

高 2026 届适应性训练试题

生物学

本试卷共 8 页。全卷满分 100 分,考试时间为 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考号、班级用签字笔填写在答题卡相应位置。
2. 选择题选出答案后,用 2B 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,再选涂其它答案。不能答在试题卷上。
3. 非选择题用签字笔将答案直接答在答题卡相应位置上。
4. 考试结束后,监考人员将答题卡收回。

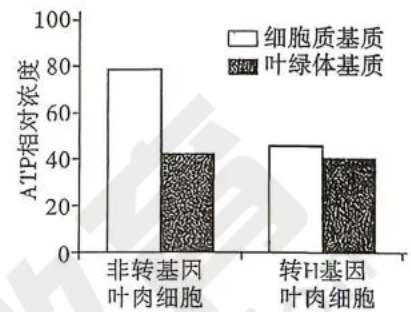
一、选择题:本大题共 15 小题,每小题 3 分,共 45 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 某研究小组将合成的必需基因导入去除 DNA 的支原体中,构建出具有最小基因组且能正常生长和分裂的细胞。下列关于该细胞的叙述,错误的是
 - A. 含有细胞壁,能支持和保护细胞
 - B. 含有核糖体,能合成所需蛋白质
 - C. 没有染色体,不能进行有丝分裂
 - D. 没有线粒体,但能合成所需 ATP
2. 水稻受褐飞虱攻击时会释放芳樟醇,吸引稻虱缨小蜂将卵产入褐飞虱卵中,稻虱缨小蜂卵孵化后以褐飞虱卵内物质为食,最终杀死褐飞虱卵。下列叙述正确的是
 - A. 该农田三种生物的所有个体构成一个生物群落
 - B. 褐飞虱与稻虱缨小蜂的种间关系属于互利共生
 - C. 芳樟醇可调节种间关系维持农田生态系统稳定
 - D. 水稻释放芳樟醇利于增强自身的种内竞争能力
3. 生长于 NaCl 浓度稳定在 100mmol/L 液体培养基中的酵母菌,可通过离子通道吸收 Na^+ ,当细胞质基质中 Na^+ 浓度超过 30mmol/L 时会导致酵母菌死亡。为避免细胞质基质 Na^+ 浓度过高,酵母菌液泡膜上的蛋白 N 可将 Na^+ 以主动运输的方式转运到液泡中,细胞膜上的蛋白 W 也可将 Na^+ 排出细胞。下列叙述正确的是
 - A. Na^+ 在液泡中的积累不利于酵母菌细胞吸水
 - B. Na^+ 通过离子通道进入细胞需与通道蛋白结合
 - C. 蛋白 N 转运 Na^+ 过程中自身构象不会发生改变
 - D. 通过蛋白 W 排出 Na^+ 的过程需要细胞提供能量
4. 甲、乙家系的耳聋分别由核基因 E、F 突变导致;丙家系的耳聋由线粒体基因 G 突变为 g 所致,部分个体携带基因 g 但听力正常。下列叙述错误的是
 - A. 上述耳聋均为遗传物质改变引起的疾病
 - B. 甲、乙、丙家系的耳聋均是单基因遗传病
 - C. 与听觉相关的基因并非只存在于听觉细胞中
 - D. 基因 g 的表达可能受环境影响,并非携带即发病

5. 假性醛固酮减少症患者的醛固酮合成与分泌未减少,但表现出醛固酮缺乏所致的渗透压调节异常。某肾型假性醛固酮减少症患者尿量明显增多,其原因的表述排序正确的是
 ①细胞外液渗透压降低 ②肾小管和集合管重吸收水减少 ③醛固酮不能正常发挥作用,肾小管和集合管重吸收 Na^+ 减少 ④肾小管和集合管细胞的醛固酮受体缺乏 ⑤抗利尿激素分泌和释放减少

