

树德中学高 2023 级高三上学期 10 月阶段性测试生物试题

考生注意:

1. 本试卷满分 100 分, 考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时, 请将答案答在答题卡上。必须在题号所指示的答题区域作答, 超出答题区域书写的答案无效, 在试题卷、草稿纸上答题无效。

一、选择题 (本题共 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分)

1. 下列哪项通常不是 RNA 具有的功能 ()
 A. 信息传递 B. 物质转运 C. 基因载体 D. 提供能量
2. 2025 年春节档动画电影《哪吒 2》席卷全球, 在其第一部《哪吒之魔童降世》里, 太乙真人用莲藕重塑哪吒肉身 情节让人觉得很神奇。从生物学视角剖析, 下列叙述错误的是 ()
 A. 从元素和化合物组成的角度看可行, 莲藕和人体具有相似的元素组成
 B. 从遗传物质和表达的角度看可行, 莲藕与人均以 DNA 为主要遗传物质
 C. 从细胞结构的角度看不可行, 人体细胞与莲藕细胞具有不同的结构
 D. 从生物进化的角度分析可行, 人和莲藕由原始的共同祖先进化而来
3. 氰化物是一种剧毒物质, 其毒害机理是通过抑制线粒体内膜上酶的活性从而使组织细胞缺氧窒息。某研究小组以植物根尖为实验对象进行了相关实验, 得到了如图所示结果。据图分析错误的是 ()

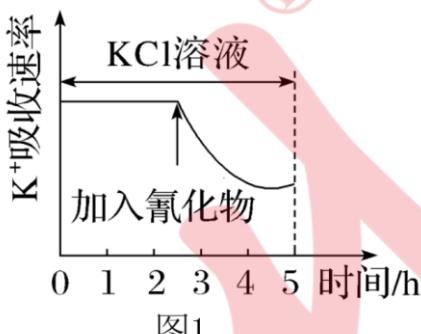


图1

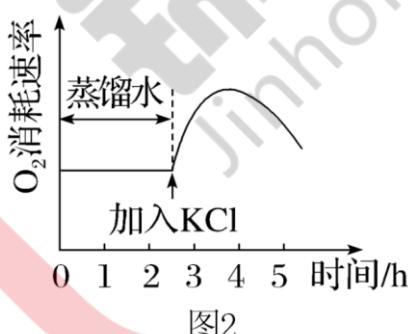


图2

- A. 由图 1 可以判断出植物根尖细胞吸收钾离子的方式是主动运输
- B. 图 1 中 4h 后细胞不能再利用氧气, 但可以继续吸收 K^+
- C. 图 2 中 4h 后氧气消耗速率下降的原因是细胞膜上钾离子载体蛋白数量的限制
- D. 结合图 1 和图 2, 不能判断根尖细胞吸收 Cl^- 的跨膜运输方式
4. 科学家为研究真核细胞中酶 M 能催化前体 RNA → 成熟 RNA 的这一作用, 进行了如下实验:

实验一: 酶 M 由蛋白质和 RNA 两种物质构成, 去除 RNA 后, 该酶失去催化功能

实验二: 实验组的前体 RNA 中加入核液 (细胞核内的液体成分), 对照组前体 RNA 不做处理, 结果两组前体 RNA 都转变为成熟 RNA

以下分析正确的是 ()

A. 实验一说明酶 M 的功能与组成蛋白质无关

B. 实验二说明加工 RNA 的酶存在于核液中

C. 实验一和实验二均用到了减法原理

D. 合成 RNA 的原料也能用于合成酶 M

5. 水淹胁迫下, 某植物经糖酵解过程 (细胞呼吸第一阶段) 分解葡萄糖产生丙酮酸, 丙酮酸可以进一步转化成乙醇或乳酸以响应水淹胁迫。下列叙述正确的是 ()

A. 在水淹胁迫下该植物细胞产生乙醇或乳酸的场所相同

B. 葡萄糖分解生成丙酮酸的过程只能在无氧条件下进行

C. 长时间水淹会导致糖酵解过程产生的[H]在细胞中积累

D. 无氧呼吸过程中, 有机物中的能量大部分以热能形式散失

6. 发酵技术广泛应用于食品、医药、农业等领域。下列叙述正确的是 ()

