

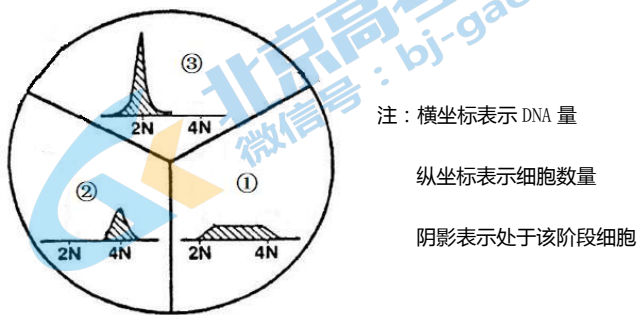
生 物

2019.3

1. 下列结构中所含化学成分相同的一组是

- A. 纺锤体、细胞膜
- B. 核糖体、HIV 病毒
- C. 质粒、染色体
- D. 中心体、叶绿体

2. 某生物细胞周期中的三个阶段（用①、②、③表示）示意图如下，每个阶段内绘有相应的流式细胞仪分析图谱，据图分析判断下列错误的是



- A. 一个细胞周期可表示为①→②→③过程
 - B. DNA 复制发生在①阶段且易发生基因突变
 - C. 着丝点分裂和染色体加倍发生在②阶段
 - D. ③阶段的细胞可能是刚刚完成分裂的细胞
3. 研究者发现日光照射实验动物皮肤后会使血液里的化学物质（UCA）含量大幅增加，且UCA可进入大脑神经细胞内并转化成谷氨酸。细胞内的谷氨酸在运动皮层以及海马区的神经末梢释放，并能激活相关的脑内神经环路，从而增强运动学习能力以及物体识别记忆能力。根据以上资料可推断出
- A. 谷氨酸不再是细胞内合成蛋白质的原料
 - B. 谷氨酸可作为一种参与神经调节的神经递质
 - C. 光照会使实验动物对环境的适应能力降低
 - D. UCA 在细胞外液中转化成谷氨酸后参与神经调节
4. 下列实验材料或用品选择恰当的是
- A. 鉴定可溶性还原糖——双缩脲试剂

- B. DNA 的粗提取和鉴定——新鲜牛血
- C. 用 PCR 仪对 DNA 分子扩增——DNA 连接酶
- D. 鉴定纤维素分解菌——刚果红指示剂

5. 大蓝蝶幼虫分泌的蜜汁是红蚁最喜欢的食物，红蚁发现大蓝蝶幼虫后会将其带回蚁巢，和同类一起分享其分泌的蜜汁，蜜汁被吃完后，大蓝蝶幼虫会散发出红蚁的气味和声音，让红蚁误认为它是自己的同类，大蓝蝶幼虫就可以在蚁巢内走动且大吃红蚁卵和幼虫，并躲避天敌。下列有关叙述错误的是

- A. 红蚁有助于大蓝蝶幼虫避开与其它蝴蝶幼虫的竞争
- B. 大蓝蝶幼虫和红蚁两者是相互选择的结果
- C. 大蓝蝶可以在没有红蚁的地方繁衍后代
- D. 大蓝蝶幼虫与红蚁之间存在着捕食关系

29. (16 分) 研究人员发现一种短根白化突变体水稻 *sra1*, 利用该突变体可以深入研究植物叶绿体发育和光合作用的调控机制。

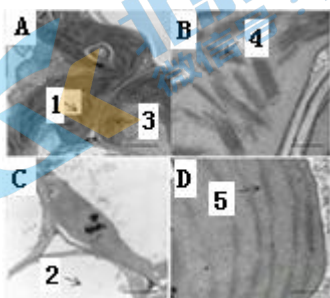
(1) 比较长势一致且生长状况良好的野生型水稻 WT 和突变体水稻 *sra1* 植株，在适宜条件下测定光合参数，结果见下表。

水稻品种	净光合速率 ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	气孔导度 ($\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	胞间 CO_2 浓度 (μmolm^{-1})
WT	11.77	0.30	298.44
<i>sra1</i>	-3.61	0.18	424.52

二氧化碳的固定量直接反映植物光合作用过程中的_____反应速率，净光合速率为负值表明_____。据上表分析，*sra1* 净光合速率的显著降低_____ (填“是”或“不是”) 由摄入二氧化碳量变化引起。

(2) 对 WT 和 *sra1* 水稻植株相同位置的叶片进行观察，结果如图 1 所示，与 WT 相比 *sra1* 植株_____体积明显增大；叶绿体明显变少或没有，且内部的_____松散或发育不完整。

(3) 利用分光光度计对 WT 和 *sra1* 水稻植株进行光合色素含量的测定，发现 *sra1* 植株中叶绿素 a、叶绿素 b 和类胡萝卜素含量都接近于零，这与上述细胞结构变化及光合作用特征_____ (填“一致”或“不一致”)。



