

绝密★启用前

2025 年普通高等学校招生全国统一考试

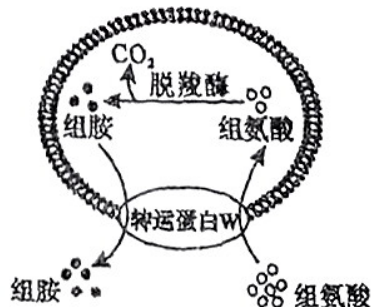
生物试题

注意事项：

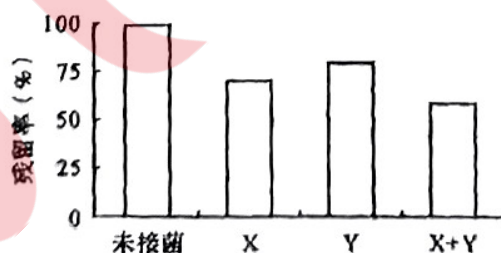
1. 答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，监考员将试卷、答题卡一并交回。

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

1. 真核细胞的核孔含有多种蛋白质，这些蛋白质的主要区别是
 - A. 基本组成元素不同
 - B. 单体连接方式不同
 - C. 肽链空间结构不同
 - D. 合成加工场所不同
2. 我国大熊猫保护工作已取得显著成效，但仍面临部分种群遗传多样性较低的问题。下列措施中不属于保护大熊猫遗传多样性的是
 - A. 选繁殖能力强的个体进行人工繁育
 - B. 建立基因库保存不同种群的遗传材料
 - C. 建立生态走廊促进种群间基因交流
 - D. 在隔离的小种群中引入野化放归个体
3. 通俗地说，细胞自噬就是细胞“吃掉”自身的结构和物质。下列叙述错误的是
 - A. 溶酶体作为“消化车间”可为细胞自噬过程提供水解酶
 - B. 线粒体作为“动力车间”为细胞自噬过程提供所需能量
 - C. 细胞自噬产生的氨基酸可作为原料重新用于蛋白质合成
 - D. 细胞自噬“吃掉”细胞器不利于维持细胞内部环境稳定
4. 某细菌能将组氨酸脱羧生成组胺和 CO_2 ，相关物质的跨膜运输过程如下图。下列叙述正确的是
 - A. 转运蛋白 W 可协助组氨酸逆浓度梯度进入细胞
 - B. 胞内产生的组胺跨膜运输过程需要消耗能量
 - C. 转运蛋白 W 能同时转运两种物质，故不具特异性
 - D. CO_2 分子经自由扩散，只能从胞内运输到胞外