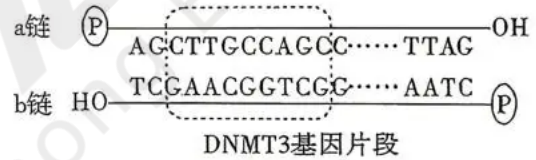
- A. ④③①⑤② B. ⑤②③④① C. ①⑤②④③ D. ③①④⑤②

6. 拟南芥发育早期的叶肉细胞中,未成熟叶绿体发育所需 ATP 依赖转运蛋白 H 从细胞质基质输入;发育到一定阶段,H 基因表达量下降,ATP 向成熟叶绿体转运受阻。研究者在成熟叶肉细胞中过量表达 H 基因,经黑暗处理后,检测细胞质基质与叶绿体基质中 ATP 相对浓度,结果如图。下列叙述正确的是



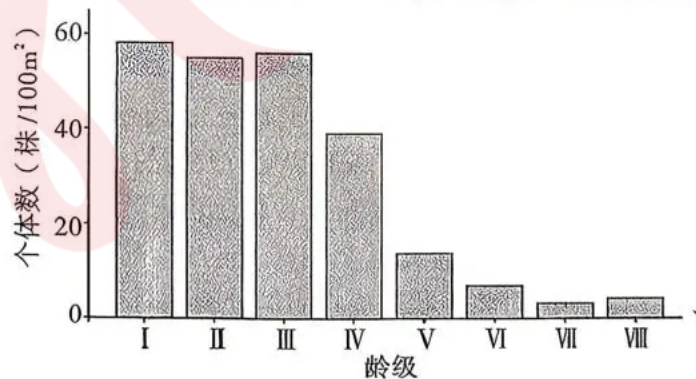
- A. 未成熟叶绿体发育所需的 ATP 主要由线粒体产生
 B. ATP 借助蛋白 H 进入叶绿体基质需穿过 2 层磷脂分子
 C. H 基因表达下调会使叶绿体基质中 ATP 相对浓度上升
 D. H 基因过量表达使细胞质基质 ATP 被线粒体消耗而减少

7. 蜂群中雄蜂($n = 16$)、蜂王($2n = 32$)和工蜂($2n = 32$)的发育受食物与基因调控。工蜂幼虫取食蜂王浆可发育为蜂王;DNMT3 基因(部分碱基序列如图)表达的 DNA 甲基化转移酶能使 DNA 添加甲基,敲除该基因后,幼虫不取食蜂王浆也会发育为蜂王。下列叙述错误的是



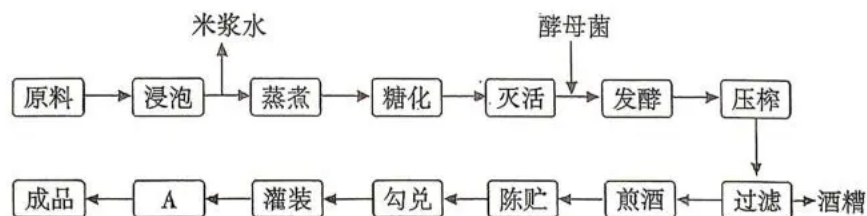
- A. 雄蜂染色体数为蜂王的一半,推测其可能由生殖细胞直接发育而来
 B. DNA 甲基化不会改变基因的碱基序列,但可能抑制相关基因的表达
 C. 蜂王浆可能通过降低 DNA 甲基化程度,进而促进工蜂幼虫发育为蜂王
 D. 以 b 链为模板,虚线框内合成的 RNA 碱基序列为 $5' - \text{CGACCGUUC} - 3'$

8. 亮叶桦是某铈矿区唯一乔木,它可通过改善土壤理化性质、招募抗铈微生物抑制铈迁移,促进植株生长,优化矿区生态系统功能。研究人员通过分析年轮获得该矿区亮叶桦种群的年龄结构如图(I—II为幼龄、III—V为中龄、VI—VIII为老龄)。下列叙述正确的是