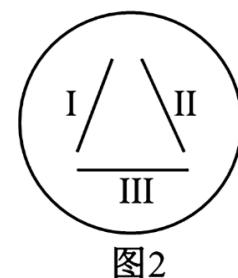
A. 菌落的大小、颜色、有无荚膜等肉眼可见的特征都可作为菌种鉴定的依据

B. 工业化产啤酒发酵过程分为前发酵和后发酵, 大部分糖的分解都在后发酵阶段完成

C. 发酵获得的单细胞蛋白不仅含有丰富的蛋白质, 还含有糖类、脂质和维生素等物质

D. 醋酸菌的最适生长温度为 30~35°C, 当缺少糖源时, 其可以直接将乙醇转化为乙酸

7. 某野生型细菌能通过图 1 途径合成色氨酸, 从而在不含色氨酸的培养基上正常生长繁殖而其突变株则不能。将突变株 TrpB^- 、 TrpC^- 、 TrpE^- (仅图 1 中的某一步受阻) 分别划线接种在图 2 培养基的 I、II、III 区域, 培养短时间内三个区域均有少量细菌生长增殖, 继续培养后发现 I 区域的两端和 II 区域的一端的菌株继续生长增殖, 而 III 区域菌株不再生长。下列叙述正确的是 ()



A. 配制图 2 培养基时加入了琼脂和少量色氨酸, pH 通常呈酸性

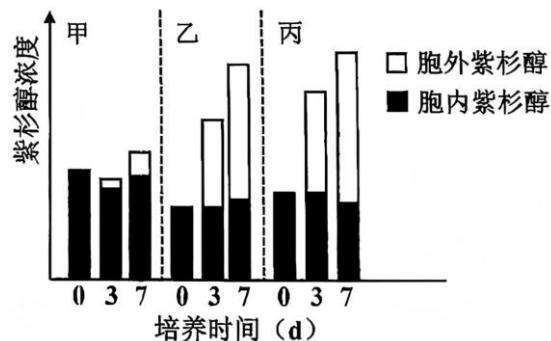
B. 使用涂布器接种 3 种突变菌株, 涂布前需对涂布器进行灼烧灭菌

C. TrpC^- 菌株继续生长增殖的一端为靠近 I 区域的一端

D. TrpB^- 、 TrpC^- 、 TrpE^- 三种突变菌株分别对应图 1 中的①②③过程受阻

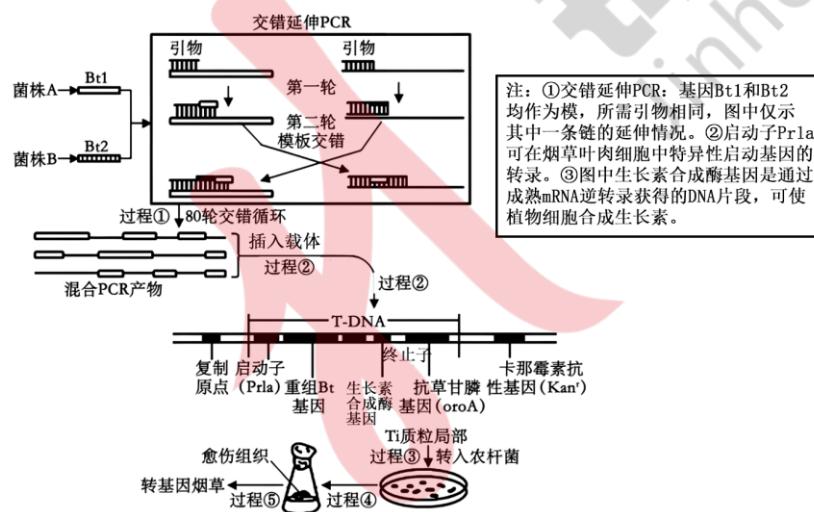
8. 科研人员研究某种红豆杉的细胞悬浮培养和原生质体培养方式对合成紫杉醇的影响, 甲组为细胞悬浮培

