

长郡中学 2024 届高三期末适应性考 生物学

本试卷共 10 页，21 小题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

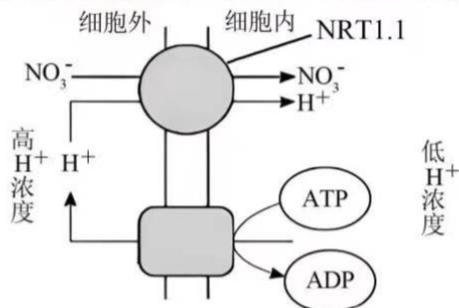
注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
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 I 卷

一、选择题：本题共 12 题，每小题 2 分，共 24 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。

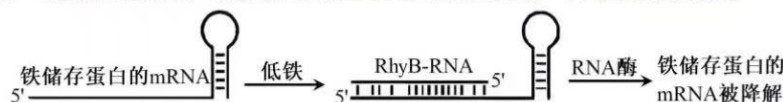
1. 二硫键异构酶（PDI）参与蛋白质氧化折叠形成二硫键的过程。通常 PDI 在哺乳动物细胞衰老组织中表达过量，敲除 PDI 能够延缓干细胞的衰老。PDI 缺失会导致内质网向细胞核释放的 H_2O_2 量显著减少，进而下调与细胞衰老相关的 SERPINE1 基因的表达量。下列说法错误的是
A. 蛋白质氧化折叠形成二硫键的过程可能会产生 H_2O_2
B. 二硫键可以在一条肽链内部形成，也可以形成于不同肽链之间
C. PDI 可以通过减少 H_2O_2 含量来影响 SERPINE1 基因的表达，进而延缓细胞的衰老
D. 阻断 H_2O_2 向细胞核的运输过程，可作为抗衰老药物研究的一种思路
2. 氮元素是植物生长发育必不可少的营养元素。NRT1.1（硝酸盐转运蛋白）会根据外界环境的硝酸盐浓度，通过磷酸化和去磷酸化之间切换，来完成氮素的吸收，保证了植物细胞对氮素的需求，如图表示硝酸盐的转运过程。下列相关叙述错误的是



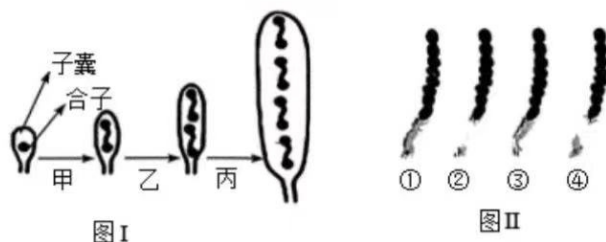
- A. 细胞外的硝酸盐进入细胞的方式为主动运输
- B. NRT1.1 只能特异性运输硝酸盐
- C. 改变细胞质的 pH 会影响硝酸盐转运
- D. 在膜蛋白磷酸化过程中，载体蛋白的结构变化后仍具有活性

生物学试题 （第 1 页，共 10 页）

3. 关于绿叶中色素的提取和分离实验, 下列叙述正确的是
- A. 将菠菜叶片 40—50℃烘干后, 再加入 SiO_2 、 CaCO_3 和无水乙醇充分研磨, 效果可能更佳
- B. 把新鲜滤液放在光源和分光镜之间, 观察到最强吸光区是红外光和蓝紫光
- C. 溶解度大的色素与滤纸结合能力更强
- D. 分离色素时需充分层析 30 min 后, 方可取出滤纸条观察色素带
4. 植物细胞线粒体内膜上具有细胞色素氧化酶 (COX) 和交替氧化酶 (AOX)。氰化物有剧毒, 能够抑制 COX 的活性而对 AOX 的活性无影响, 细胞在 AOX 作用下消耗等量呼吸底物比正常情况产生更多热量, 这种呼吸方式称为抗氰呼吸。下列说法正确的是
- A. AOX 参与 NADH 与 O_2 结合的过程
- B. 抗氰呼吸中有机物氧化分解不彻底, 生成的 ATP 较少
- C. COX 与 AOX 对氰化物敏感性不同的根本原因是基因选择性表达
- D. 敲除细胞中控制 AOX 合成的基因可以提高植物抵抗氰化物的能力
5. RhyB-RNA 是大肠杆菌中的一种小 RNA, 仅在铁“饥饿”时表达。当铁供应不足时, 此 RNA 会与铁储存蛋白 (一类含铁量高的蛋白质) 的 mRNA 配对结合, 致使 mRNA 被降解; 当铁供应充足时, 铁储存蛋白的 mRNA 稳定性提高。下列叙述错误的是



