

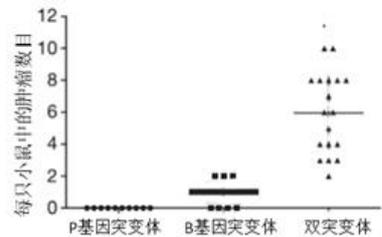
生 物

2019 年 5 月

1. 下列各细胞结构与其功能对应不正确的是 ( )

- A. 细胞膜：控制物质进出细胞
- B. 核糖体：合成蛋白质的场所
- C. 线粒体：将丙酮酸彻底分解
- D. 溶酶体：加工并分泌蛋白质

2. 研究者得到 B 基因突变、P 基因突变和 B、P 基因双突变小鼠，持续在一定剂量紫外线照射条件下培养上述三组小鼠，一段时间后统计小鼠皮肤上黑色素瘤（一种皮肤癌）的数目，得到如图所示结果。下列相关叙述，不正确的是 ( )



- A. 皮肤上的黑色素瘤细胞增殖失去了控制
- B. 黑色素瘤的发生可能是紫外线损伤 DNA 所致
- C. 仅 P 基因突变会导致小鼠产生大量黑色素瘤
- D. 多基因突变效应叠加会增加黑色素瘤产生的数目

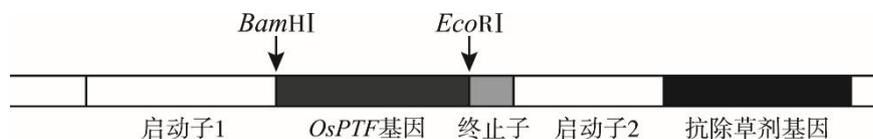
3. 花样滑冰运动员在冰面上进行比赛的过程中，身体正在发生的反应有 ( )

- A. 神经与肌肉协调配合完成高难度动作
- B. 寒冷直接刺激下丘脑产生兴奋
- C. 垂体合成并分泌抗利尿激素
- D. 血液中肾上腺素浓度持续降低

4. 橘小实蝇为害多种水果和蔬菜。在治理虫害时，农业技术员先使用性引诱剂诱杀雄性成虫，再释放不育雄性成虫，使其与田间雌虫交配，产下不能孵化的卵，最后引入它的天敌——寄生蜂，进一步消灭橘小实蝇。下列相关分析，正确的是 ( )

- A. 应使用标志重捕法估算橘小实蝇的种群密度
- B. 使用性引诱剂不会破坏橘小实蝇的性别比例
- C. 释放不育雄性成虫会降低橘小实蝇的出生率
- D. 引入的寄生蜂和橘小实蝇形成互利共生关系

5. 为提高大豆对磷元素的吸收能力，研究人员利用农杆菌转化法将水稻的耐低磷基因 *OsPTF* 转移到大豆植株中。下图为重组 Ti 质粒上 T-DNA 的序列结构示意图，下列相关叙述不正确的是 ( )

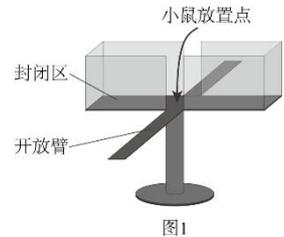


- A. 以水稻RNA为模板通过逆转录及PCR扩增可获取大量*OsPTF*基因
- B. RNA聚合酶与启动子1识别并结合后，启动抗除草剂基因的转录
- C. 可通过含除草剂的选择培养基筛选含有目的基因的大豆愈伤组织
- D. 用*EcoR* I、*Bam*H I双酶切重组Ti质粒后，经电泳分离至少得到两条带

29. (16分)