养, 乙组为原生质体的液体静置培养, 丙组为琼脂糖包埋后的原生质体悬浮培养。三组的培养基相同, 其中乙、丙两组另加细胞壁合成抑制剂等。结果如图所示。



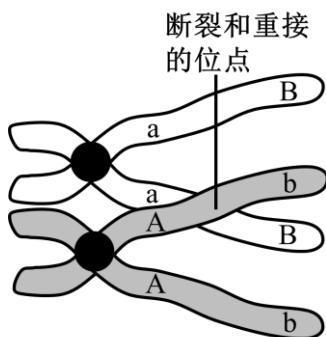
下列叙述正确的是 ()

- A. 比较甲和丙, 丙组的培养方式有利于原生质体的增殖, 从而提高紫杉醇总产量
- B. 比较乙和丙, 丙组的培养方式有利于应用到发酵罐进行紫杉醇的生产
- C. 丙组中琼脂糖凝胶的作用是持续为原生质体供应碳源
- D. 上述实验表明细胞壁完整有助于紫杉醇在细胞内的合成与积累
9. 某科研小组运用交错延伸 PCR 技术将同源性为 93% 的 Bt1 抗虫基因和 Bt2 抗虫基因进行重组, 获得了抗虫性能更强的重组 Bt 基因, 转入烟草获得成功, 过程如下图所示。已知交错延伸 PCR 中所用引物片段均为 30 个核苷酸, TaqDNA 聚合酶在 72°C 下的扩增速度为 1000 个碱基/min, 本实验过程①的循环扩增条件为: 95°C 变性 30s, 50°C 复性 15s, 72°C 延伸 15s。下列选项正确的是 ()



- A. 过程①第二轮循环后所得重组型子链长度为 530 个核苷酸
- B. 图中所示 Ti 质粒部分至少有 4 个启动子
- C. 研究发现复制原点 A 和 T 特别多, 更有利于 RNA 聚合酶识别并解旋 DNA 双链
- D. 图中愈伤组织细胞中的生长素合成酶基因能够正常表达

10. 某二倍体雄性动物的基因型为 $AaBb$ ，在其精原细胞有丝分裂增殖或减数分裂产生精子过程中，同源染色体的非姐妹染色单体之间可在如图所示的位点发生交叉互换。



下列叙述错误的是（ ）

- A. 若有丝分裂中发生交换，该细胞产生的子细胞基因型为 $Aabb$ 和 $AaBb$
 B. 若有丝分裂中未发生交换，该细胞产生的子细胞基因型为 $AaBb$
 C. 若减数分裂中发生交换，该细胞产生的精细胞基因型为 AB 、 aB 、 Ab 和 ab
 D. 若减数分裂中未发生交换，该细胞产生的精细胞基因型为 aB 和 Ab

11. 已知甲病和乙病是两种单基因遗传病，分别由独立遗传的等位基因 A/a 、 B/b 控制，图 1 为某家族有关这两种遗传病的遗传系谱图，图 2 为 A/a 基因上限制酶 M 的识别位点及该家族中部分个体的 A/a 基因经限制酶 M 切割后的电泳条带。下列相关叙述错误的是（ ）

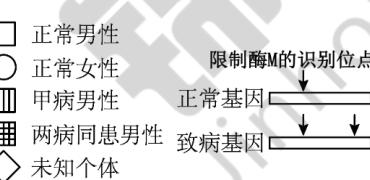
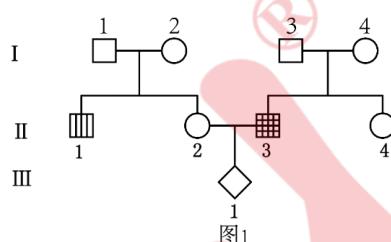


图2

- A. A/a 基因位于 X 染色体上， B/b 基因位于常染色体上
 B. a 基因经限制酶 M 切割后，可形成 $0.4kb$ 、 $0.6kb$ 和 $0.8kb$ 的片段
 C. II_4 同时携带甲、乙两种遗传病 致病基因的概率为 $1/4$
 D. 若 III_1 为正常女性，其与一正常男性婚配，二者所生女儿均不患甲病