- A. RhyB-RNA 是通过 RNA 聚合酶以 DNA 单链为模板合成的
- B. RhyB-RNA 通过氢键与铁储存蛋白的 mRNA 相结合
- C. 铁供应不足时, 铁储存蛋白的 mRNA 翻译受阻
- D. RhyB-RNA 合成量的增加, 有利于铁储存蛋白的合成
6. 粗糙链孢霉属于子囊真菌, 是一种良好的遗传分析材料。粗糙链孢霉的合子先进行减数分裂再进行有丝分裂, 产生的 8 个有性孢子按分裂形成位置顺序呈直线排列在狭窄的子囊中, 过程如图 I (●表示同一个细胞产生的两个细胞) 所示。野生型的孢子是黑色的, 赖氨酸缺陷型的孢子是灰色的, 该相对性状受一对等位基因的控制。让野生型和赖氨酸缺陷型杂交, F_1 形成的部分子囊中孢子的排列情况如图 II 所示。下列说法错误的是



- A. 图 I 中甲过程会发生同源染色体分离, 乙和丙过程会发生姐妹染色单体分离
- B. 图 II 中 F_1 产生的子囊孢子的情况可直接验证分离定律的实质
- C. 图 II 中 ②③ 孢子的排列情况不同是因为 ③ 的形成过程中发生了基因突变
- D. 图 II 中 ①②④ 孢子的排列情况不同是因为 ② 的形成过程中发生了染色体互换

生物学试题 (第 2 页, 共 10 页)

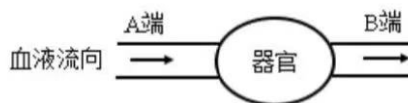
7. 人类有一种隐性遗传病，其致病基因 a 是由基因 A 编码序列缺失部分碱基产生的。图 1 表示与该遗传病有关的某家系成员的关系，未标明患病状况。通过对该家系成员部分个体进行基因检测，得到的条带检测结果如图 2 所示。不考虑其他变异，下列分析错误的是



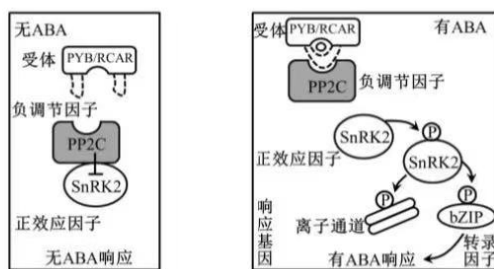
- A. 基因 A 发生的变异属于基因突变
B. 控制该隐性遗传病的致病基因 a 位于 X 染色体上
C. 若 5 号和 6 号再生了一个患病孩子，则该患病孩子为男孩
D. 若 7 号和一个正常男性结婚，则生下患病孩子的概率为 $1/4$
8. 下列有关自变量和因变量的分析正确的是

选项	实验名称	自变量	因变量
A	探究光合作用中氧气的来源	为植物分别提供含 ^{18}O 的水和二氧化碳	检测氧气的放射性强度
B	探究酵母菌细胞的呼吸方式	氧气的有无	是否产生二氧化碳
C	探究镁离子是否为植物生长必需元素	镁离子的有无	植物是否能正常生长
D	探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用	温度、pH、溶液的量	淀粉和蔗糖是否被水解

