如下实验:对不同植物的幼苗浇灌醋酸铅处理液( $400\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ),培养 60 d 后测定叶片叶绿素含量、株高、含 Pb 量,实验结果如下表所示。据表分析可知,可引入\_\_\_\_\_对重金属污染的生态系统进行修复,原因是\_\_\_\_\_。

(4)引入某植物前,常需调查其生态位,需要研究的内容有\_\_\_\_\_。(写出三点)

表 Pb 污染处理下不同植物的叶绿素含量、株高和 Pb 含量

植物名称	叶绿素含量/ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$			植株株高/cm			植株含 Pb 量/ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$		
	对照	处理	处理/对照	对照	处理	处理/对照	对照	处理	处理/对照
紫花苜蓿	34.7	21.6	0.62	7.9	5.0	0.63	0.69	389.61	564.65
香根草	39.2	37.9	0.97	9.5	9.9	1.04	1.12	540.82	482.87
羊草	39.5	21.4	0.54	9.7	7.4	0.76	0.89	73.15	82.19

• 24 - 256C •

考试时间 120 分钟