12. XY 型与 ZW 型的性染色体系统的工作原理为：Y 染色体从父亲传给子代使其成为雄性；W 染色体从母亲传给子代使其成为雌性。非洲慈鲷科鱼 $M. mbenji$ 为二倍体生物，染色体总数为 $2n$ ，它同时拥有 XY 和 ZW 两套性染色体。若无 W 染色体，就由 XY 染色体来决定子代性别：若子代继承了 W 染色体，无论是否存在 Y 染色体都将发育为雌性，子代数量足够多且仅有染色体组成为 YY 的个体致死。下列叙述错误的是（ ）

- A. 雄性 $M. mbenji$ 的性染色体组成只有 ZZXY 这一种类型

- B. 任取两只 *M. mbenji* 的雌雄个体交配, 后代至少都会出现 $1/4$ 的雄性个体
- C. 测定 *M. mbenji* 的基因组时共需要测定 $(n+2)$ 条染色体
- D. 某 *M. mbenji* 种群中三种雌性数量相当, 自由交配, 子一代中雌: 雄=7: 3

13. 大肠杆菌有 AR 菌和 AS 菌两种类型, 只有 AR 菌对氨苄青霉素 (Amp) 有抗性。某兴趣小组用 CaCl_2 处理两种菌后, 进行了以下实验。

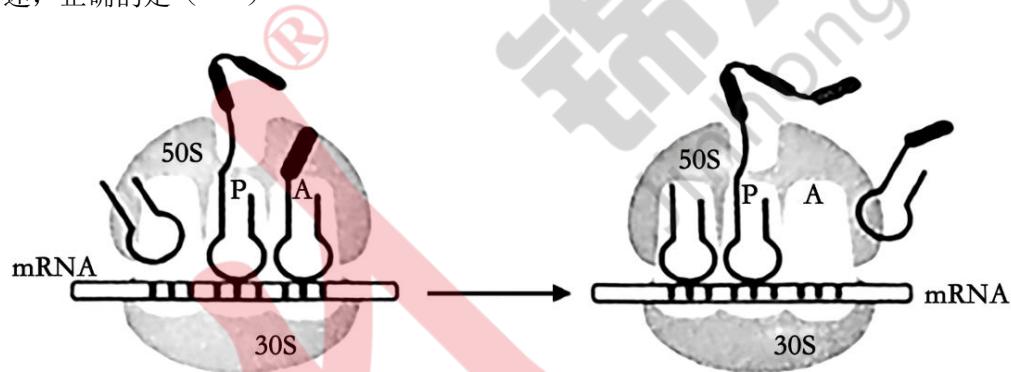
实验 1: 将 AS 菌与煮沸灭活的 AR 菌混合后, 接种于含 Amp 的固体培养基上, 获得了少量培养物。

实验 2: 将具有氨苄青霉素抗性基因的质粒加入 AS 菌液, 一段时间后接种于含 Amp 的固体培养基上, 获得了少量培养物。

下列对实验方法或现象的分析, 正确的是 ()

- A. 实验 1 和实验 2 都发生了细菌转化现象, 其转化因子就是质粒 DNA
- B. 实验 2 获得少量培养物, 推测质粒上的抗性基因片段具有遗传效应
- C. 两个实验都需增设仅接种 AS 菌的对照组, 旨在排除杂菌污染影响
- D. 将实验中灭活的 AR 菌破碎并加入限制酶, 则无法再现实验 1 的结果

14. 细菌的核糖体包含 30S 和 50S 两个亚基, 两者均以 rRNA-蛋白质的复合物形式存在。mRNA 的上游特定序列被 30S 亚基识别结合后, 再结合 50S 亚基, 共同构成翻译机器, 如图所示。下列关于翻译过程的叙述, 正确的是 ()