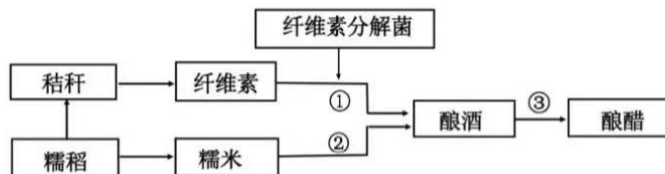
9. 下图为血液流经人体某器官的模式图。A 端表示流入器官的血液，B 端表示流出器官的血液，下列分析错误的是



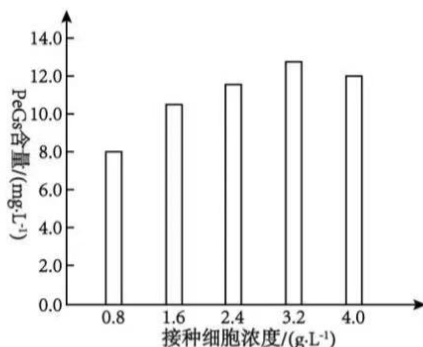
- A. 若 A 端为肺动脉，B 端为肺静脉，则 B 端血液中的 CO_2 浓度低于 A 端
B. 若该器官是胰腺，则饥饿状态下 B 端血液中的血糖含量高于 A 端
C. 若该器官是肾脏，则 B 端血液中的尿素浓度低于 A 端
D. 若该器官是小肠，则餐后半小时 B 端血液中的血糖浓度高于 A 端
10. 脱落酸 (ABA) 参与许多植物生理过程的调节，其中有如种子成熟等长期反应，也有如气孔运动等短期反应。脱落酸信号转导的部分过程如图所示。下列说法错误的是



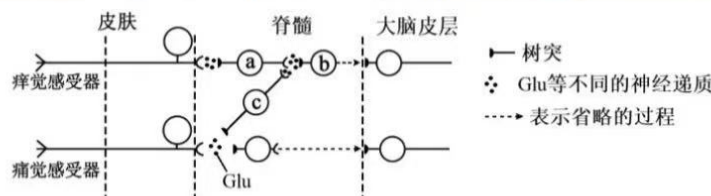
- A. 没有 ABA 的情况下，负调节因子抑制正效应因子的活性，使其和响应基因处于静止状态
- B. 正效应因子被激活并磷酸化其下游响应因子，进而表现出相应的生理反应
- C. ABA 通过与受体结合，组成细胞结构，影响基因表达，从而起到调节作用
- D. 短期生理反应可能是 ABA 诱导的膜两侧离子流动的结果
11. 一项新的研究揭示，植物进化在长时间的渐变过程中夹杂着短暂的大规模创新，即植物的基本物种也是在进化史早期的一次大爆发式突变中进化而来的。为了验证这一理论，科学家团队分析了 248 组植物的异同，发现植物结构组成的变化与整个细胞基因组加倍有关。这种加倍的原因可能是基因组复制过程中出现了错误，产生了基因的重复拷贝。结合材料与进化理论分析，下列叙述正确的是
- A. 上述研究说明植物进化是物种长期稳定与迅速形成新物种交替出现的过程
- B. 植物进化过程中基因的重复拷贝虽未导致植物形态、结构、功能的改变，但为植物进化提供了原材料
- C. 上述研究为共同由来学说提供了比较解剖学以及细胞和分子水平的证据
- D. 陆生植物比海洋植物进化地位上高等，适应能力更强
12. 糯米营养价值较高，可加工成米酒、米醋等产品。酿酒、酿醋基本过程如下图所示，其中①过程所用的纤维素分解菌是经筛选后得到的优良菌种。下列有关叙述，正确的是