为研究焦虑症的机理，科研人员利用四组小鼠为材料进行实验。

(1) 科研人员敲除野生型小鼠(WT鼠)的焦虑抑制基因——N基因，得到N基因敲除鼠(N-KO鼠)。N-KO鼠进入图1所示高架十字迷宫的开放臂时，视网膜感光细胞接受刺激，产生\_\_\_\_\_，沿\_\_\_\_\_神经传至相关脑区的神经中枢，引起恐惧和焦虑行为，因而更多地躲进封闭区。WT鼠在探索新奇环境的冲动下，会重复进入开放臂玩耍。



(2) 科研人员推测，I基因与N基因有相似的功能。为验证该推测，科研人员用相同方法得到I基因敲除鼠(I-KO鼠)和N基因、I基因双敲除小鼠(NI-KO鼠)。若推测正确，则I-KO鼠在图1所示迷宫上的预期行为表现是\_\_\_\_\_。实验结果显示，I-KO鼠、NI-KO鼠与WT鼠的行为表现一致，这一实验结果与上述推测\_\_\_\_\_ (选填“相符”或“不相符”)，由此推测I基因对小鼠产生焦虑情绪的作用是\_\_\_\_\_。

(3) 研究发现，B区和C区是处理焦虑等情绪的两个关键脑区(如图2)。科研人员将上述四种小鼠置于图1所示迷宫上一段时间后，检测小鼠两个脑区中神经元的活跃度，得到图3所示结果。

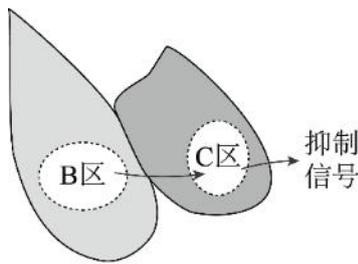


图2

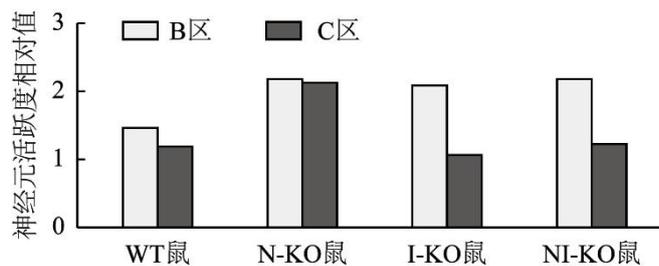


图3

- ①据图2、3可知，N-KO鼠\_\_\_\_\_，C区输出的抑制信号增强，导致出现焦虑行为。
  - ②请对实验结果进行分析，解释NI-KO小鼠与WT鼠行为一致的原因\_\_\_\_\_。
- (4) 科研人员再选取上述小鼠进行实验，进一步验证I基因的功能，图4为实验方案。

