

2023~2024 学年度第一学期教学质量检查

高三生物学

说明：本试卷分为第 I 卷和第 II 卷两部分。第 I 卷为选择题，共 40 分；第 II 卷为非选择题，共 60 分；全卷满分 100 分。考试时间为 75 分钟。

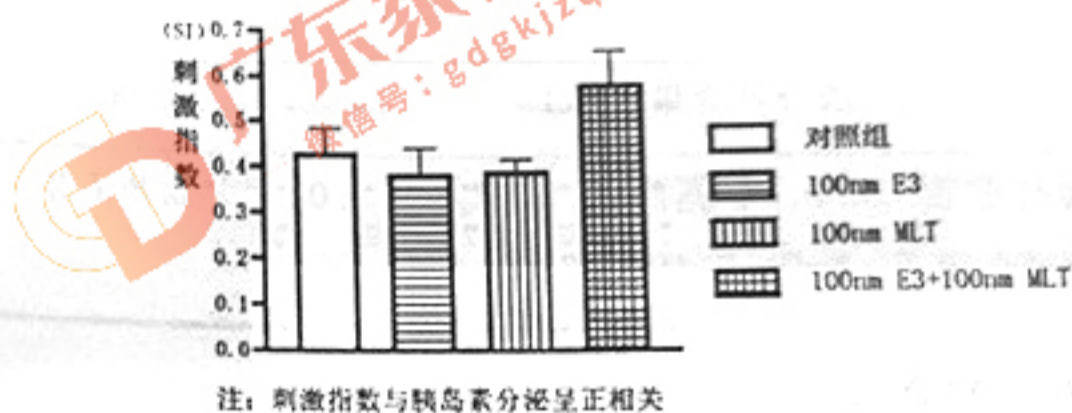
第 I 卷（选择题，共 40 分）

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，只有一项是符合题目要求的。

- 2021 年，我国科学家首次实现了从 CO_2 到淀粉的人工合成，合成过程加入来自不同生物的酶，并创造性地引入改造后的创伤弧菌的淀粉分支酶，提高人工合成淀粉速率至传统农业生产的 8.5 倍。下列叙述正确的是
 - 人工合成淀粉的过程需要在高温高压的装置中进行
 - 不同反应中所用酶是不同的，体现出酶具有专一性
 - 参与前一步反应的酶可作为反应物参与后一步反应
 - 蛋白质工程可直接改造创伤弧菌淀粉分支酶的结构
- 研究发现，二硝基苯酚（DNP）处理植物后，NADH 仍能与氧气结合生成水，但该过程释放的能量均以热能的形式散失。下列叙述错误的是
 - DNP 可能破坏了线粒体内膜上用于合成 ATP 的酶
 - 含有 DNP 的细胞中葡萄糖的氧化分解可继续进行
 - 含有 DNP 的细胞中能量主要由细胞无氧呼吸产生
 - 某些低温条件下开花的植物花序中可能含有 DNP
- 实证在科学研究中具有重要作用。下列叙述错误的是
 - 伞藻的核移植实验为 DNA 是主要遗传物质提供证据
 - 摩尔根的果蝇杂交实验为证明基因在染色体上提供了实证
 - DNA 衍射图谱为 DNA 双螺旋结构模型的建构提供了实证
 - 结扎胰腺导管使胰腺萎缩但胰岛正常为证明胰岛素由胰岛分泌提供实证
- 2022 年 10 月，我国科学家在小鼠的单倍体胚胎干细胞上首次实现 4 号和 5 号染色体的断裂和重新连接，培育得到 ch14+5 单倍体小鼠。用野生型小鼠与 ch14+5 单倍体小鼠为材料可得到 ch14+5 二倍体纯合子小鼠，但是成功的机率相对于自然状态下产生的后代低很多。下列叙述错误的是
 - ch14+5 单倍体小鼠可能会表现出一些未知隐性基因所控制的表型
 - 培育 ch14+5 单倍体小鼠过程涉及染色体结构变异和染色体数目变异