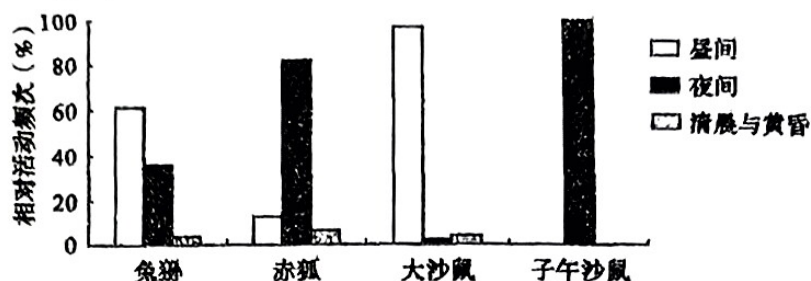


5. 下列以土豆为材料的实验描述，错误的是
- 土豆 DNA 溶于酒精后，与二苯胺试剂混合呈蓝色
 - 向土豆匀浆中加入一定量的碘液后，溶液会呈蓝色
 - 利用土豆匀浆制备的培养基，可用于酵母菌的培养
 - 土豆中的过氧化氢酶可用于探究 pH 对酶活性的影响
6. 研究人员用花椰菜 (BB, $2n=18$) 根与黑芥 (CC, $2n=16$) 叶片分别制备原生质体，经 PEG 诱导融合形成杂种细胞，进一步培养获得再生植株，其中的植株 N 经鉴定有 33 条染色体。下列叙述正确的是
- 两个原生质体融合形成的细胞即为杂种细胞
 - 再生植株 N 的形成证明杂种细胞仍具有全能性
 - 花椰菜和黑芥的原生质体能融合，证明两种植物间不存在生殖隔离
 - 植株 N 的 B 组和 C 组染色体不能正常联会配对，无法产生可育配子
7. 为杀死蜜蜂寄生虫瓦螨，研究人员对蜜蜂肠道中的 S 菌进行改造，使其能释放特定的双链 RNA (dsRNA)。进入瓦螨体内的 dsRNA 被加工成 siRNA 后，能与瓦螨目标基因的 mRNA 特异性结合使其降解，导致瓦螨死亡。下列叙述正确的是
- siRNA 的嘌呤与嘧啶之比和 dsRNA 相同
 - dsRNA 加工成 siRNA 会发生氢键的断裂
 - 瓦螨死亡的原因是目标基因的转录被抑制
 - 用改造后的 S 菌来杀死瓦螨属于化学防治
8. 微塑料由塑料废弃物风化形成，难以降解，会危害生态环境和人体健康。有人分离到 X 和 Y 两种微塑料降解菌，将总菌量相同的 X、Y、X+Y (X:Y=1:1) 分别接种于含有等量微塑料的蛋白胨液体培养基中，培养一段时间后测定微塑料的残留率 (残留率 = 剩余量/添加量 $\times 100\%$)，结果如下图。下列叙述正确的是

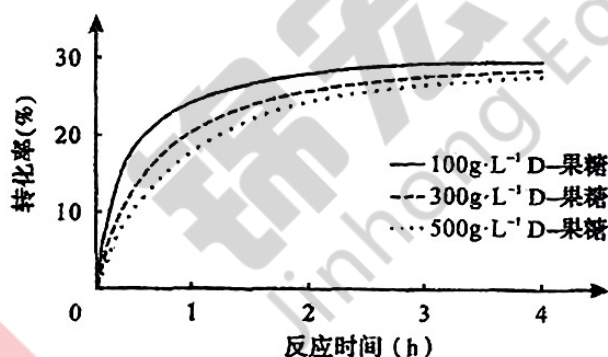


- 用平板划线法能测定 X 菌组中的活菌数
- Y 菌组微塑料残留率较高，故菌浓度也高
- 混合菌种对微塑料的降解能力高于单一菌种
- 能在该培养基中生长繁殖的微生物都能降解微塑料

9. 为更好地保护草原生态系统, 有人对某草原两种鼠类及其天敌的昼夜相对活动频次进行统计, 结果如下图。下列推断不合理的是

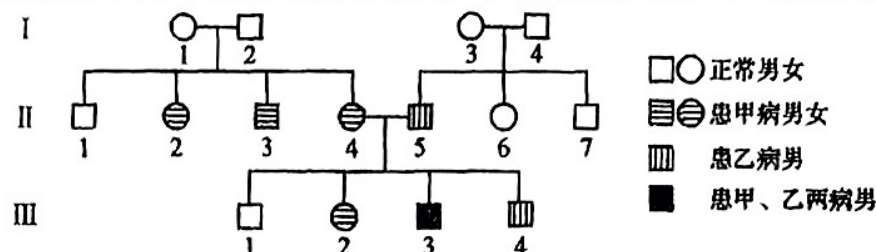


- A. 子午沙鼠的昼夜活动节律主要受到了兔獭的影响
 B. 两种鼠类的活动节律显示它们已发生生态位分化
 C. 两种天敌间的竞争比两种沙鼠间的竞争更为激烈
 D. 一定数量的兔獭和赤狐有利于维持草原生态平衡
10. D-阿洛酮糖是一种低热量多功能糖, 有助于肥胖人群的体重管理。Co²⁺ 可协助酶 Y 催化 D-果糖转化为 D-阿洛酮糖。有人在相同体积、相同酶量且最适反应条件 (含 Co²⁺ 条件) 下, 测定不同浓度 D-果糖的转化率 (转化率 = 产物量/底物量 × 100%), 其变化趋势如下图。下列叙述正确的是

