



绝密★启用前

湖南省 2022 届高三六校联考试题

生 物

由 岳阳市一中 长沙市一中 常德市一中 联合命题
湖南师大附中 湘潭市一中 株洲市二中

炎德文化审校、制作

命题学校:长沙市一中 命题人:高三生物备课组

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。写在本试题卷上无效。
3. 考试结束后,将本试题卷和答题卡一并交回。

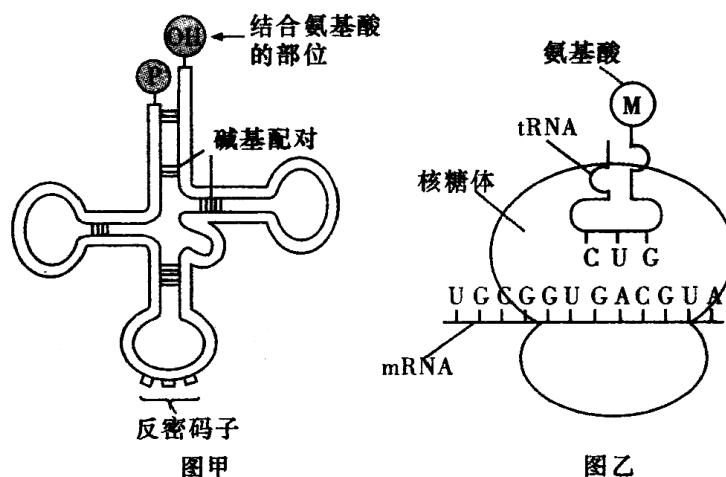
一、选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于细胞的化合物的叙述中,正确的是
A. 细胞中水的存在形式有自由水和结合水,结合水能溶解大量物质
B. 类胡萝卜素含有 Mg 元素,有利于吸收绿光
C. 组成核酸的化学元素中含有 C、H、O、N、P、S
D. 蛋白质的分子结构与氨基酸的种类、数目等有关
2. 下列有关生物科学史的叙述中,正确的是
A. 摩尔根利用荧光标记法证明了基因在染色体上
B. 恩格尔曼利用水绵和好氧细菌为材料证明了光合作用的场所是叶绿体
C. 詹森和拜尔的实验证明了胚芽鞘尖端产生的影响是一种化学物质
D. 斯他林和贝利斯发现了由胰腺分泌的促胰液素
3. 下表为动物细胞膜上的四种载体蛋白的存在部位、能量来源和功能比较,下列说法中,错误的是

载体蛋白	存在部位	能量来源	功能
葡萄糖载体	大多数动物细胞的细胞膜	葡萄糖浓度梯度	细胞吸收葡萄糖
Na^+ 驱动的葡萄糖泵	肾和肠细胞的细胞膜	Na^+ 浓度梯度	细胞吸收葡萄糖
$\text{Na}^+ - \text{H}^+$ 交换器	动物细胞的细胞膜	Na^+ 浓度梯度	细胞输出 H^+ , 调节 pH
$\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵	大多数动物细胞的细胞膜	ATP 水解	细胞输出 Na^+ 和输入 K^+



- A. 葡萄糖载体和 Na^+ 驱动的葡萄糖泵是结构不同的两种蛋白质
- B. 神经元静息电位的恢复与 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵密切相关
- C. 一定范围内, 细胞外 Na^+ 浓度增高, 可导致细胞内 pH 降低
- D. 人体剧烈运动时, 可导致 $\text{Na}^+ - \text{H}^+$ 交换器运转速度加快
4. 下列有关光合作用和细胞呼吸的描述中, 正确的是
- A. 暗反应、有氧呼吸的第三阶段和无氧呼吸的第二阶段均需消耗 ATP
- B. 暗反应、有氧呼吸的第三阶段和无氧呼吸的第二阶段均需消耗 $[\text{H}]$
- C. 光反应、有氧呼吸的三个阶段和无氧呼吸的两个阶段均有 ATP 的合成
- D. 光反应、有氧呼吸的三个阶段和无氧呼吸的两个阶段均有 $[\text{H}]$ 的形成
5. tRNA 分子上 $3' - \text{OH}$ 处结合氨基酸(如图甲), 在原核细胞翻译时 mRNA 与其结合的 tRNA 之间也有着类似 DNA 双链那样的反向平行关系, 翻译是沿着 mRNA $5'$ 游离的磷酸基那一端向着 $3' - \text{OH}$ 进行, 密码子的读取方向也是如此, 图乙中所示的氨基酸 M 及对应的密码子应为