- C. 融合染色体无法与正常染色体联会降低 ch14+5 二倍体纯合子小鼠出现机率
 D. ch14+5 单倍体小鼠可用于研究染色体融合导致的不孕不育等疾病
5. 上世纪 70 年代至 90 年代, 非洲戈龙戈萨国家公园的非洲象惨遭盗猎, 导致雌象中无牙个体比例由 18% 上升至 50%。下列叙述错误的是

- A. 无牙非洲雌象的比例上升可能会降低其幼崽的存活率
 B. 该国家公园所有非洲象的全部基因组成了一个基因库
 C. 盗猎活动会威胁非洲象的生存甚至可能改变其进化方向
 D. 非洲雌象无牙比例由 18% 上升至 50% 表明新物种已诞生
6. 妊娠期间, 胰岛素分泌不足会引发孕妇患妊娠糖尿病, 对孕妇和胎儿的健康产生不利影响。有学者以小鼠胰岛 B 细胞为材料, 探究雌三醇 (E3) 及褪黑激素 (MLT) 对胰岛素分泌的影响, 结果如下图。相关叙述错误的是



第 6 题图

- A. 一定量的褪黑激素和雌三醇均能抑制胰岛素的分泌
 B. 据实验结果可知褪黑激素和雌三醇的受体和作用机制相同
 C. 一定量的褪黑激素和雌三醇共同作用可促进胰岛素分泌
 D. 妊娠糖尿病可能与褪黑激素和雌三醇分泌紊乱有关
7. 植物受到低温胁迫, 过氧化物酶 (POD) 和超氧化物歧化酶 (SOD) 活性降低, 导致活性氧积累, 膜透性增加。有学者对盆栽龙眼分别喷施赤霉素 (GA3) 和油菜素内酯 (BR), 低温条件培养一段时间, 测定酶活性, 结果如下表。叙述错误的是

实验操作	过氧化物酶活性 (U. mg ⁻¹ . min ⁻¹ FW)	超氧化物歧化酶活性 (U. g ⁻¹ . FW)
蒸馏水	8	348
GA3 208μM	3	285
BR 0.5μM	20	486
BR 1.0μM	26	441

- A. 低温处理时间、温度及龙眼树龄均属于该实验的无关变量

- B. 一定量的 GA3 可影响细胞代谢, 增加细胞内的活性氧含量
- C. 一定量 BR 可通过提高相关酶活性降低低温对膜透性的影响
- D. 通过本实验可确定提高 SOD 活性和 POD 活性的 BR 最适剂量

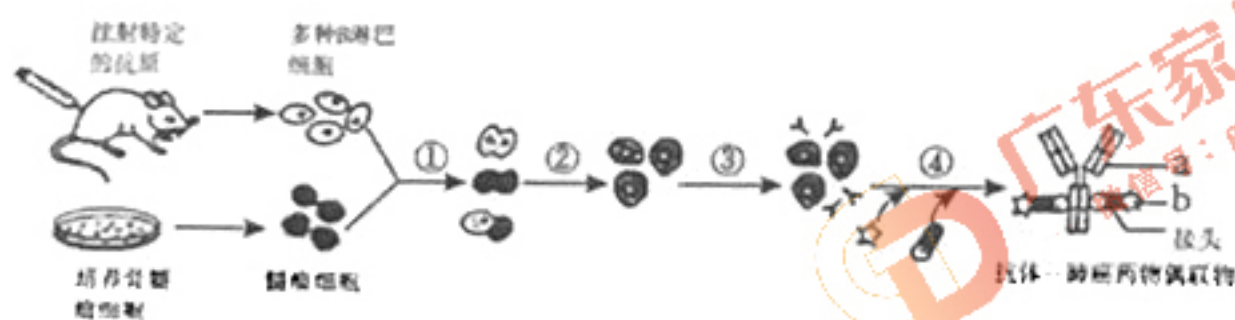
8. 东莞是全国闻名的“荔枝之乡”。蚜虫是常见的荔枝害虫之一, 可引入瓢虫对其进行防治, 使蚜虫数量维持在较低水平。相关叙述错误的是