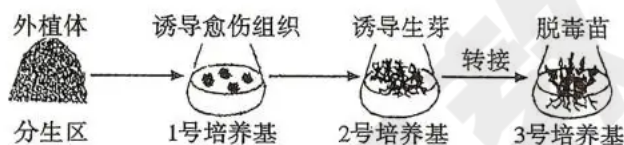


- A. 调查亮叶桦年龄结构应在该矿区植物密集分布区随机取样
 B. 亮叶桦通过改善土壤、招募抗铈微生物提升其铈污染适应性
 C. 该亮叶桦种群幼龄个体占比高,未来抑制铈迁移能力将减弱
 D. 该亮叶桦种群年龄结构稳定,矿区生态系统功能也随之稳定

9. 黄酒酿制工艺主要流程如图所示,其中糖化即淀粉水解过程。下列叙述错误的是



- A. 蒸煮有利于淀粉糖化,糖化产物可作为酵母菌发酵的底物
 B. 图中 A 为灭菌,可杀死黄酒中大多数微生物并延长保存期
 C. 黄酒酿制初期,适当增加溶解氧可以缩短酵母菌发酵时间
 D. 采用血细胞计数板定期统计酵母菌的数量可监测发酵进程
10. 青蒿素是黄花蒿的次生代谢物,具有抗疟疾的功效。黄花蒿栽培过程中根部易受病毒侵染,科研人员通过组织培养获得脱毒苗的主要操作流程如图。下列叙述错误的是



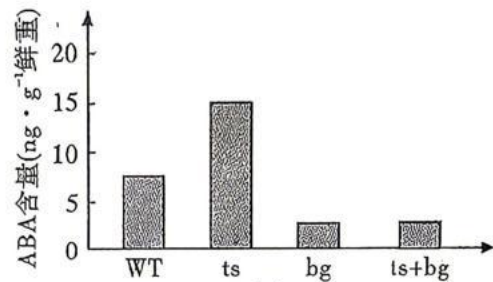
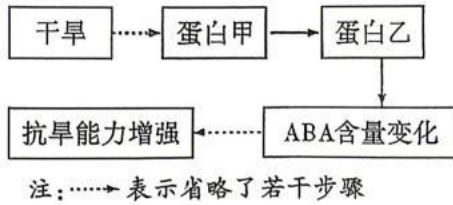
注:愈伤组织中无青蒿素,再分化形成的芽和苗中均有青蒿素。

- A. 选取茎尖分生区作为外植体,可减少病毒污染以获得脱毒苗
 B. 图中 1 号培养基需添加蔗糖,目的是提供营养和调节渗透压
 C. 与 2 号比较,3 号培养基中细胞分裂素的比例升高以诱导生根
 D. 青蒿素不是黄花蒿生长所必需的,只有分化后的细胞才能合成
11. 研究发现葡萄中的白藜芦醇具有美白功效,且能有效抑制甲状腺癌细胞增殖,其分子结构与酪氨酸(酪氨酸酶催化合成黑色素的原料)相似。实验检测其对甲状腺癌细胞周期的影响,不同时期细胞所占的比例如下表。下列叙述错误的是

组别	G ₀ 、G ₁ 期(%)	S 期(%)	G ₂ 、M 期(%)
白藜芦醇组	62.52	29.26	9.03
对照组	64.52	21.61	16.19

注:G₀ 期细胞暂离细胞周期,适宜刺激下可重新进入周期;分裂间期包括 G₁、S、G₂ 期,M 期为分裂期。

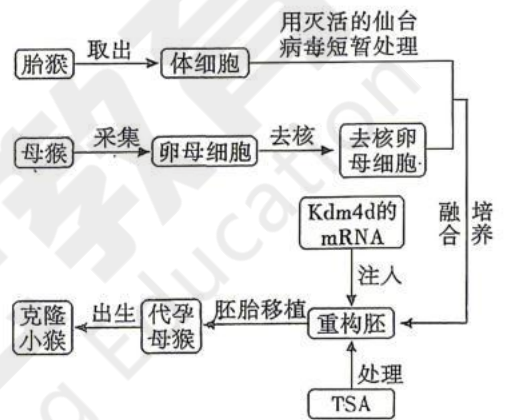
- A. 酪氨酸参与黑色素合成时,酪氨酸酶可降低其反应所需的活化能
 B. 甲状腺癌细胞原癌基因突变或过量表达可导致相应蛋白活性减弱
 C. 白藜芦醇具有美白功效可能是其能与酪氨酸竞争性结合酪氨酸酶
 D. 据表中数据推测,白藜芦醇可将甲状腺癌细胞的分裂阻断在 S 期
12. 研究发现,拟南芥可通过调节脱落酸(ABA)水平提升抗旱能力,部分机制如图 1;TS、BG 基因分别编码蛋白甲、乙中的一种(对应关系未知)。实验检测了野生型(WT)、TS 缺失突变体(ts)、BG 缺失突变体(bg)及双缺失突变体(ts + bg)的 ABA 含量,结果如图 2。下列叙述正确的是