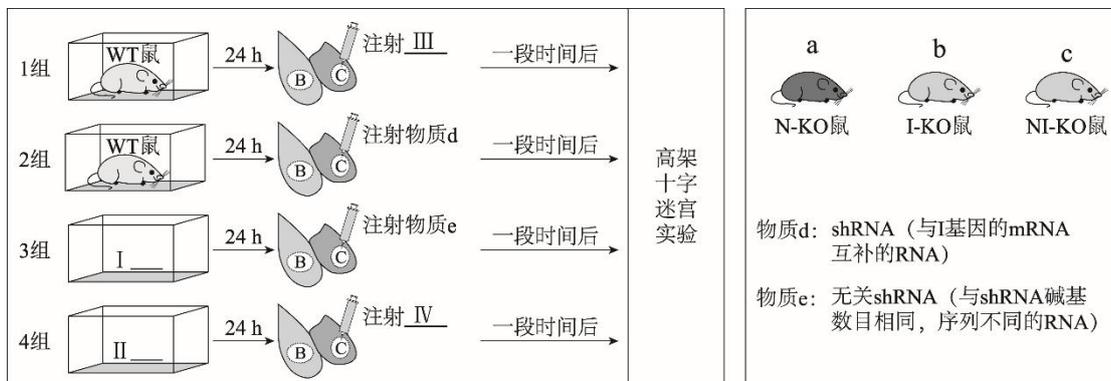


图4

①请在上图中正确选择a、b、c或物质d、e填入I~IV处。

②预期第1~4组小鼠在高架十字迷宫实验中的运动轨迹依次为



图5中的\_\_\_\_\_。

30. (18分) SNP 是基因组水平上由单个核苷酸的变异引起的 DNA 序列多态性。科研人员利用 SNP 对拟南芥抗盐突变体的抗盐基因进行定位。

(1) SNP 在拟南芥基因组中广泛存在, 在不同 DNA 分子及同一 DNA 分子的不同部位存在大量 SNP 位点, 某些 SNP 在个体间差异稳定, 可作为 DNA 上特定位置的遗传\_\_\_\_\_。

(2) 研究者用化学诱变剂处理野生型拟南芥, 处理后的拟南芥自交得到的子代中抗盐:不抗盐=1:3, 据此判断抗盐为\_\_\_\_\_性状。

(3) 为进一步得到除抗盐突变外, 其他基因均与野生型相同的抗盐突变体(记为 m), 可采用下面的杂交育种方案。

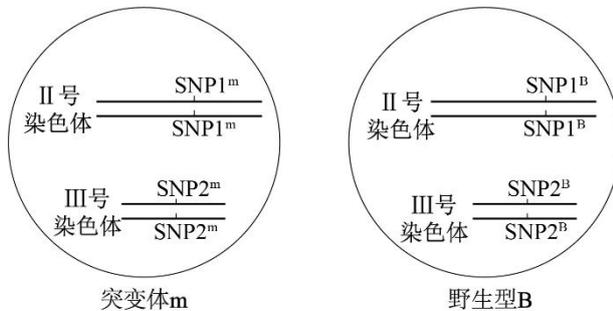
步骤一: 抗盐突变体与野生型杂交;

步骤二: \_\_\_\_\_;

步骤三: \_\_\_\_\_;

步骤四: 多次重复步骤一~步骤三。

(4) 为确定抗盐基因在 II 号还是 III 号染色体上, 研究者用抗盐突变体 m 与另一野生型植株 B 杂交, 用分别位于两对染色体上的 SNP1 和 SNP2 (见下图) 进行基因定位。



①将 m 和 B 进行杂交, 得到的 F<sub>1</sub> 植株自交。将 F<sub>1</sub> 植株所结种子播种于\_\_\_\_\_的选择培养基上培养, 得到 F<sub>2</sub> 抗盐植株。

②分别检测 F<sub>2</sub> 抗盐植株个体的 SNP1 和 SNP2, 若全部个体的 SNP1 检测结果为\_\_\_\_\_, SNP2 检测结果 SNP2<sup>m</sup> 和 SNP2<sup>B</sup> 的比例约为\_\_\_\_\_, 则抗盐基因在 II 号染色体上, 且与 SNP1<sup>m</sup> 不发生交叉互换。

(5) 研究者通过上述方法确定抗盐基因在某染色体上, 为进一步精确定位基因位置, 选择该染色体上 8 个不同的 SNP, 得到与抗盐基因发生交叉互换的概率, 如下表。据表判断, 抗盐基因位于\_\_\_\_\_SNP 位置附近, 作出判断所依据的原理是\_\_\_\_\_。

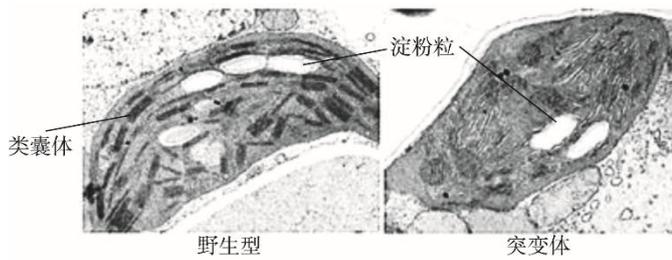
SNP 的位置	-18	-14	-6	1	4	11	16	22
发生交叉互换的概率 (%)	22.22	11.11	1.39	4.17	4.17	5.56	8.33	5.56