- A. 天冬氨酸(GAC)
- B. 亮氨酸(CUG)
- C. 缬氨酸(GUC)
- D. 谷氨酰胺(CAG)
6. 为探究一定浓度的西洛酰胺(Cil)和 0.5 ng/mL 的雌二醇(E2)对绵羊卵原细胞减数分裂不同时期的比率及环磷酸腺苷(cAMP)浓度的影响, 某科研小组进行了相关实验, 一段时间后, 测得实验结果如下。下列有关叙述或推测, 错误的是

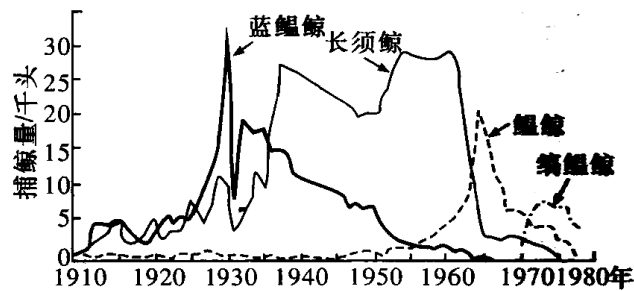
组别	卵原细胞 总数/(个)	卵原细胞内 cAMP /($\text{pmol} \cdot \text{mL}$)	卵原细胞减数分裂不同时期比率/(100%)		
			减 I 前的间期	减 I 前期	减 I 中期
对照组	26	0.873	0.629	0.248	0.123
Cil 组	26	2.013	0.899	0.101	0.000
E2 组	26	2.346	0.862	0.138	0.000
Cil+E2 组	26	3.962	0.965	0.035	0.000