1. 叶绿体 2. 液泡 3. 基粒 4. 类囊体 5. 间质类囊体

A、B 为野生型植株 C、D 为 *sra1* 植株

图 1

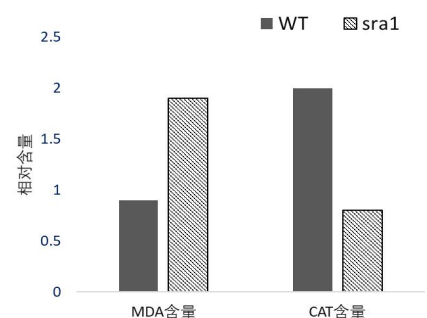


图 2

(4) 研究发现过氧化氢酶 (CAT) 参与水稻细胞内有害物质 (超氧自由基) 的分解, 膜脂过氧化物 (MDA) 的增多会加剧膜的损伤。图 2 为 WT 和 *sral* 中上述两种物质相对含量的测定结果, *sral* 中 CAT 的含量比 WT _____, 可能使超氧自由基含量 _____, 会加速 MDA 的合成, 造成 _____ 膜结构的损伤, 从而导致 *sral* 净光合速率下降。

(5) 综上所述, *sral* 植株白化的根本原因可能是 _____。此外, 该突变体根明显变短, 所以对 _____, 加剧水稻净光合速率的降低。

30. (19 分) 为研究野生型拟南芥抗盐机理, 研究人员利用 T-DNA 插入拟南芥基因组中, 得突变体 Y。

(1) 种植野生型拟南芥, 将地上部分浸入 _____ 菌悬浮液中以实现转化, 该菌的 T-DNA 上需带有抗除草剂基因以便筛选。在适宜条件下培养, 收获种子 (称为 T₁ 代)。

(2) 假设所处理植株为 T-DNA 单拷贝插入, 则 T₁ 代植株自交后所结种子中具有抗除草剂性状的占 _____。继续种植具有抗除草剂性状的种子, 长成植株后进行自交, 若 _____, 表明获得了纯合的转基因突变体植株 Y。

(3) 野生型拟南芥的抗盐性状与 D 基因密切相关, T-DNA 插入到 D 基因中, 致使该基因失活, 失活后的基因记为 d。收集上述突变体 Y 叶片并提取 DNA, 分别用引物 “LB+RP” 组合及 “LP+RP” 组合进行 PCR 扩增。已知插入完整 T-DNA 后, “LP+RP” 不能完成 PCR 扩增如图 1。检测扩增结果中, 若 _____, 则相应植株的基因型为 Dd; 若 _____, 则相应植株的基因型为 dd。

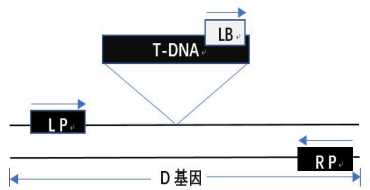


图 1

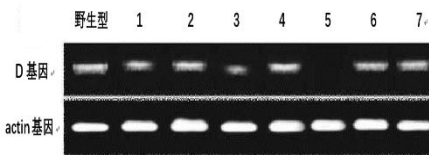


图 2

(4) 研究人员收集 7 个突变体的叶片, 提取叶片总 mRNA, 并逆转录为 cDNA, 利用特异性引物进行 PCR 扩增, 结果如图 2。基因 actin 在拟南芥中表达相对稳定, 作为本实验的 _____, 结果表明 _____ 号植株因 T-DNA 的插入, D 基因完全沉默。

(5) 将野生型和突变体种子消毒后, 分别播种于含有不同浓度 NaCl 培养基中, 观察种子萌发情况, 结果见图 3。

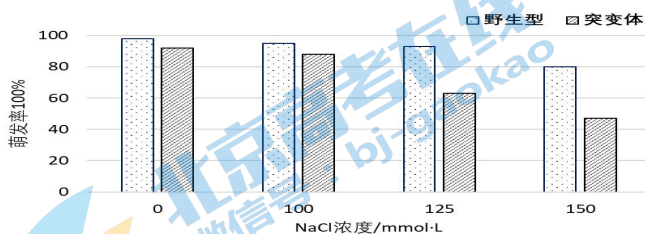


图 3 不同浓度 NaCl 浓度对种子萌发率的影响

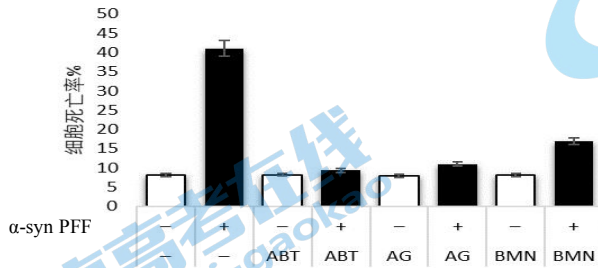
由图 3 可知, 在不含 NaCl 的培养基上, 野生型和突变体种子的萌发率 _____; 随着 NaCl 浓度的升高, 突变体种子的萌发率明显 _____。