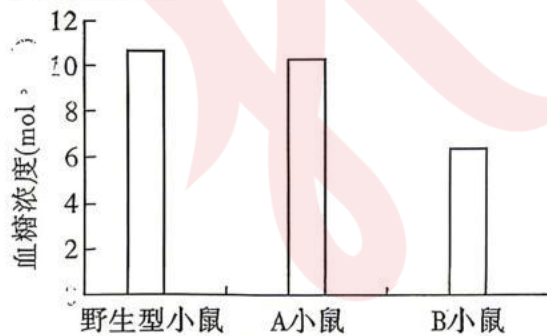
- A. 干旱条件下, ABA 含量降低以提升拟南芥抗旱性
- B. 干旱条件下, BG 基因表达产物会降低 ABA 含量
- C. 干旱条件下, WT 植株中 TS 基因的表达量会上升
- D. 编码蛋白甲、乙的基因分别是 TS 基因、BG 基因

13. 我国科学家用组蛋白去甲基化酶 Kdm4d 的 mRNA 和组蛋白脱乙酰酶抑制剂 TSA 处理重构胚, 培育出克隆猴的操作流程如图。已知组蛋白乙酰化修饰与基因转录激活有关。下列叙述错误的是

- A. 需在减数分裂 II 中期去除卵母细胞中纺锤体—染色体复合物
- B. 重构胚需培养至桑葚胚或囊胚阶段再移植给代孕母猴
- C. 培育获得的克隆小猴细胞核的遗传物质来自于受精卵
- D. Kdm4d 的 mRNA 与 TSA 均可提高重构胚基因转录水平



14. 固有免疫是机体先天具有的免疫防御机制, 有先天淋巴细胞参与; 适应性免疫是个体发育过程中产生的, 有适应性淋巴细胞参与。实验测定禁食状态下野生型小鼠、A 小鼠(缺适应性淋巴细胞)、B 小鼠(缺两类淋巴细胞)的血糖浓度, 结果如图 1; 同时检测参与血糖调控的 ILC2 淋巴细胞分泌的 IL-5、IL-13 对胰岛细胞分泌激素 X 的影响, 结果如图 2。下列叙述正确的是



组别	IL-5	IL-13	激素X浓度 (pg·mL ⁻¹)
1	未添加	未添加	5.3
2	添加	未添加	15.7
3	未添加	添加	30.6

- A. 参与饥饿状态下血糖调控的淋巴细胞主要是适应性淋巴细胞
- B. ILC2 细胞、记忆 B 细胞和细胞毒性 T 细胞均属于先天淋巴细胞
- C. ILC2 分泌的 IL-5 和 IL-13 均能促进胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素
- D. 图 2 结果表明 IL-5 和 IL-13 在促进激素 X 的分泌上具有协同作用

15. 自交不亲和性是指某一植物的雌雄两性机能正常, 但不能进行自花传粉或同一品系内异花传粉的现象。某品种烟草为二倍体雌雄同株植物, 却无法自交产生后代, 其自交不亲和性

是由 15 个复等位基因 S_x ($S_1S_2 \cdots S_{15}$) 控制。烟草的花粉只有通过花粉管伸长(花粉管由花粉萌发产生)输送到卵细胞处,才能完成受精;下表为不亲和基因的作用规律。下列叙述错误的是