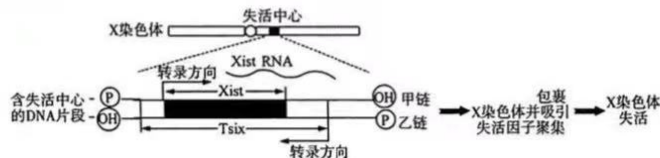
- A. 酿酒和酿醋都是利用原核生物进行发酵
- B. 筛选①所用的优良菌种时，需将菌种接种到含刚果红的马铃薯培养基培养
- C. 酿酒和酿醋两个过程中，发酵液 pH 的变化趋势是前者上升，后者下降
- D. 利用纤维素分解菌和秸秆进行酿酒有助于对糯稻的充分利用
- 二、不定项选择题：本题共 4 题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有的只有一项符合题目要求，有的有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。
13. 肉苁蓉具有较高的药用价值，自然条件下的产量较低，其次生代谢产物苯乙醇苷 (PeGs) 是主要活性成分。研究人员以外植体诱导愈伤组织，进一步进行细胞悬浮培养。在不同的初始接种浓度下培养一段时间后，对悬浮培养液的 PeGs 进行测定，结果如下图所示。下列有关叙述正确的是



- A. 植物细胞培养几乎不受季节、天气等限制，条件可控
B. 愈伤组织培养时需用液体培养基，细胞悬浮培养时需用固体培养基
C. 若工厂化大量生产 PeGs，细胞悬浮培养时就应选择接种细胞的浓度为 $3.2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
D. 若需进一步了解细胞生成 PeGs 的能力，则要检测培养后培养液中的细胞密度
14. 人体被蚊虫叮咬会出现局部皮肤红肿现象，痒觉信号通过中间神经元 a 和 b 传递到大脑皮层的神经中枢，产生痒觉，并引起抓挠行为。抓挠使痛觉感受器兴奋，经一系列传导可缓解痒觉。“抓挠止痒”的部分神经机制如下图所示。下列有关叙述正确的是



- A. 蚊虫叮咬人体后引发机体皮肤毛细血管通透性增强，最终导致红肿
B. 痒觉感受器受刺激后产生的兴奋在中间神经元 a 中的传导是单向的
C. 据图分析，痛觉神经元释放的 Glu 不能使突触后神经元兴奋
D. 当中间神经元 c 兴奋时，抑制痒觉信号传递
15. 家猫毛色由 X 染色体上一对等位基因 B、b 控制，只含基因 B 的个体为黑猫，只含基因 b 的个体为黄猫，其他个体为玳瑁猫，由于雌性杂合玳瑁猫 ($X^B X^b$) 的 X 染色体在发育早期细胞中随机失活， X^B 染色体失活的细胞的有丝分裂细胞产生橙色皮毛斑点，而 X^b 染色体失活则呈现黑色皮毛斑点。相关的分子机制如图所示，Xist 和 Tsix 表示相关基因。失活的 X 染色体 (X_i) 由其上的某个点开始往两头产生皱缩，直到染色体的末端，这个开始产生皱缩的点被称为“X 失活中心”，失活的染色体称为“巴氏小体”，雄性个体细胞不会形成巴氏小体。下列叙述错误的是



- A. 在 X 染色体失活之前，玳瑁猫的 Xist 和 Tsix 两个基因可能都会表达
B. XistRNA 吸引的失活因子可能使 DNA 甲基化或使组蛋白乙酰化
C. 形成巴氏小体的 X 染色体可来源于雌性亲本，也可来源于雄性亲本
D. 基因 XistRNA 的模板链是甲链

16. 研究表明, 散居型蝗虫密度增大时, 体内会大量释放群聚激素, 在群聚激素影响下, 飞蝗种群可由散居型转变为群聚型, 形成超大型种群, 导致蝗灾。为确定飞蝗分泌的挥发性物质中, 哪一种为群聚激素, 科研人员分别向 A 区和 B 区 (两区域相通) 通入不同物质, 记录飞蝗在不同区域的停留时间, 结果如下表所示, 下列叙述错误的是

组别	A 区		B 区	
	通入物质	停留时间 (s)	通入挥发性物质	停留时间 (s)
第 1 组	溶剂	430	苯乙腈 (PAN)	170
第 2 组	溶剂	190	4-乙烯基苯甲醚 (4-VA)	410
第 3 组	溶剂	285	苯乙醇 (PhA)	315