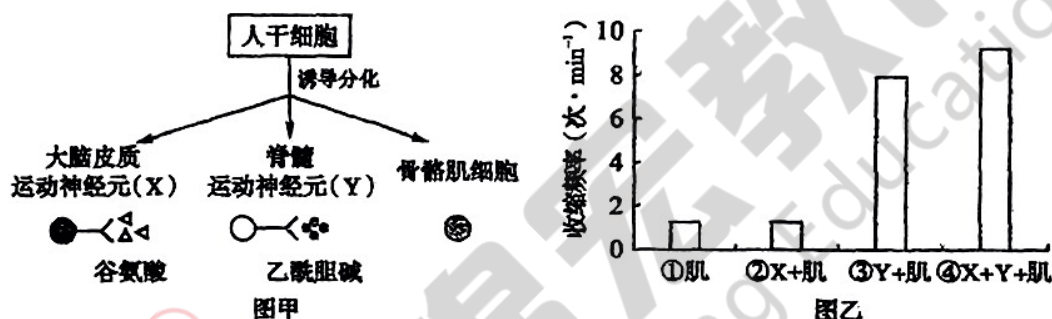


- A. 升高反应温度, 可进一步提高 D-果糖转化率
 B. D-果糖的转化率越高, 说明酶 Y 的活性越强
 C. 若将 Co²⁺ 的浓度加倍, 酶促反应速率也加倍
 D. 2h 时, 三组中 500g·L⁻¹ D-果糖组产物量最高
11. 系统性红斑狼疮的发生与部分 B 细胞的异常活化有关, 人体绝大多数 B 细胞表面具有 CD19 抗原。科学家将患者的 T 细胞改造成表达 CD19 抗原受体的 T 细胞 (CD19CAR-T 细胞), 使其能特异性识别并裂解具有 CD19 抗原的 B 细胞, 为治疗系统性红斑狼疮开辟新途径。下列叙述正确的是
- A. 系统性红斑狼疮是一种人体自身免疫病, 其发病机制与细胞免疫异常有关
 B. 治疗选取的 T 细胞为辅助性 T 细胞, 可从血液、淋巴液和免疫器官中获得
 C. CD19CAR-T 细胞主要通过增强患者的体液免疫来治疗系统性红斑狼疮
 D. CD19CAR-T 细胞不仅能裂解异常活化的 B 细胞, 也会攻击正常 B 细胞

12. 足底黑斑病（甲病）和杜氏肌营养不良（乙病）均为单基因遗传病，其中至少一种是伴性遗传病。下图为某家族遗传系谱图，不考虑新的突变，下列叙述正确的是

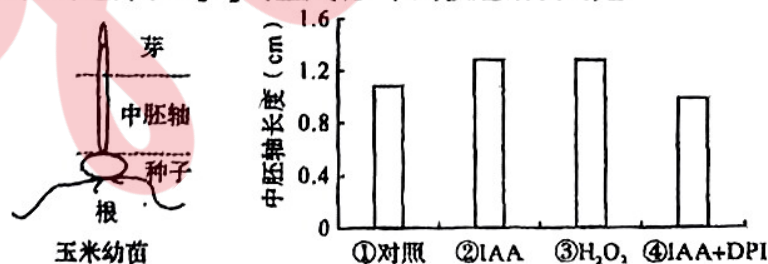


- A. 甲病为 X 染色体隐性遗传病
B. II_2 与 III_2 的基因型相同
C. III_3 的乙病基因来自 I_1
D. II_4 和 II_5 再生一个正常孩子概率为 $1/8$
13. 为模拟大脑控制骨骼肌运动的生理过程，科学家将人干细胞诱导分化成三种细胞（图甲），并分别培养成具有相应功能的细胞团，再将不同细胞团组合培养一段时间后，观察骨骼肌细胞团（简称肌）的收缩频率（图乙）。下列推断最合理的是



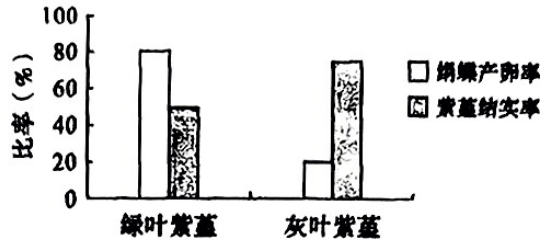
注：谷氨酸和乙酰胆碱为两种神经元释放的神经递质

- A. 若在③培养液中加入谷氨酸，肌收缩频率不会发生变化
B. 若将④中乙酰胆碱受体阻断，刺激 X 会增加肌收缩频率
C. 分析②③④可知，X 需要通过 Y 与肌发生功能上的联系
D. 由实验结果可知，肌与神经元共培养时收缩频率均增加
14. 生长素（IAA）和 H_2O_2 都参与中胚轴生长的调节。有人切取玉米幼苗的中胚轴，将其培养在含有不同外源物质的培养液中，一段时间后测定中胚轴长度，结果如下图（DPI 可以抑制植物中 H_2O_2 的生成）。下列叙述错误的是