亲本组合	① $S_3S_4 \delta \times S_1S_2 \text{♀}$	② S_1S_2 自交	③ $S_1S_2 \delta \times S_1S_3 \text{♀}$
花粉管萌发情况	S_3 、 S_4 花粉管都能伸长	S_1 、 S_2 花粉管都不能伸长	只有 S_2 花粉管能伸长

- A. 据题意可知,该烟草自交不亲和性与细胞核基因有关
 B. 将①中的父本与③中的母本杂交,不能获得 S_3S_3 的纯种
 C. 将基因型为 S_1S_3 与 S_2S_4 的烟草杂交,子代基因型有 4 种
 D. 将基因型为 S_1S_2 和 S_2S_3 的烟草间行种植,子代的基因型有 4 种

二、非选择题:本题共 5 小题,共 55 分。

16. (11 分)

低温弱光是制约辣椒栽培的主要逆境因子之一,玉米素(ZT,一种植物激素)对植物逆境耐受性具有调控作用。为探究 ZT 对低温弱光胁迫下辣椒光合生理特性的影响,研究人员用不同浓度的 ZT 溶液预处理辣椒幼苗(连续处理 4 次),随后置于低温弱光(昼 10°C /夜 5°C 、光照 $100\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$)条件下处理 7 天,检测各组叶片总叶绿素含量、气孔导度及净光合速率,结果如图 1。回答下列问题:

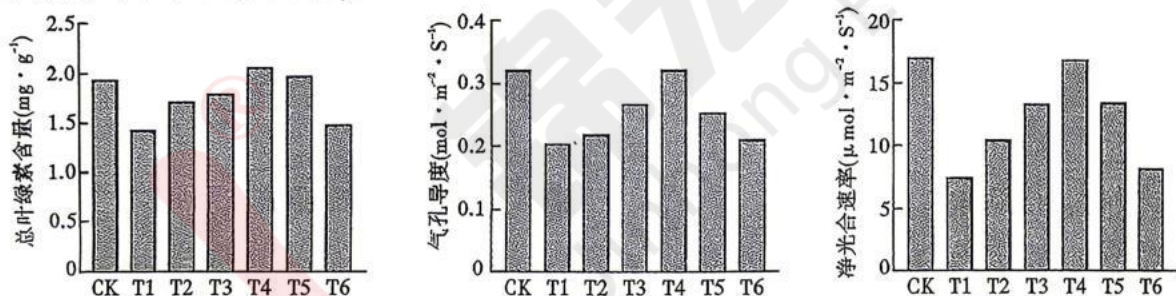
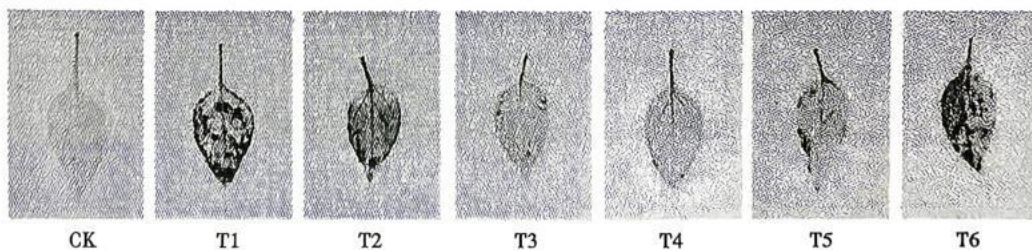


图1

注:T1~T6组 ZT 溶液浓度依次为 0、50、100、150、200、250 $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$;CK 对照组为正常生长条件:昼 28°C /夜 18°C 、光照 $300\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{S}^{-1}$ 。

- (1) 本实验的自变量是 _____, CK 对照组的作用是 _____。
 (2) 据图 1 可知,与 CK 组相比,低温弱光胁迫下辣椒叶片总叶绿素含量、气孔导度和净光合速率均 _____;与 T1 组相比,T2~T6 组的净光合速率均有提升,推测原因是 ZT 通过 _____,进而提高了辣椒对低温弱光的耐受性。
 (3) 为进一步阐明 ZT 调控辣椒低温弱光耐受性的生理机制,研究人员检测了植株内活性氧(攻击生物膜产生自由基,叶片显色越深活性氧含量越高)含量、抗氧化酶 SOD(可清除活性氧)活性、电导率(可反映细胞膜的完整性,细胞内电解质外渗使电导率升高),结果如图 2。