- A. 可根据群聚激素的结构设计拮抗剂, 从而阻止蝗虫的聚集
B. 群聚激素是影响种群数量变化的密度制约因素
C. 可以用喷洒农药的方法降低蝗虫的环境容纳量, 从而从根本上阻止蝗虫的爆发
D. 因为 B 区 1、2、3 组数据中, 2 组停留时间最长, 所以 4-VA 最可能是群聚激素

第 II 卷

三、非选择题: 本题包括 5 道题, 共 60 分。

17. (13 分)

套种是农业生产中常见的种植模式, 是指在同一块田地前季作物生长后期的株行间种植后季作物。某科研单位研究了 3 种具有代表性的种植模式对植烟土壤脲酶活性与烟叶光合特性的影响, 试验共设 3 个处理: 烟麦套种、烟薯套种、烟草连作 (连续种植烟草)。在烟草移栽后 30d、60d 和 90d 分别测定各组土壤脲酶活性, 结果如表 1。

表 1 不同种植模式对植烟土壤脲酶活性的影响

处理	不同移栽时间的酶活性/ ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)		
	30d	60d	90d
烟草连作	0.43	0.83	0.73
烟麦套种	0.62	1.09	0.88
烟薯套种	0.66	1.33	1.15

在移栽后 90d 测定各组标记叶片的净光合速率、胞间 CO_2 浓度和气孔导度 (表示气孔张开的程度), 结果如表 2。

表 2 不同种植模式对烟叶光合特性的影响

处理	净光合速率 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	胞间 CO_2 浓度 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	气孔导度 ($\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)
烟草连作	20.32	310.36	0.21
烟麦套种	23.31	273.45	0.29
烟薯套种	25.73	265.55	0.36

- (1) 土壤脲酶能够催化土壤中尿素水解为氨, 形成 NH_4^+ 以利于烟株吸收并可用于合成 _____ (至少填 3 种) 等化合物参与光合作用。
- (2) 分析表 1 数据, 可得出两个结论①: 随着烟草种植时间的增加, 不同模式土壤脲酶活性均表现出 _____ 的趋势; ② _____。
- (3) 分析表 2 数据, 相比于连作, 套种模式的烟草叶片的总光合速率 _____ (填“更大”或“更小”或“不能确定”)。
- (4) 分析表 2 数据, 相比于连作, 套种模式烟叶气孔导度更大但胞间 CO_2 浓度更低, 原因是 _____。

18. (10 分)

水体富营养化可加剧藻类水华的发生和发展, 现已成为当今亟待解决的环境问题。回答以下问题:

- (1) 生态系统的结构和功能处于相对稳定的状态, 即 _____。当少量生活污水排放入河道中, 河水仍能保持清澈, 是由于该生态系统具有一定的 _____ (填“抵抗力”或“恢复力”) 稳定性; 当大量工业废水排放入河道中, 会引起水华, 这说明生态系统的 _____ 能力是有限的。
- (2) 水华发生过程中需氧型微生物大量繁殖, 水中溶解氧含量 _____, 导致水中鱼类以及其它生物大量死亡, 水质进一步恶化, 属于 _____ (填“正反馈”或“负反馈”) 调节。
- (3) 研究发现, 适量投放铜锈环棱螺对引起水华的藻类有较好的去除效果, 但并非投放量越高去除效果越好, 分析其原因可能是 _____。
- (4) 基于以上研究, 可采用“以螺控藻”的方案治理水华, 开展于 _____ 防治。(答出两点即可)。该防治方法的优点是 _____。

19. (12 分)

5-羟色胺 (5-HT) 是一种重要的神经递质, 可调控血压, 体温、食欲, 并能感知疼痛和情绪行为等, 可被细胞质中的单胺氧化酶氧化分解。5-HT 在细胞质中合成后被突触小泡摄取, 释放到突触间隙与受体结合后, 大部分通过 5-HT 转运子被神经末梢重摄取。回答下列问题:

- (1) 神经末梢释放 5-HT 的方式是 _____。5-HT 在细胞质中合成后并不会长时间停留, 而是被突触小泡摄取, 这样有利于 _____ (答出 1 点)。
- (2) 情感障碍神经递质学说认为抑郁症与突触间隙中 5-HT 的含量下降密切相关。5-HT 转运子是抗抑郁治疗药物的一个重要靶点, _____ (填“促进”或“抑制”) 5-HT 转运子的活性可达到抗抑郁的目的。为进一步探究抑郁症患者突触间隙中的 5-HT 含量下降的原因, 研究人员利用抑郁症模型鼠进行了研究, 结果如表所示:

组别	数量	miR-16 相对含量	SERT 相对含量
对照组	20 只	0.84	0.59
模型组	20 只	0.65	0.99

注: miR-16 是一种非编码 RNA, 可与编码 SERT 的 mRNA 结合, 导致 mRNA 降解; SERT 是一种 5-HT 的转运子。

结合研究结果可知，抑郁症模型鼠突触间隙中的 5-HT 含量下降的原因可能是：

- (3) 有研究人员提出适量有氧运动可治疗抑郁症。请设计实验验证适量有氧运动可以替代药物治疗抑郁症。

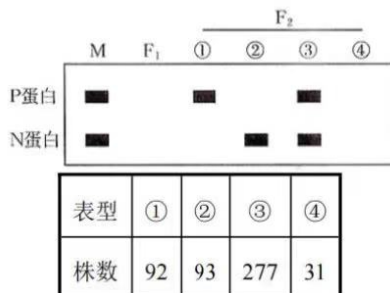
实验材料：生理状态相同的抑郁症模型大鼠若干只、生理状态相同的正常大鼠若干只、抗抑郁药物 X 等。

实验思路：取生理状态相同的抑郁症模型大鼠随机平均分成三组，三组大鼠分别进行_____处理，另外取_____作为对照，在适宜条件下饲养相同时间，定期检测每组大鼠体内 5-HT 含量的平均值和抑郁状态。

20. (12 分)

野生番茄细胞中含有 P 蛋白，P 蛋白对白粉菌具有较强的吸引力，从而使番茄易患白粉病，不含 P 蛋白的番茄对白粉菌有较强的抗性。野生番茄感染青枯病菌易患青枯病，有些番茄的突变体会表达 N 蛋白，从而表现出对青枯病的抗性。已知两对性状各自受一对等位基因的控制。回答下列问题：

- (1) 为获得抗白粉病抗青枯病的番茄新品种，科研人员选择纯合的不含 P、N 蛋白的番茄与含 P、N 蛋白的番茄进行杂交得 F₁，F₁ 番茄自交得到 F₂。对 F₁ 和 F₂ 番茄中 P 蛋白和 N 蛋白进行电泳检测，不同表型的电泳条带如图所示。统计的 F₂ 中①~④ 种表型的番茄植株数量如表所示。