(6) 结合本研究, 请例举 SNP 在医学领域可能的应用前景\_\_\_\_\_。

31. (16分) 光合能力是作物产量的重要决定因素。为研究水稻控制光合能力的基因, 科研人员获得了一种植株高度和籽粒重量都明显下降的水稻突变体, 并对其进行了相关实验。

(1) 叶绿体中的光合色素分布在类囊体膜上, 能够\_\_\_\_\_和利用光能, 光反应阶段生成的 ATP 和 [H] 参与在\_\_\_\_\_ (场所) 中进行的 C<sub>3</sub>\_\_\_\_\_过程, 该过程的产物可以在一系列酶的作用下转化为蔗糖和淀粉。

(2) 科研人员用电镜观察野生型和突变体水稻的叶绿体，结果如下图所示。与野生型相比，突变体的叶绿体出现了两方面的明显变化：①\_\_\_\_\_；②\_\_\_\_\_。此实验从\_\_\_\_\_水平分析了突变体光合产量变化的原因。



(3) 半乳糖脂是类囊体膜的主要脂质成分，对于维持类囊体结构具有重要作用，酶 G 参与其合成过程。测序发现，该突变体的酶 G 基因出现异常。科研人员测定了野生型、突变体和转入酶 G 基因的突变体中的半乳糖脂及叶绿素含量，结果如下表所示。

	野生型	突变体	转入酶 G 基因的突变体
半乳糖脂相对值	34	26	33
叶绿素含量相对值	3.42	2.53	3.41

对比三种拟南芥的测定结果可知，\_\_\_\_\_。

(4) 综合上述研究，请解释在相同光照条件下，突变体产量下降的原因\_\_\_\_\_。

(5) 若要利用酶 G 基因培育高产水稻，一种可能的思路是：将酶 G 基因转入\_\_\_\_\_（选填“野生型”或“突变体”）水稻，检测\_\_\_\_\_是否提高。

2019 北京海淀高三二模

生物试题参考答案

2019 年 5 月

第一部分 选择题（每小题 6 分，共 30 分）

1. D    2. C    3. A    4. C    5. B

第二部分 非选择题（共 50 分）

29. (16 分)

(1) 兴奋（或“神经冲动”）    传入

(2) 更多在封闭区活动，较少进入开放臂    不相符    I 基因单独不引起焦虑，N 基因缺失引起焦虑需要有 I 基因

(3) ①B、C 两个脑区中的神经元活跃度增强

②敲除 I 基因降低 C 区神经元活跃度，NI-KO 鼠 C 区的神经元活跃度恢复正常，输出的抑制信号正常

(4) ① I. a    II. a    III. 物质 e    IV. 物质 d

②甲、甲、乙、甲

30. (18 分)

(1) 标记

(2) 隐性

(3) 得到的 F<sub>1</sub> 自交    筛选抗盐突变体

(4) ①含（一定浓度）盐    ②均为 SNP1<sup>+</sup> 1:1

(5) -6    抗盐基因与 SNP 的距离越近，发生交叉互换的概率越小

(6) 用于亲子鉴定、遗传病筛查等（合理即可）

31. (16 分)

(1) 吸收    叶绿体基质    还原

(2) ①类囊体结构散乱

②淀粉粒数量减少

细胞

(3) 突变体的半乳糖脂和叶绿素含量均低于野生型，转入酶 G 基因后两者含量恢复

(4) 酶 G 基因异常，半乳糖脂和叶绿素含量降低，影响类囊体结构，进而影响光反应，导致暗（碳）反应合成的蔗糖和淀粉减少

(5) 野生型    产量（或“光合速率”）