- A. 最好采用标记重捕法调查蚜虫的种群密度
- B. 瓢虫是影响蚜虫数量变化的密度制约因素
- C. 引入瓢虫治蚜虫有无污染和时效长的优点
- D. 蚜虫的数量相对稳定是负反馈调节的结果

9. 科研人员将生活在滨海盐渍土的野生大豆的根瘤研磨, 将研磨液置于酵母甘露醇肉汤 (YMB) 培养液中培养, 获得耐盐固氮菌株。取普通大豆幼苗若干, 甲组用菌株悬液接种, 乙组不接种, 用 150 mmol/L NaCl 处理两组幼苗, 观察比较两组大豆生长状况。相关叙述错误的是

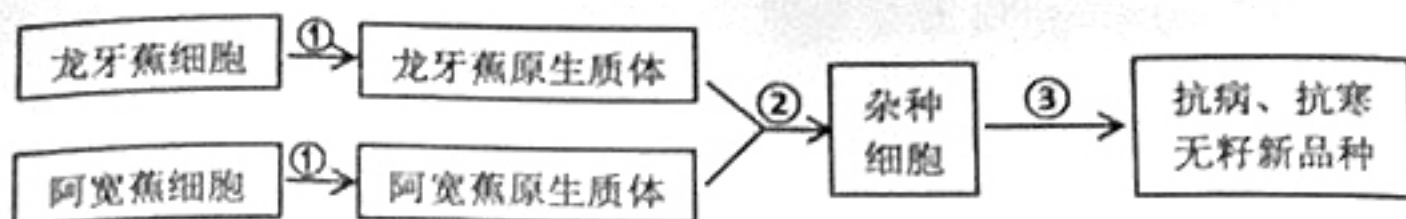
培养基	成分及含量 (g/L)	pH
酵母甘露醇肉汤 (YMB)	酵母提取物 20.0、甘露醇 5.0、 K_2HPO_4 5.0、 $MgSO_4$ 0.5、NaCl 0.186、 $CaCO_3$ 1.2	6.8-7.2

- A. YMB 培养基高压蒸汽灭菌完成后需要调节 pH
 - B. YMB 培养基的作用是筛选和富集耐盐固氮菌
 - C. 本实验目的是研究耐盐固氮菌能否改善盐胁迫下普通大豆的生长状况
 - D. 若甲组大豆生长状况明显优于乙组, 则耐盐固氮菌可用于提高盐碱地的利用率
10. 科研人员研发出单克隆抗体—肺癌药物偶联物, 以减少肺癌药物对正常细胞的伤害, 基本流程如下。相关叙述正确的是



第 10 题图

- A. 注射的特定抗原是正常肺细胞和肺癌细胞共有的大分子
 - B. 抗体—肺癌药物偶联物中 a 代表肺癌药物, b 代表抗体
 - C. 经②③最终得到的 B 淋巴细胞只能产生针对肺癌细胞的抗体
 - D. 抗体—肺癌药物偶联物只能定向运输至肺癌细胞, 将其杀伤
11. 科研人员用抗病、抗寒的二倍体阿宽蕉和三倍体无籽龙牙蕉进行体细胞杂交, 培育出抗病、抗寒的无籽新品种, 拓宽了香蕉种植区域。相关叙述正确的是



第 11 题图

- A. 体细胞杂交技术无法获得含双亲优良细胞质基因的个体
 B. ②过程可用灭活病毒诱导法、PEG 融合法等方法实施诱导
 C. ③过程成功的原因是杂种细胞含个体发育的整套遗传信息
 D. 抗病、抗寒无籽新品种自交，可获得抗病、抗寒无籽后代
12. 神经肌肉接头是神经与骨骼肌之间形成的突触，免疫系统攻击神经肌肉接头引起重症肌无力 (MG)。为研究其发病机理，某学者检测了 200 名 MG 患者的相关生理指标，结果如下表。相关叙述错误的是