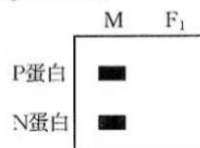


注：图中黑色条带为抗原-抗体杂交带，表示相应蛋白质的存在。M 泳道条带为相应标准蛋白所在位置，F₁ 植株泳道的条带待填写。

根据以上信息分析，抗白粉病和易患白粉病、抗青枯病和易患青枯病这两对相对性状中的隐性性状分别是_____、_____。

- (2) ③和④的表型分别是_____、_____，F₂ 中①~④ 种表型的番茄中符合生产要求的是_____。

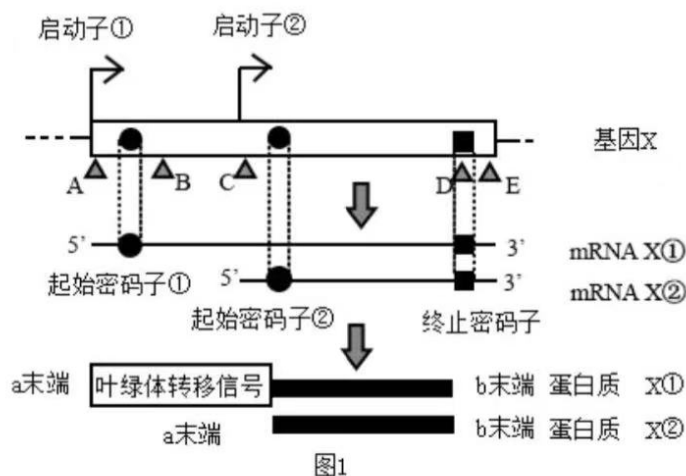
- (3) 科研人员认为上述两对性状的遗传是遵循自由组合定律的，理由是_____。请在图中画出 F₁ 番茄植株的电泳条带。



(4) 科研人员发现生长在相同环境中的多株 N 蛋白突变体番茄中出现一株不抗青枯病的番茄 X, 对该株番茄 X 的基因测序发现, 其基因序列与其他 N 蛋白突变体番茄的并无区别, 但番茄 X 的 N 蛋白基因的启动子部分序列甲基化。据此推测, 番茄 X 易感染青枯病菌的原因是_____。

21. (13 分)

拟南芥体内的基因 X 具有多个启动子, 通过一种光敏色素作为受体, 对光刺激进行应答, 由此选择不同的启动子并转录出长度不同的 mRNA, 从而表达出存在于细胞内不同位置的不同蛋白质, 由此使拟南芥呈现出不同的生长状态。其相关蛋白的合成过程如下图所示。



(1) 两种蛋白质_____ (填“a”或“b”)末端的氨基酸序列相同, 该末端对应的是蛋白质的_____ (填“-NH₂”或“-COOH”)末端。a 末端是引导蛋白质被运输进入叶绿体的信号肽段。

(2) 研究人员通过特定技术, 将绿色荧光蛋白 (GFP) 的基因片段插入到基因 X 的特定位置, 使表达出的蛋白质 X①、X②能带有绿色荧光蛋白, 以实现它们在细胞内的可视化, 由此得到 A 系植株 (GFP 基因不含启动子和终止子)。

①根据图 1, GFP 基因片段应插入到基因 X 内字母_____表示的特定位置。

②GFP 基因来自于水母等动物的细胞中, 需先选择合适的限制酶将其从染色体 DNA 上切割下来。GFP 基因两侧的碱基序列如图 2 所示, 根据碱基序列应选择下表中的_____进行切割。

a侧 5' TATGGATCCTGCTA·····TACTTGC GCGGCCGC 3' b侧
3' ATACCTAGGACGAT·····ATGAACGCGCCGGCG 5'

图2

限制酶	识别序列
BamHI	G ↓ GATCC CCTAG ↑ G

HindIII	A ↓ AGCTT TTCGA ↑ A
NotI	G ↓ CGGCCGC CGCCGGC ↑ G
EcoRI	G ↓ AATTC CTTAA ↑ G

③酶切前需对 GFP 基因进行 PCR 扩增，b 侧所用引物已经确定，a 侧引物需在以下 4 种中进行选择。根据 a 侧序列应选择_____，不选其他 3 种的理由是_____。在 PCR 仪中完成 4 个循环后，含有该引物的 DNA 片段数为_____个。

引物 1: 5'ATCCTGCTA3'

引物 2: 5'TATGGATCC3'

引物 3: 5'GGATCCATA3'

引物 4: 5'GGAAGGATA3'

(3) 研究人员在 A 系植株的基础上，去除产生光敏色素的基因后得到 B 系植株。随后，分别在黑暗条件和红光条件下培养 A、B 两系植株，培养条件及观测到荧光的部位如下表所示。

	发育条件	
	黑暗条件	红光条件
A 系植物	细胞质基质	叶绿体
B 系植物	细胞质基质	细胞质基质

根据以上研究结果，A 系植株对红光刺激作出应答被激活的原因是_____。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线