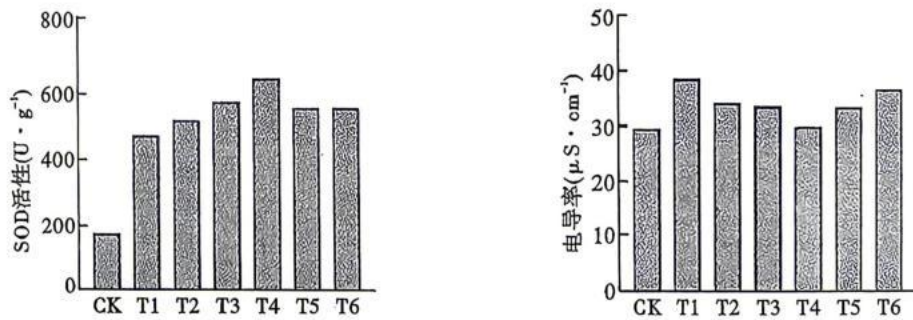


图2

- ①据图 2 可知,与 CK 组相比,低温弱光胁迫下辣椒叶片活性氧含量_____。
- ②据图 2 分析可知,ZT 可缓解低温弱光对细胞膜的损伤,判断的依据是_____。
- (4)综合图 1、图 2 结果,推测 ZT 调控辣椒低温弱光耐受性的机制:适宜浓度的 ZT 通过_____,进而提升净光合速率并增强逆境耐受性。

17. (10 分)

黑颈鹤是我国珍稀濒危物种,若尔盖保护区是其重要栖息地之一。为科学保护这一物种,研究者在该保护区开展了相关生态学研究。回答下列问题:

- (1)区别若尔盖保护区不同群落的重要特征是_____,该特征是决定群落性质的关键因素。调查保护区内黑颈鹤的生态位,需研究的内容有_____ (答出 3 点)。
- (2)黑颈鹤以植物源食物为主,其消化道中部分微生物可直接参与高纤维食物的消化,以帮助黑颈鹤利用食物中的纤维素。据此判断,这些微生物与黑颈鹤构成的种间关系是_____。
- (3)为进一步弄清黑颈鹤取食的植物种类,研究者采集黑颈鹤粪便样本,提取 DNA 后,利用一对引物实现了同时扩增不同植物叶绿体的 rbcL 基因片段,试推测能实现同时扩增的原因是_____;实验结果显示,黑颈鹤繁殖期取食了 91 个属的植物,这体现了若尔盖生物多样性中的_____多样性。
- (4)结合上述研究,为科学保护若尔盖保护区的黑颈鹤,可采取的措施有_____ (答出 2 点)。

18. (11 分)

给狗喂食时,狗会分泌唾液;仅给狗听铃声而不喂食,狗不会分泌唾液。若每次喂食前先让狗听铃声,再立即喂食,重复若干次后,狗仅听到铃声也会分泌唾液(形成条件反射),此时狗大脑皮层中甲、乙两处建立了暂时性联系(如图 1)。研究人员测定了该过程中狗大脑内多巴胺能神经元的动作电位峰值,结果如图 2。回答下列问题:

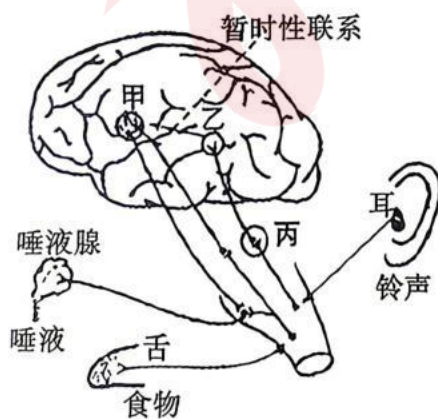


图1

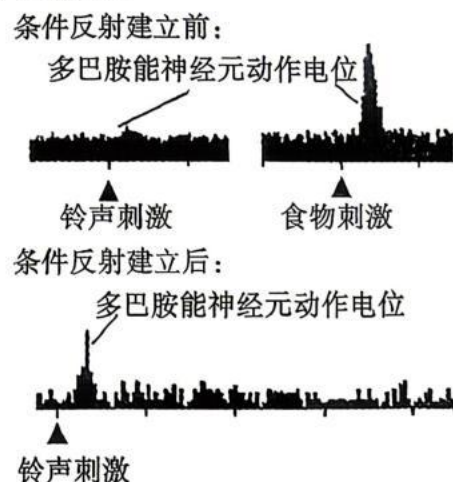


图2

- (1)结合图1分析,“给狗喂食,狗分泌唾液”的过程_____ (填“属于”或“不属于”)反射;支配唾液腺的传出神经属于_____ (填“中枢”或“外周”)神经系统。
- (2)图1中,听觉感受器受铃声刺激产生的兴奋传递到丙处突触时,突触前膜释放神经递质引发突触后膜形成动作电位的机制是_____,从而改变突触后膜对_____的通透性,使膜两侧出现电位变化。
- (3)结合图2,从多巴胺能神经元动作电位产生的角度分析,当_____时,说明图1中甲、乙两处建立了暂时性联系;若之后反复单独出现铃声而不喂食,预测多巴胺能神经元动作电位的峰值会_____,此过程_____ (填“需要”或“不需要”)大脑皮层的参与。
- (4)综上分析可知,条件反射的建立是动物的学习过程,若缺乏适宜的反复刺激,条件反射会消退。这对你学习和记忆的启示是_____。

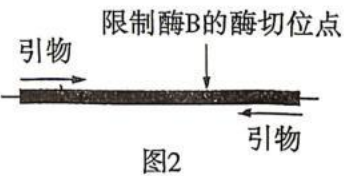
19. (11分)

油菜是我国西南地区重要的油料作物,筛选具有优良性状的育种材料并揭示其遗传规律,是培育高产优质油菜新品种的关键。有人围绕油菜“新生叶黄化”“雄性不育”等性状进行了系列遗传实验。回答下列问题:

- (1)用诱变剂处理野生型油菜(绿叶),获得新生叶黄化突变体(黄化叶)。用该突变体作父本与野生型作母本进行杂交,结果如图1。据此可判断,控制新生叶黄化的基因位于_____ (填“细胞质”或“细胞核”)。F₂中野生型植株随机交配,F₃的表型及比例为_____。



- (2)克隆黄化基因后发现,与野生型相比,其DNA序列有一个碱基对发生了改变,导致突变基因出现限制酶B的酶切位点(如图2)。现欲检测F₂植株有关叶色的基因型,实验步骤可概括为:提取叶色基因组DNA→_____→_____→电泳。F₂植株的电泳结果会出现_____种不同条带类型。



- (3)现有油菜雄性不育品系A作母本与可育品系R(新生叶绿色)杂交,获得杂交油菜种子S(杂合子),使杂交油菜的大规模种植成为可能;另有一品系A1育性正常,其他性状与A相同,A1与A杂交,子代仍为品系A,可实现A的大量繁殖。在大量繁殖A的过程中,会因其他品系花粉的污染而导致A不纯,进而影响种子S的纯度,导致油菜籽减产。油菜新生叶黄化表型易识别,且对产量没有显著影响。研究人员欲利用新生叶黄化性状来提高种子S的纯度。育种过程中先通过一系列操作,获得了新生叶黄化的A1,利用黄化A1生产种子S的育种流程如图3(用S表示不育、N表示可育,用Y/y表示叶色基因)。