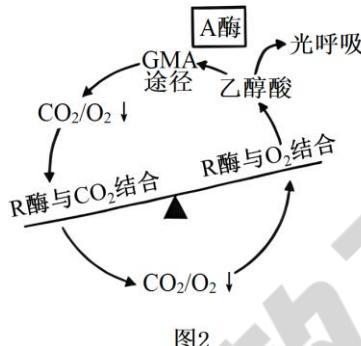
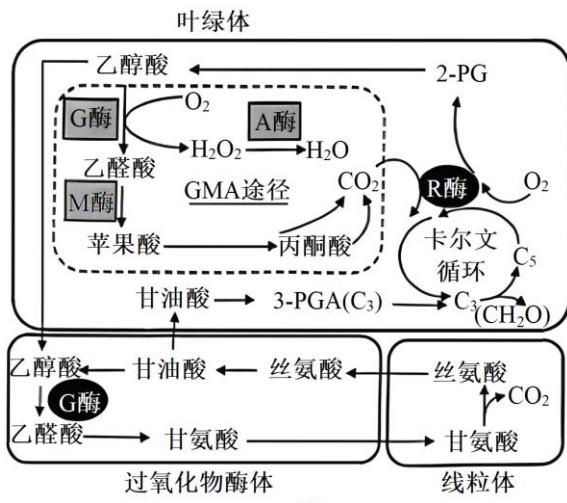
- A. 推测 30S 亚基 rRNA 在 3' 端存在与 mRNA 互补的特殊序列
- B. 最早与 mRNA 结合的 tRNA 一定具有起始密码子序列
- C. RNA 5' 端与相应氨基酸结合后进入核糖体对应位点
- D. 在图中肽链延伸过程中, 核糖体沿着 mRNA 从右向左移动

15. 某二倍体 ($2n$) 植物的三体 ($2n+1$) 变异株可正常生长且具有一定的科研价值。该变异株减数分裂得到的配子为“n”型和“n+1”型两种, 其中“n+1”型的花粉只有约 50% 的受精率, 而卵子不受影响。该变异株自交, 假设四体 ($2n+2$) 细胞无法存活, 预期子一代中三体变异株的比例约为 ()

- A. 3/4 B. 3/5 C. 2/3 D. 1/2

二、非选择题 (共 55 分)

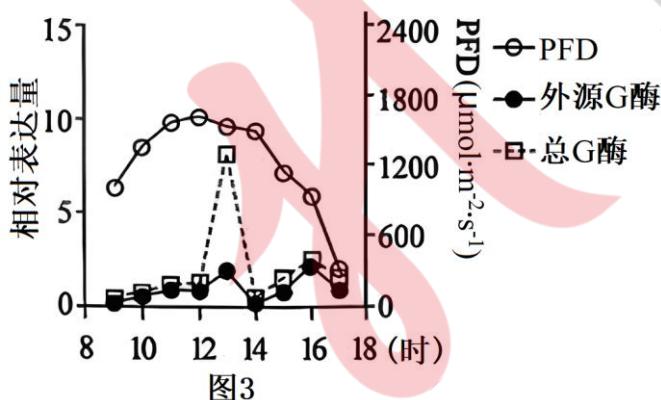
16. 植物的光呼吸是在光下消耗 O_2 并释放 CO_2 的过程，会导致光合作用减弱、作物减产。研究人员为获得光诱导型高产水稻，在其叶绿体内构建了一条光呼吸支路（虚线框内的 GMA 途径）。



(1) 图 1 所示光呼吸过程中， O_2 与 CO_2 竞争结合 R 酶，_____（填“抑制”或“促进”）了光合作用中的 _____ 反应阶段。同时 _____，造成碳流失，进而导致水稻减产。

(2) 研究人员将外源 G 酶、 A 酶和 M 酶的基因导入水稻细胞，使其在光诱导下表达，并在叶绿体中发挥作用。检测发现，转基因水稻的净光合速率、植株干重等方面均高于对照组。可利用图 2 所示模型解释其原因，但图中存在两处错误，请改正①_____；②_____。