- A. 本实验运用了实验设计的加法原理和减法原理
B. 切去芽可以减少内源生长素对本实验结果的影响
C. IAA 通过细胞中 H_2O_2 含量的增加促进中胚轴生长
D. 若另设 IAA 抑制剂 + H_2O_2 组，中胚轴长度应与④相近

15. 青藏高原砾石（呈灰色）荒漠中生活着一种紫堇，每年7月开蓝花，叶片通常为绿色，但部分植株出现H基因，导致叶片呈灰色。绢蝶是紫堇的头号天敌，主要靠识别紫堇与环境的颜色差异来定位植株。绢蝶5~6月将卵产在紫堇附近的砾石上，便于孵化的幼虫就近取食。绢蝶产卵率与紫堇结实率如下图。下列推断不合理的是



注：产卵率指绢蝶在绿叶或灰叶紫堇附近产卵的机率；结实率 = 结实植株数/总植株数 × 100%

- A. 灰叶紫堇具有保护色，被天敌取食的机率更低，结实率更高
- B. 紫堇开花时间与绢蝶产卵时间不重叠，不利于H基因的保留
- C. 若绢蝶种群数量锐减，绿叶紫堇在种群中所占的比例会增加
- D. 灰叶紫堇占比增加有助于绢蝶演化出更敏锐的视觉定位能力

二、非选择题：本题共5小题，共55分。

16. (10分)

在温室中种植番茄，光照强度和 CO_2 浓度是制约产量的主要因素。某地冬季温室的平均光照强度约为 $200\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ， CO_2 浓度约为 $400\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。为提高温室番茄产量，有人测定了补充光照和 CO_2 后番茄植株相关生理指标，结果见下表。回答下列问题。

组别	光照强度 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	CO_2 浓度 $\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1}$	净光合速率 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	气孔导度 $\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	叶绿素含量 $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$
对照	200	400	7.5	0.08	42.8
甲	400	400	14.0	0.15	59.1
乙	200	800	10.0	0.08	55.3
丙	400	800	17.5	0.13	65.0

注：气孔导度和气孔开放程度呈正相关

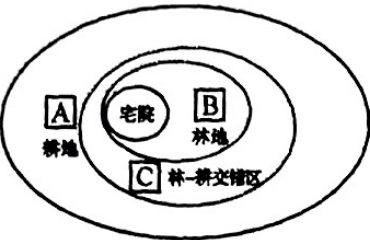
(1) 为测定番茄叶片的叶绿素含量，可用____提取叶绿素。色素对特定波长光的吸收量可反映色素的含量，为减少类胡萝卜素的干扰，应选择____（填“蓝紫光”或“红光”）来测定叶绿素含量。

(2) 与对照组相比，甲组光合作用光反应为暗反应提供了更多的____，从而提高了净光合速率。与甲组相比，丙组的净光合速率更高，气孔导度略低，但经测定发现其叶肉细胞间的 CO_2 浓度却更高，可能的原因是____。

(3) 根据本研究结果，在冬季温室种植番茄的过程中，若只能从 CO_2 浓度加倍或光照强度加倍中选择一种措施来提高番茄产量，应选择____，依据是____。

17. (11分)

川西林盘是人与自然和谐共生的典型代表，一般由宅院、林地及外围耕地等组成。林盘的植被丰富，林地中有乔木、灌木和草本植物，耕地种植有多种农作物。有人在某林盘选取 A、B、C 三种样地（见下图），用样方法调查食叶害虫（蚜虫）及其主要天敌（蜘蛛和步甲虫）的种类和数量，结果见下表。回答下列问题。



样地	蚜虫		蜘蛛		步甲虫	
	物种数	个体数	物种数	个体数	物种数	个体数
A	3	171	8	36	7	32
B	4	234	13	80	10	39
C	3	243	15	78	12	45