测试人数	突触前膜抗体 (PsMab)	突触后膜乙酰胆碱受体抗体 (AchRab)
170	-	++
14	+	++
11	++	-
5	-	-

注：异常为“+”，正常为“-”。“+”数目代表异常的严重程度。

- A. 乙酰胆碱与骨骼肌受体结合，引起膜电位变化
 B. 据表可知，MG 的病理损害主要在突触后膜
 C. AchRab 和 PsMab 均阴性可推测 MG 可能有其它致病机制
 D. 利用免疫抑制剂治疗 MG，均可取得较好效果
13. 普通水稻移植到盐碱地，根细胞间 H^+ 减少，抑制依赖 H^+ 梯度的 Na^+ 外排，导致根细胞 Na^+ 大量积累，影响细胞中酶的活性。海水稻通过调节相关物质运输，使细胞间 pH 小于 7，促进 Na^+ 外排，维持细胞正常代谢。下列叙述错误的是
- A. 海水稻对 H^+ 和 Na^+ 的运输体现了细胞膜的选择透过性
 B. 海水稻根细胞膜上有向内运输 H^+ 和向外运输 Na^+ 的转运蛋白
 C. 海水稻通过主动运输将 H^+ 运出细胞，以维持细胞间的 pH
 D. 海水稻通过协助扩散将 Na^+ 运出细胞，以降低细胞中 Na^+ 浓度
14. 黄颡鱼 ($2N=52$) 是我国重要的经济鱼类。雄性比雌性生长速度快 2~3 倍，我国科学家培育获得子代全部为雄性个体的黄颡鱼，让养殖户获得了较高经济效益。培育过程如下：
 ①通过相关激素诱导，将雄鱼性逆转为生理雌鱼；

②使用低温休克法干预生理雌鱼产生配子的相关过程，获得无需受精即可发育成个体的卵细胞，从而获得 YY 超雄鱼（该鱼能正常发育且具有繁殖能力）；但此方法获得超雄鱼的成功率较低，难以规模化生产。