(3) 研究人员测定了转基因水稻叶片中外源 G 酶基因的表达量，以及 G 酶总表达量随时间的变化情况（图 3）。

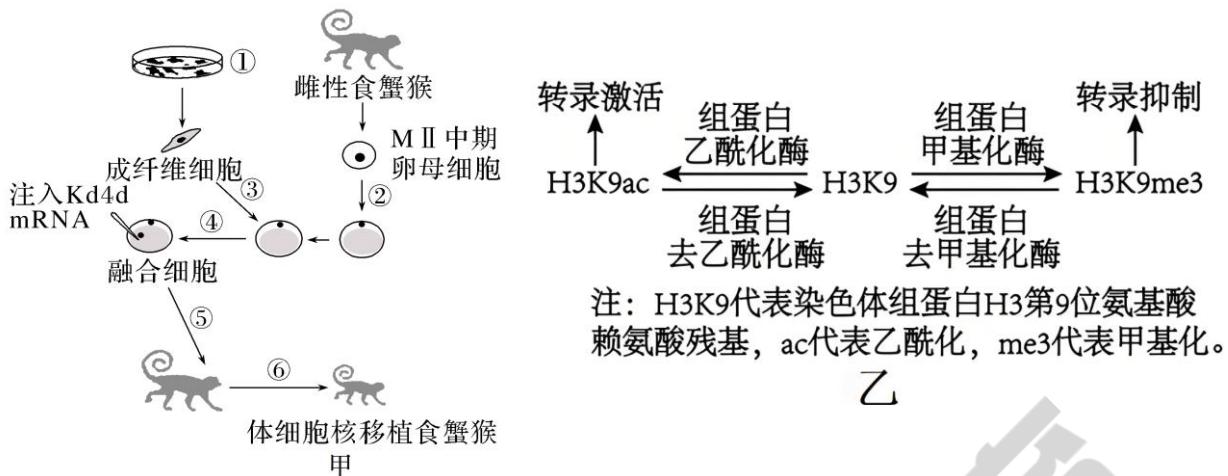


①外源 G 酶基因表达量与 PFD（代表光合有效光辐射强度）大致呈正相关，仅在 14 时明显下降，由此推测外源 G 酶基因表达除受光强影响外，还可能受 _____（答出 2 点即可）等因素的影响。

②据图 3 可知，12~14 时 _____，推测此时段转基因水稻光呼吸增强。

17. 我国研究人员培育出了细胞核移植灵长类动物——食蟹猴，流程如图甲所示，①~⑥表示过程。研究发现向融合细胞中注入酶 X 的 mRNA 后，能显著提高融合细胞发育成囊胚的成功率，这与染色体组蛋白动

态可逆地被修饰酶所改变，调控了相关基因的表达有关，过程如图乙所示。据图分析回答下列问题：



- (1) 图甲过程①在原代培养时，细胞分裂生长到表面相互接触就会停止分裂增殖，这种现象叫_____。动物细胞培养的培养液成分与植物组织培养基成分最主要的区别在于前者含有_____。
- (2) 过程②表示的卵母细胞去核，实际去除的是_____。目前使用的去核方法除了显微操作去核法，还有梯度离心、紫外线短时间照射和化学物质处理等，与前者比较，后面的这些方法所具有的特点是_____。
- (3) 过程③中，将食蟹猴的成纤维细胞注入到去核卵母细胞，操作前需用灭活的仙台病毒对体细胞进行短暂处理，作用是_____。过程⑤用到_____技术。
- (4) 图甲中向融合细胞中注入酶 X 的 mRNA 有利于相关基因恢复表达，从而提高实验成功率，据图乙分析，酶 X 可能是_____。

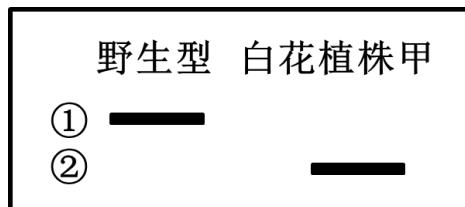
18. 某二倍体植物品系的花色为红花，在繁殖过程中发现了两株开白花的植株甲和乙，为了研究该对相对性状的遗传规律，研究人员选择红花植株、白花植株甲、白花植株乙进行了杂交实验，实验结果如下图所示：



回答下列问题：

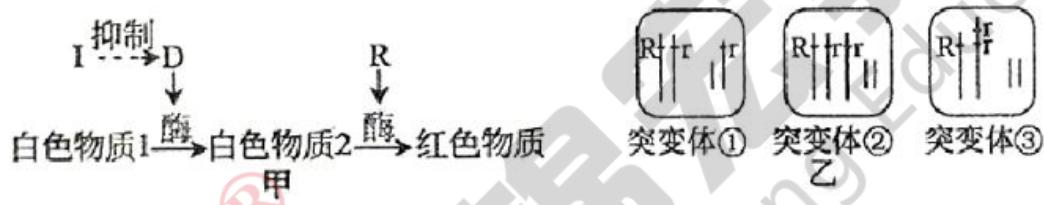
- (1) 甲和乙的出现与亲本发生_____（填“显性”或“隐性”）突变有关，甲和乙含有的白花基因_____（填“是”或“不是”）由同一个基因突变形成的，原因是_____。
- (2) 实验三 F₂ 中的红花植株自交，后代表型及比例为_____。
- (3) 为了判断甲的白花基因在染色体上的位置，研究人员在该种植物 1 号染色体上挑选能够区分白花植