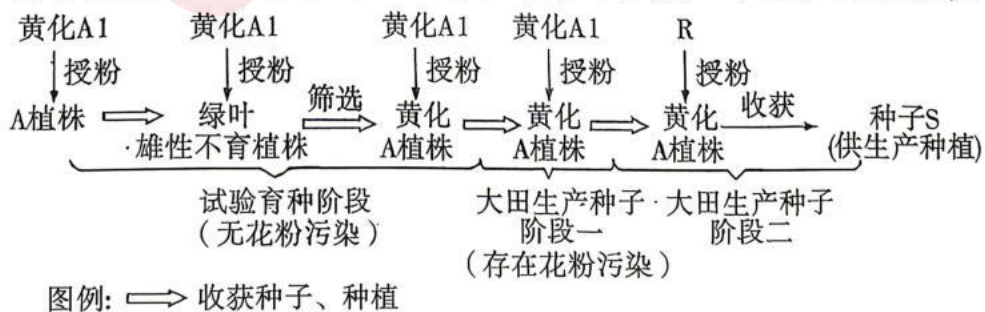


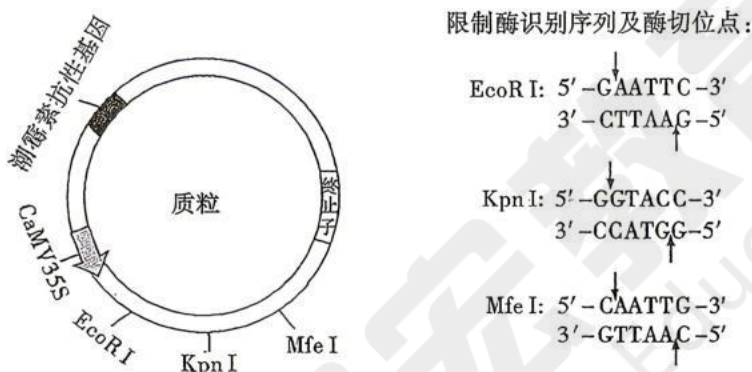
图3

①试验育种阶段, A 植株(S YY)的子代(绿叶雄性不育植株)与黄化 A1 杂交,理论上筛选出的黄化 A 植株占其子代总数的比例为 1/2。请写出该过程的遗传图解(需注明亲本、子代的基因型和表型及比例)。

②由于大田生产种子阶段一存在花粉污染,在阶段二中应将_____的 A 植株幼苗去除。保留下来的 A 植株与可育品系 R 杂交,收获种子 S,理论上种植后的幼苗叶色均为_____。

20. (12 分)

棉花是重要的经济作物,为探究海岛棉中 GbPIN2 基因在纤维发育(纤维细胞从分化至脱水死亡的过程)中的作用,研究人员克隆该基因并开展研究,部分实验材料(质粒、限制酶识别序列及酶切位点)信息如图所示。回答下列问题:



注:CaMV35S 是一种强启动子,驱动外源基因高效、持续地表达。

- 在 PCR 扩增 GbPIN2 基因时,下列加入 PCR 反应体系的物质中,分子数量不会随循环次数增加而减少的是_____ (填序号),理由是_____。
①耐高温 DNA 聚合酶 ②引物 ③DNA 模板 ④脱氧核苷酸
- 甲、乙两组人员分别用不同的双酶切组合切割质粒和 GbPIN2 基因片段,再用 T4 DNA 连接酶构建重组表达载体。结果发现,甲组获得的部分重组质粒分子大小符合预期,但无法被构建时所使用的双酶切组合切开。则甲组选用的双酶切组合为_____,部分重组质粒无法被该组合切开的原因是_____。
- 为验证 GbPIN2 基因是否正确插入表达载体,可对重组质粒进行酶切后再电泳检测。电泳时,对照样品除指示分子大小的标准参照物外,还应有_____。
- 用检测正确的重组质粒转化野生型拟南芥,发现过表达 GbPIN2 的拟南芥茎叶表皮毛数量显著高于野生型。已知海岛棉纤维细胞与拟南芥表皮毛均为表皮细胞分化而来。据此推测,GbPIN2 基因在棉花纤维发育中的作用可能是_____。
- 进一步检测发现,GbPIN2 基因在棉花纤维伸长期的表达量达到高峰。综合上述信息,试从基因工程的角度提出一个改良棉花纤维品质的可行思路:_____。