(6) 野生型在高浓度 NaCl 胁迫下, 脱落酸 (ABA) 含量增加, 并迅速参与到抗胁迫的反应中。突变体 D 基因由于 T-DNA 的插入不能正常表达, 导致突变体的抗盐性下降, 由此推测 D 基因抗盐作用的机理是 _____。

31. (15分) α -syn 是一种神经细胞突触核蛋白，正常情况下以可溶的单体形式存在，当其聚集成不溶性寡聚体 (α -syn PFF) 时，可引起神经元细胞死亡，导致帕金森病。

(1) 科研人员用 α -突触核蛋白寡聚体 (α -syn PFF) 处理小鼠脑细胞，连续观察 14 天，发现细胞内的 PARP1 蛋白增多，有些脑细胞开始死亡，可初步假设 α -syn PFF 使脑细胞死亡的机理为_____。

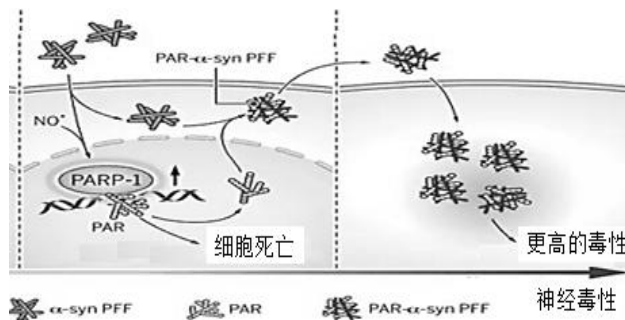
(2) 研究人员用 α -syn PFF 和三种 PARP1 抑制剂 (ABT, AG, BMN) 处理小鼠脑细胞，一段时间后测定脑细胞的死亡率，结果见下图。



据上图可知 PARP1 抑制剂能_____ α -syn PFF 对脑细胞的致死效应，且_____ 抑制剂的作用效果最显著，实验结果_____ (填“支持”或“不支持”)上述假设。

(3) 为了在活哺乳动物中进一步进行验证，研究人员将 α -syn PFF 注射到正常小鼠和缺乏 PARP1 基因的小鼠的大脑中。如缺乏 PARP1 的小鼠脑细胞比正常小鼠脑细胞_____，则能验证 PARP1 的作用。

(4) PARP1 引起神经细胞死亡的作用机理如下图所示。



据上图可知， α -syn PFF 激活 NO 合成酶，NO 含量增加造成 DNA 损伤，过度激活 PARP1。在 PARP1 存在时会导致神经元产生_____，从而导致细胞死亡。另外 PAR 通过核孔，在_____中与 α -syn PFF 结合，_____ (填“促进”或“抑制”) α -syn PFF 积聚，加剧细胞死亡。

(5) 综上所述，你对治疗帕金森病提出合理的治疗方案_____。

生物试题答案

答案：1-5：BABDC

29. (16分) (1) - (3) 每空1分, (4) - (5) 每空2分

- (1) 暗 (1分); 呼吸速率大于光合速率 (1分); 不是 (1分)
- (2) 液泡 (1分); 类囊体 (1分)
- (3) 一致 (1分)
- (4) 低; 增加(上升); 叶绿体
- (5) 过氧化氢酶合成基因表达量减少引起叶绿体损伤; 水分和无机盐的吸收减少

30. (19分) 除第(1)小题每空1分外, 其他小题每空2分

- (1) 农杆 (1分)
- (2) 3/4; 全部具有抗除草剂性状
- (3) “LB+RP”组合和“LP+RP”组合均能进行PCR扩增
“LB+RP”组合能扩增, “LP+RP”组合不能扩增(只有“LB+RP”组合能扩增)
- (4) 参照或标准(物质); 5
- (5) 没有明显差异; 下降(抑制)
- (6) D基因的表达会促进ABA的合成, 从而提高抗盐能力

31. (15分) 除第(2)小题每空1分外, 其他小题每空2分

- (1) α -syn FPP 诱导脑细胞产生 PARP1 而引起脑细胞死亡。
- (2) 抑制 (1分); ABT (1分); 支持 (1分)
- (3) 脑细胞死亡率明显降低
- (4) PAR; 细胞质基质; 促进
- (5) 敲除 PARP-1 基因或服用 PARP-1 抑制剂药物