株甲与红花植株的分子标记 (SSR) 用于基因定位。若对红花植株 (野生型) 和白花植株甲 1 号染色体上的 SSR 序列进行扩增和检测, 结果如下图所示:



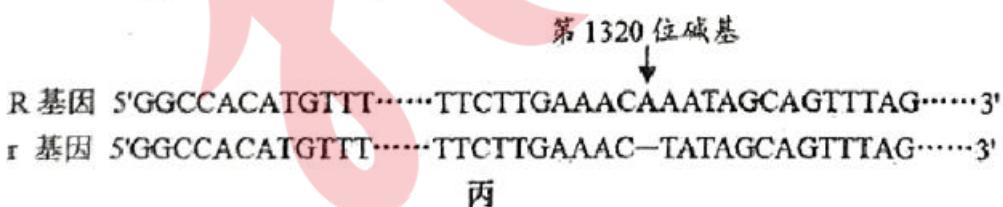
还应从实验一的 F_2 中选择一定数量的白花植株并对其 1 号染色体上的 SSR 进行扩增和检测。用①②分别表示两种条带, 从电泳条带的种类及比例角度分析, 若检测结果中的条带情况为_____, 则说明白花植株甲的白花基因位于 1 号染色体上; 若检测结果中的条带情况为_____, 则说明白花基因不位于 1 号染色体上。

19. 某二倍体植物的花色受独立遗传且完全显性的三对等位基因控制。研究发现, 该植物体细胞中 r 基因数多于 R 基因时, R 基因的表达减弱而形成粉红花突变体。基因控制色素合成的途径如图甲所示, 粉红花突变体体细胞中基因与染色体的组成 (其他基因数量与染色体均正常) 如图乙所示, 回答下列问题:



(1) 若某正常红花植株自交后代为红花: 白花=9: 7, 则该正常红花植株的基因型为_____, 正常情况下, 甲图中纯合白花植株的基因型有_____种。乙图中突变体③发生的染色体结构变异类型是_____。

(2) 将 R 基因和 r 基因扩增、测序, 证实 r 是突变基因, 丙图为两种基因非模板链的部分测序结果, 据图可知 r 基因发生了碱基对的_____, 造成蛋白质翻译在第_____位氨基酸后提前终止 (终止密码子: UAA、UAG、UGA, 起始密码子: AUG)。



(3) 现有一开粉红花的突变植株, 为确定该植株属于图乙中的哪一种突变体, 让该突变体与基因型为 $iiDDrr$ 的植株杂交, 观察并统计子代的表现型与比例 (假设实验过程中不存在突变与染色体互换, 各型配子活力相同, 无致死现象)。

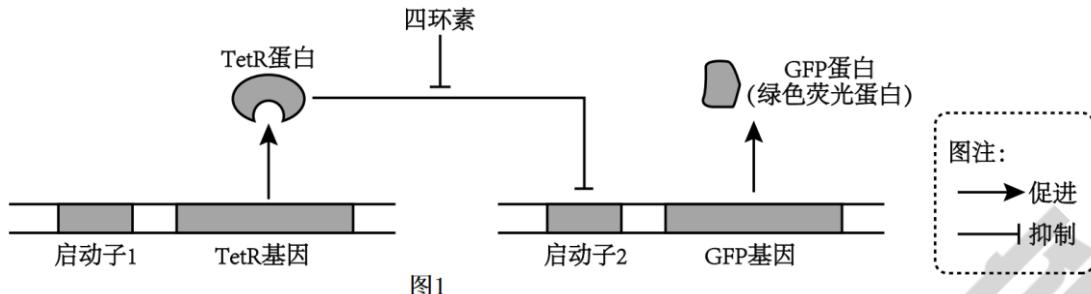
结果预测:

I. 若子代中红花、粉红花与白花植株的比例为_____, 则其为突变体①。

II. 若子代中红花、粉红花与白花植株的比例为_____，则其为突变体②。

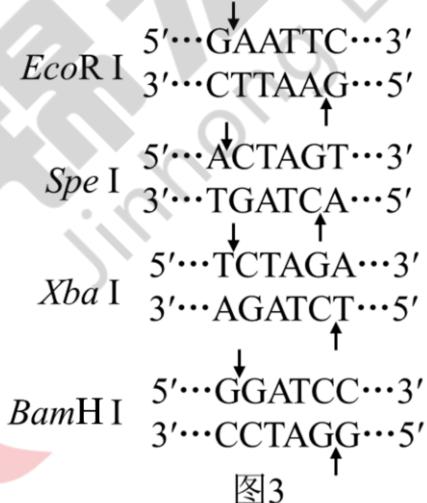
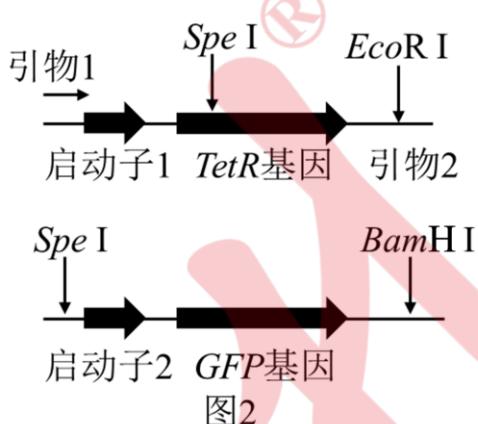
III. 若子代中红花、粉红花与白花植株的比例为 1: 0: 1，则其为突变体③。

20. 某科研团队通过转基因获得了一种大肠杆菌工程菌，成为监测残留在生物组织或环境中的四环素水平的“报警器”，其监测原理如图 1 所示，天然大肠杆菌不具备图 1 中所示基因。回答下列问题：

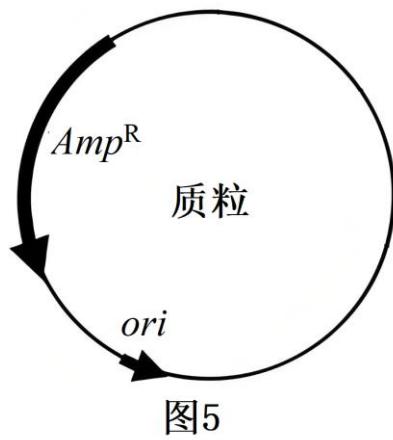
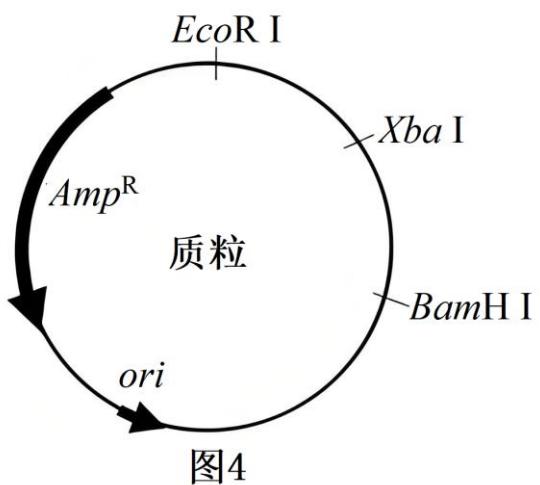


注：GFP蛋白可在一定条件下发出绿色荧光。

- (1) 据图 1 分析，当环境中四环素水平较高时，大肠杆菌工程菌_____（填“能”或“不能”）发出荧光，理由是_____。
- (2) 结合图 2、3、4，构建含 TetR 基因和 GFP 基因的融合基因时，需要先在引物 1 的_____（填“3'”或“5'”）端添加限制酶_____的识别序列。



- (3) 现将含 TetR 和 GFP 的融合基因导入图 4 所示的质粒中，请在图 5 中绘出最终成功构建的重组质粒示意图_____（要求：①标出 TetR 基因和 GFP 基因及其转录方向；②标出有关限制酶切割位点）。



(4) 为了确定重组质粒和大肠杆菌工程菌建构成功, 本研究个体水平的检测可通过观察_____来进行鉴定。