注：表中物种数和个体数为多个样方统计的平均值

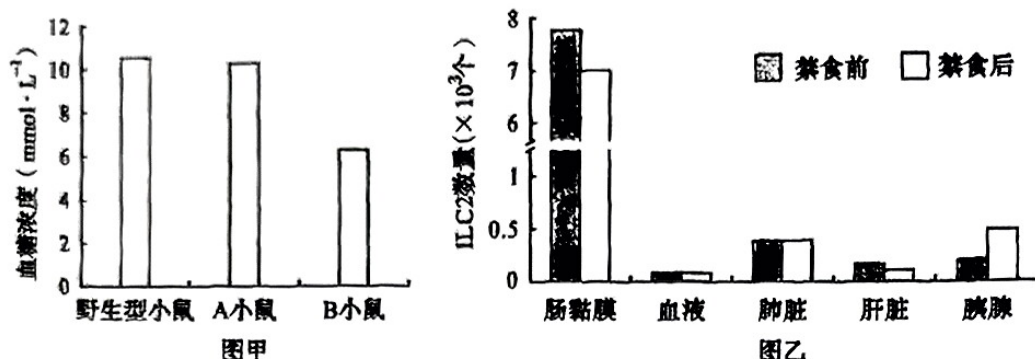
- (1) 该林盘中，蜘蛛和步甲虫均属于____（填生态系统组分）；若它们数量大量减少，____（填“有利于” “不利于”或“不影响”）能量流向对人类有益的部分。
- (2) 与样地 A 相比，样地 B 中的高大乔木可降低风速，减少土壤侵蚀，能更好地发挥生物多样性的____价值；同时，样地 B 的植物群落结构更复杂，有利于增强该样地的____稳定性。
- (3) 研究结果显示，害虫天敌多样性最高的样地为____，该样地能维持更多天敌物种共存的原因是____。
- (4) 土地利用布局对林盘生态系统稳定性有重要影响。综上分析，以下甲、乙、丙三个林盘布局示意图中，生态系统稳定性从高到低依次为____，依据是____。



18. (11分)

淋巴细胞参与饥饿状态下血糖稳态的调控，以下是对其机制的研究。回答下列问题。

(1) 科学家测定野生型小鼠、A 小鼠（缺乏适应性淋巴细胞）和 B 小鼠（同时缺乏适应性和先天淋巴细胞）在禁食状态下的血糖浓度（图甲）。由图可知，参与饥饿状态下血糖调控的淋巴细胞主要是____。进一步研究发现，参与血糖调控的主要是该类淋巴细胞的 ILC2 亚群。



(2) 用荧光蛋白标记肠黏膜中的 ILC2, 检测禁食前后小鼠部分器官带标记的 ILC2 数量 (图乙)。由图可知, 禁食后肠黏膜中 ILC2 主要迁移到了____ (填器官名称)。禁食前后血液中 ILC2 数量无变化, 但不能排除 ILC2 经血液途径迁移的可能, 理由是_____。

(3) 为研究 ILC2 分泌的 IL-5 和 IL-13 对该器官分泌激素 X 的影响, 取该器官中某种细胞体外培养一段时间后, 测定激素 X 的浓度, 结果见下表。表中第 2 组加入的物质为____。由表可知, IL-5、IL-13 对激素 X 分泌的影响是_____。

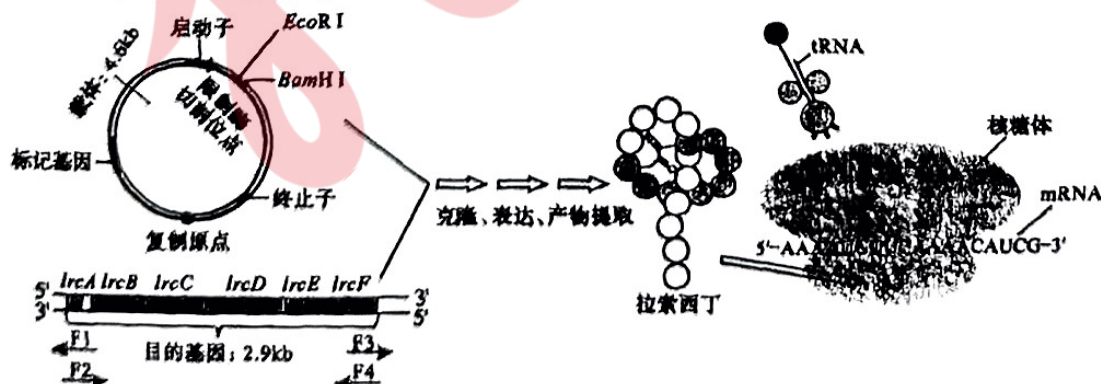
组别	IL-5	IL-13	激素 X 浓度 (pg·mL ⁻¹)
1	-	-	5.3
2	?	?	15.7
3	-	+	30.6
4	+	+	69.2