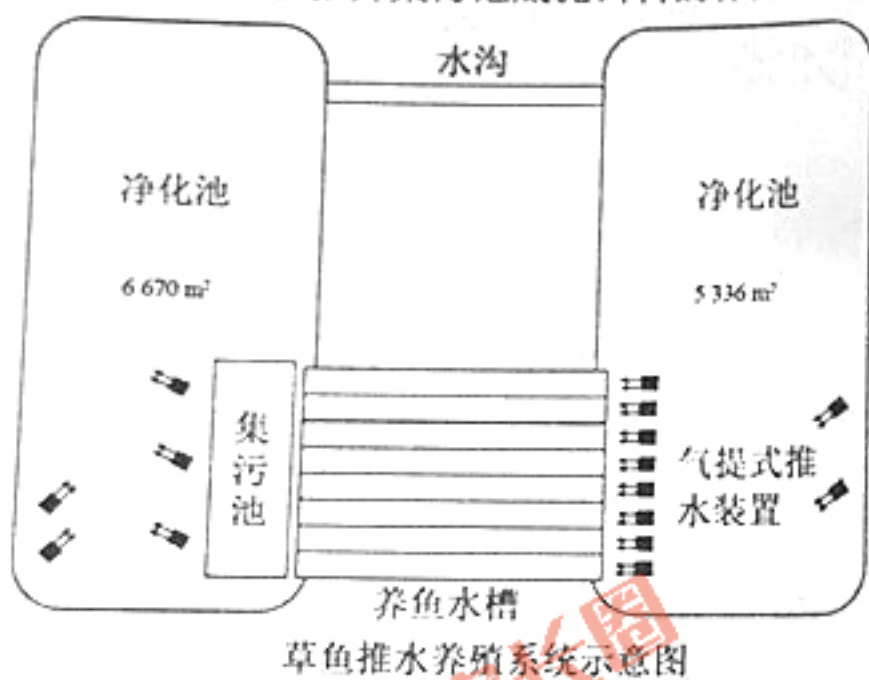
③让超雄鱼与正常雌鱼交配，后代全为雄鱼。

下列分析正确的是

- A. ①中雄鱼和生理雌鱼体细胞中遗传信息的执行情况几乎完全相同
- B. ②中低温休克法作用的时期是 MII 期，超雄鱼体细胞含 52 条染色体
- C. 生理雌性黄颡鱼经②过程可以得到与其遗传物质组成相同的雌鱼
- D. 将超雄鱼性逆转为生理雌鱼与超雄鱼交配，可实现超雄鱼的规模化生产

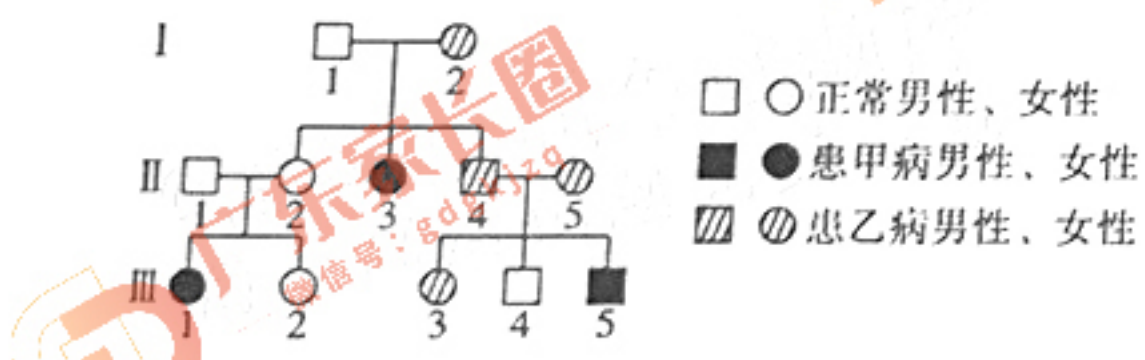
15. 广东某水产养殖示范单位新建的推水养殖系统由养鱼水槽、集污池和净化池组成。养鱼水槽养草鱼，草鱼粪便、残饵沉积在集污池，在净化池混养鳙鱼和鲫鱼，进行生物净化。养鱼水槽两端配备气提式推水装置，分别起到推动养鱼水槽水流和推升集污池底泥饵料的作用。相关叙述错误的是

- A. 该推水系统能有效利用草鱼残留饵料
- B. 推水养殖改变了系统中生物的种间关系
- C. 消费者食物主要来源是饵料和底泥碎屑
- D. 鳙鱼和鲫鱼在净化池中占据不同生态位



第 15 题图

16. 某家系中甲病和乙病的系谱图如图所示。两病独立遗传，各由一对等位基因控制，且基因不位于 Y 染色体。下列叙述正确的是



第 16 题图

- A. 控制甲病的基因的遗传遵循自由组合定律
- B. II-4 与 II-5 基因型相同的概率为 100%
- C. 进一步分析 II-4 的 X 染色体的基因组成可确定乙病的遗传方式
- D. 若乙病是常染色体显性遗传病，III-3 为纯合子的概率为 1/12

第 II 卷（非选择题，共 60 分）

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

17. (9 分) 位于 X 染色体上的 XIAP 基因编码的 XIAP 是一种细胞凋亡抑制蛋白，XIAP 能够与凋亡启动因子 caspase-9 (某种蛋白酶) 结合，从而抑制细胞凋亡。研究发现 XIAP 在正常细胞中很少，但在癌细胞中的表达量明显增多。某制药公司开发的反义寡核苷酸能有效抑制癌细胞中 XIAP 基因的表达，作用机制如图所示。