注：“-”未添加该物质；“+”添加该物质

(4) 综上所述可知: 激素 X 是____; 饥饿状态下 ILC2 参与调控血糖稳态的具体机制是_____。

19. (11 分)

杆菌 M2 合成的短肽拉索西丁能有效杀死多种临床耐药细菌。拉索西丁能与细菌的核糖体结合, 阻止携带氨基酸的 tRNA 进入核糖体位点 2。有人将合成拉索西丁的相关基因 (*lrcA-lrcF*) 导入链霉菌, 基因克隆流程及拉索西丁的作用机制如下图。回答下列问题。



注: ①F1、F2、F3 和 F4 为与相应位置的 DNA 配对的单链引物, “→”指引物 5'-3'方向。②密码子对应的氨基酸: AAA-赖氨酸; AUG-甲硫氨酸 (起始); UUC-苯丙氨酸; ACA-苏氨酸; UCG-丝氨酸。

(1) 用 PCR 技术从杆菌 M2 基因组中扩增 *lrcA-lrcF* 目的基因时, 应选用____引物。本研究载体使用了链霉菌的复制原点, 其目的是____。

(2) 采用 *EcoR*I 和 *Bam*H I 完全酶切构建的重组质粒, 产物通过琼脂糖凝胶电泳检测应产生____条电泳条带, 电泳检测酶切产物的目的是____。

(3) 由图可知, 拉索西丁与核糖体结合后, 会阻止携带____(填氨基酸名称)的 tRNA 进入结合位点, 导致____, 最终引起细菌死亡。

(4) 重组链霉菌的目的基因产物经验证有杀菌活性, 但重组菌在实验室多次培养后, 提取的目的基因产物杀菌活性丧失, 可能的原因是____。若运用发酵工程来生产拉索西丁工程药物, 除产物活性外还需进一步研究的问题有____(答出 1 点即可)。

20. (12 分)

水稻的叶色(紫色、绿色)是一对相对性状, 由两对等位基因(*A/a*、*D/d*)控制; 其籽粒颜色(紫色、棕色和白色)也由两对等位基因控制。为研究水稻叶色和粒色的遗传规律, 有人用纯合的水稻植株进行了杂交实验, 结果见下表。回答下列问题(不考虑基因突变、染色体变异和互换)。

实验	亲本	F ₁ 表型	F ₂ 表型及比例
实验 1	叶色: 紫叶 × 绿叶	紫叶	紫叶: 绿叶=9:7
实验 2	粒色: 紫粒 × 白粒	紫粒	紫粒: 棕粒: 白粒=9:3:4

(1) 实验 1 中, F₂ 的绿叶水稻有____种基因型; 实验 2 中, 控制水稻粒色的两对基因____(填“能”或“不能”)独立遗传。

(2) 研究发现, 基因 *D/d* 控制水稻叶色的同时, 也控制水稻的粒色。已知基因型为 *BBdd* 的水稻籽粒为白色, 则紫叶水稻籽粒的颜色有____种; 基因型为 *Bbdd* 的水稻与基因型为____的水稻杂交, 子代籽粒的颜色最多。

(3) 为探究 *A/a* 和 *B/b* 的位置关系, 用基因型为 *AaBbDD* 的水稻植株 M 与纯合的绿叶棕粒水稻杂交, 若 *A/a* 和 *B/b* 位于非同源染色体上, 则理论上子代植株的表型及比例为____。

(4) 研究证实 *A/a* 和 *B/b* 均位于水稻的 4 号染色体上, 继续开展如下实验, 请预测结果。

①若用红色和黄色荧光分子分别标记植株 M 细胞中的 *A*、*B* 基因, 则在一个处于减数分裂 II 的细胞中, 最多能观察到____个荧光标记。

②若植株 M 自交, 理论上子代中紫叶紫粒植株所占比例为____。