第 17 题图

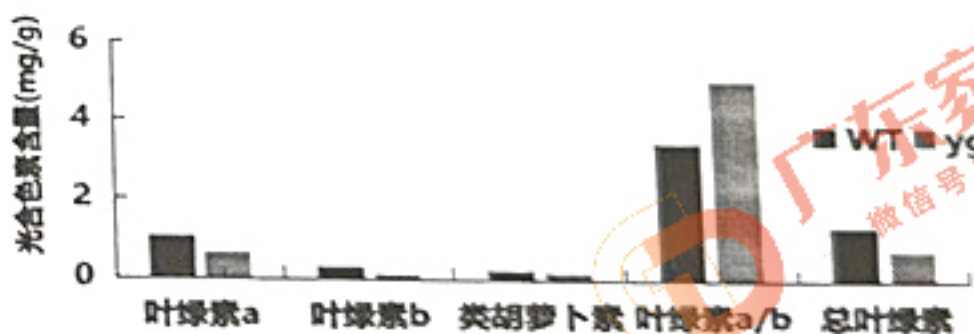
回答下列问题：

(1) ①过程需要_____酶解开 XIAP 基因的双螺旋结构。翻译完成后， T_1 、 T_2 、 T_3 三条多肽链具有_____ (填“相同”或“不同”) 的氨基酸排列顺序，原因是_____。

(2) 反义寡核苷酸促进癌细胞凋亡的机理是_____。

(3) 反义寡核苷酸是目前抑制癌细胞增殖的有效药物，请据图提出另一种治疗癌症的思路_____。

18. (12 分) 叶色突变体是研究光合作用的理想材料。研究人员以野生型冀麦 (WT) 和黄绿突变体冀麦 (yg) 为试验材料，测定幼苗期的光合色素含量、不同发育时期的光合特性指标及酶活性。结果发现，yg 幼苗期的光合色素含量比 WT 低，但 yg 不同发育时期的净光合速率均高于 WT。



第 18 题图

发育时期	材料	净光合速率 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	气孔导度 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	胞间 CO_2 浓度 ($\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$)	Rubisco 酶活性 ($\text{U}\cdot\text{L}^{-1}$)	PEPC 酶活性 ($\text{U}\cdot\text{L}^{-1}$)
拔节期	WT	10.67	130	245.07	34.03	66.84
	yg	13.82	140	249.93	30.85	68.05
开花期	WT	20.95	380	286.92	44.85	69.15
	yg	25.63	660	306.59	41.23	78.23
灌浆期	WT	15.89	270	98.25	38.95	62.17
	yg	16.93	320	109.40	34.56	68.72

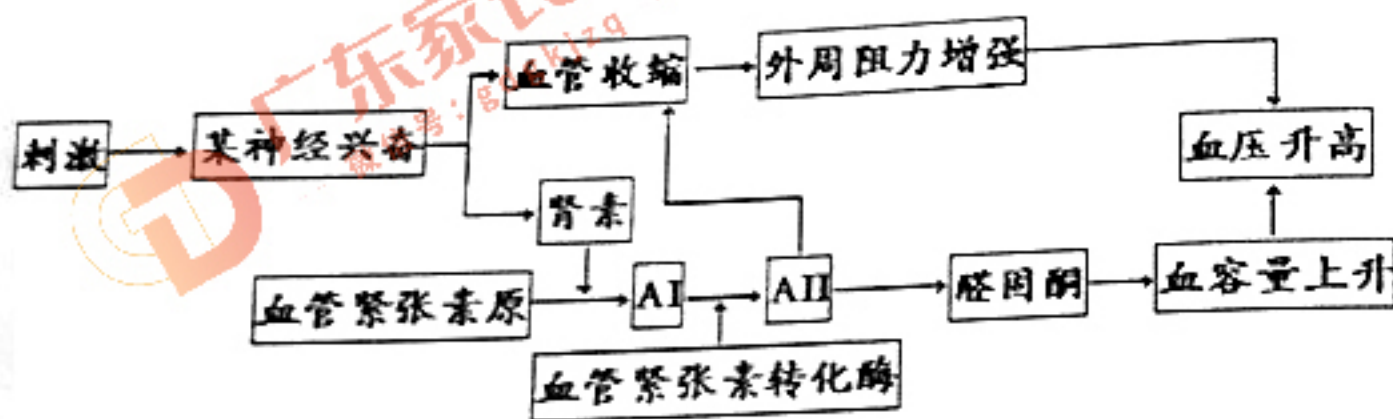
回答下列问题:

(1) 幼苗期 yg 的叶色相对于 WT 偏黄, 原因是_____。yg 对光能的转化效率高于 WT, 这与 yg 的_____数值较高有关。

(2) Rubisco 酶和 PEPC 酶均与 CO_2 的固定有关, 且 PEPC 酶与 CO_2 的亲合力比 Rubisco 酶高。从酶的角度分析, 不同时期 yg 的净光合速率均高于 WT 的原因是_____。拔节期冀麦的净光合速率低于灌浆期, 气孔导度_____ (填“是”或“不是”) 导致这种变化的主要因素, 依据是_____。

(3) yg 的叶色呈黄绿色, 是某核基因显性突变所致。yg 还有 WT 不具有的某一优良基因, 育种工作者在幼苗期就能够根据叶色将具有该优良基因的植株筛选出来, 推测叶色基因与该优良基因的位置关系是_____。

19. (12分) 高血压是常见的一种慢性病。研究发现, 自主神经系统活性增强、肾素-血管紧张素-醛固酮系统 (RAAS) 异常活跃等都会导致血压升高。血压调节的部分流程如下图。



注: AI 是血管紧张素 I; AII 是血管紧张素 II; 肾素由肾近球细胞分泌

第 19 题图

回答下列问题:

(1) 在测量血压时, 少数人看到医护人员的工作服就出现情绪紧张、血压升高等症状, 俗称“白大褂高血压”。此时_____神经活动占优势, 神经细胞释放_____引起血管收缩, 该调节方式为_____。

(2) 医生初步诊断某高血压患者的病因为 RAAS 异常活跃, 为进一步确诊, 进行血液检测。检测报告显示_____, 可确诊病因为 RAAS 异常活跃。

(3) 马来酸依那普利是一类降压药物, 降压机制是抑制血管紧张素转化酶活性。若想采用高血压模型鼠验证马来酸依那普利降压机制, 你的研究思路是_____。

预期结果与结论: 若_____则该降压机制得以证实。

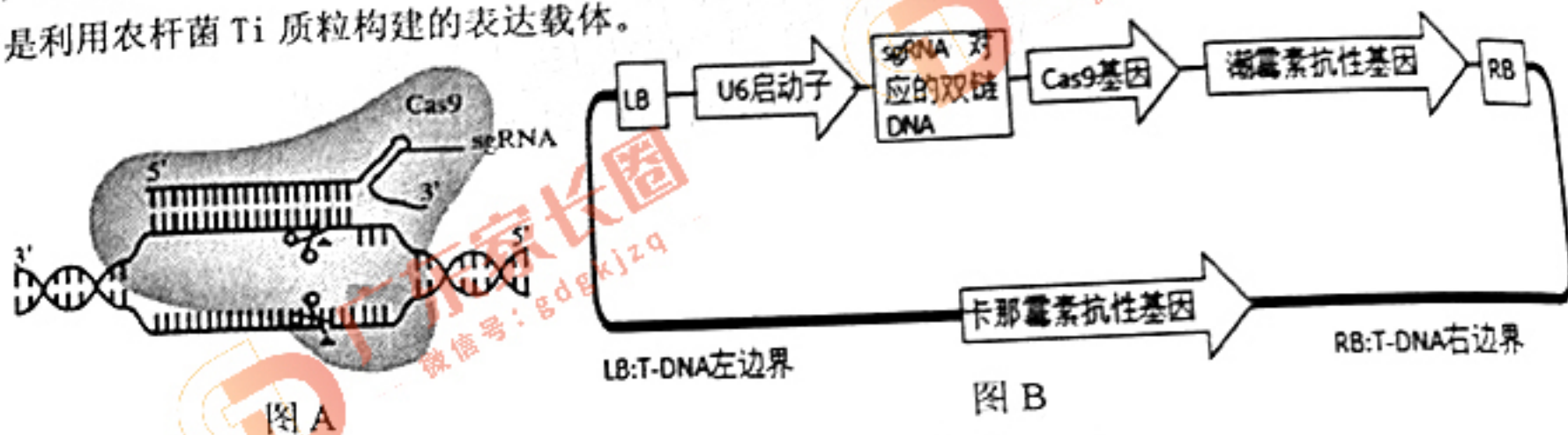
20. (12分) 某乡村探索“梨—茶—鸡”立体农业, 扎实推进美丽乡村建设。梨为高钙植物, 根系较深, 株高一般为 2-3 米。茶树根系较浅, 株高为 1 米左右。鸡排泄物中的酸性物质能将土壤中的 CaCO_3 转化为梨能吸收的水溶性钙, 提高土壤肥力。回答下列问题:

(1) “梨—茶—鸡”立体农业, 增加经济收入的同时, 改善了土壤条件。这体现了生物多样性的_____价值。

(2) 从充分利用环境资源的角度分析, 茶梨共作的合理性_____ (从两方面分析)。

(3) 短期内,与单一种植相比,梨园养鸡,梨园养鸡在减少了害虫对梨的采食和提高了土壤肥力。但长远来看,“梨—茶—鸡”立体农业仍存在的隐患是_____ (从土壤成分和生物多样性的角度分析,答出两点)。针对存在的隐患,请你提出一项可行性的措施_____。

21. (15分) 堪称“基因魔剪”的 CRISPR/Cas9 基因编辑技术在育种中有重要作用。CRISPR/Cas9 系统转录出的具有序列特异性的单向导 RNA (sgRNA) 能引导 Cas9 蛋白靶向结合目的基因的特定序列并对其切割,如图 A 所示。断开双链的目的基因在修复过程中会发生碱基的插入、缺失或替换,从而实现目的基因的编辑。水稻的 OsSWEET11 基因(位于 11 号染色体上)是被白叶枯病菌感染,从而实现目的基因的编辑。水稻的 OsSWEET11 基因(位于 11 号染色体上)是被白叶枯病菌广泛利用的感病基因。利用 CRISPR/Cas9 技术可实现对水稻 OsSWEET11 基因进行“敲除”。图 B 是利用农杆菌 Ti 质粒构建的表达载体。



第 21 题图

回答下列问题:

(1) 利用 CRISPR/Cas9 基因编辑技术对水稻 OsSWEET11 基因进行“敲除”,需要依据_____的某段序列设计 sgRNA, 根据 sgRNA 序列合成双链 DNA, 可通过测序技术或_____技术验证该双链 DNA 的纯度和完整性。

(2) 实施转基因操作时,需先将图 B 所示表达载体导入农杆菌,再让农杆菌感染野生型水稻愈伤组织,从而实现愈伤组织细胞中 OsSWEET11 基因的“敲除”。此过程中,潮霉素抗性基因的作用是_____。

(3) 将转基因操作后的愈伤组织进行培养,获得甲、乙、丙三棵植株,在个体生物学水平上对这三棵植株进行抗白叶枯病菌的鉴定,方法是_____。结果显示甲植株感病,乙植株不感病,丙植株感病程度介于两者之间,从 CRISPR/Cas9 基因编辑技术对细胞目的基因“敲除”的数量角度考虑,对丙植株的感病情况作出合理猜测:_____。

(4) 利用丙植株为材料,运用遗传学的知识,设计实验验证你上述猜测。请写出实验思路:_____。若后代不感病植株比例为_____则支持你的猜测。