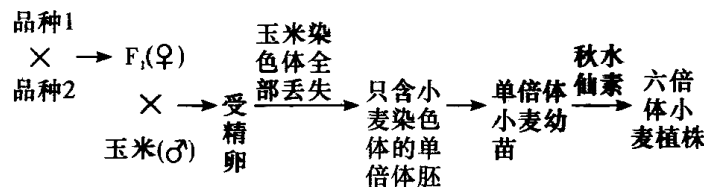
- A. 减数分裂减 I 前的间期,染色体复制后,染色体数目没有加倍
- B. 若降低细胞内 cAMP 浓度,同源染色体不能进行联会
- C. 一定浓度的 Cil 可能促进卵原细胞内 cAMP 的合成
- D. 0.5 ng/mL 的 E2 可阻滞减数分裂进程
7. 位于 6 号染色体上的 W_x 基因是稻米中直链淀粉含量(AC)的主要控制基因, W_x 基因突变后可形成 W_x^a 、 W_x^b 、 W_x^{op} 、 W_x^{in} 、 W_x^{mn} 、 W_x^{mw} 、 w_x 等多个复等位基因,其中只含 w_x 的稻米中只有支链淀粉。某研究小组用基因型为 $W_x^a W_x^a$ (AC 的含量为 60%)、 $W_x^b W_x^b$ (AC 的含量为 30%) 的水稻分别和 $w_x w_x$ 杂交得 F_1 , 两组 F_1 再杂交得 F_2 , F_2 中出现了稻米中 AC 为 45%、30%、15%、0 的四种类型的植株,且比例为 1:1:1:1。下列有关叙述错误的是
- A. 选择 W_x 基因纯合的植株相互杂交可以判断 W_x 基因之间的显隐性关系
- B. 稻米的 AC 体现了 W_x 基因对性状的间接控制
- C. AC 为 45% 的植株基因型为 $W_x^a W_x^b$, 且 W_x^a 和 W_x^b 在稻米中均可表达
- D. W_x 的各种复等位基因的出现体现了基因突变的不定向性
8. 某研究小组连续 1 个月定期向 APP/PS1(老年痴呆模型)小鼠海马中注射一定量的 PSD-93 (突触后膜上的某种蛋白质)后,发现小鼠逃避潜伏期的时间缩短、在恐惧测试中肌肉僵直时间增加。下列有关推测错误的是
- A. PSD-93 在学习和记忆中具有重要作用
- B. 老年痴呆的认知功能下降与海马中 PSD-93 含量降低有关
- C. PSD-93 是一种兴奋性神经递质
- D. PSD-93 为老年痴呆的诊断与治疗提供了新思路
9. 补体是存在于人和动物血清中的一组球蛋白,在机体的免疫系统中起重要的防御和调节作用。补体与抗原结合后,能被吞噬细胞膜上相应受体(CR)识别,进而被吞噬细胞吞噬清除。下列说法错误的是
- A. CR 的识别体现了细胞膜的信息交流功能
- B. 吞噬细胞上 CR 含量过低会引起机体防御功能低下
- C. CR 的数量越多,机体裂解含抗原的靶细胞的功能越强
- D. CR 由吞噬细胞中的核糖体合成,并经内质网和高尔基体加工
10. 研究发现,FUS3 和 LEC 基因共同控制 ABA(脱落酸)的合成,诱导种子进入休眠,并维持休眠状态。拟南芥 GA(赤霉素)缺陷型突变体种子在适宜条件下不能萌发。下列说法错误的是
- A. 在 FUS3 和 LEC 突变体种子发育过程中,种子可能会表现很低的休眠性
- B. 拟南芥 GA 缺陷型突变体种子休眠性增强,可用外源 GA 解除休眠
- C. ABA 和 GA 在控制种子休眠和萌发中起拮抗作用
- D. ABA/GA 比值高有利于水稻种子休眠解除



11. 如图为 20 世纪南半球四种鲸的捕获量变化情况,其中**蓝鲸**又称**蓝鲸**,体长可达 33.58 米,是须鲸中最大的一种,缟鲸体长 10 米左右,个体较小。**据图分析**,下列有关叙述正确的是



- A. 各种鲸的数量波动属于非周期性波动,受外界因素影响较大
 B. 个体越小的鲸鱼种群越容易衰落
 C. 长须鲸和蓝鲸构成捕食关系,长须鲸以蓝鲸为食
 D. 缟鲸处于食物链末端,获得能量多,更易生存
12. 普通小麦自花传粉。如图所示,科学家用染色体组数相同的两个小麦品种培育稳定遗传的糯性小麦。不考虑基因突变,下列有关叙述错误的是



- A. 六倍体纯合糯性小麦的育种原理主要是染色体数目变异
 B. F_1 和玉米杂交时,需要在开花前,去除 F_1 花内未成熟的雄蕊并套袋
 C. 秋水仙素的作用是抑制细胞分裂前期纺锤体的形成
 D. 品种 1、品种 2 和单倍体小麦幼苗的体细胞均含有 3 个染色体组
- 二、选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题给出的 4 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. 下列有关不同种类生物的结构和功能叙述中,错误的是
- A. 酵母菌和 T_2 噬菌体的遗传物质都是 DNA
 B. 颤藻细胞和黑藻细胞内的叶绿体能吸收光能,完成光合作用
 C. S 型肺炎双球菌的荚膜和大肠杆菌的细胞壁均含有纤维素
 D. 新冠病毒只能利用宿主细胞的核糖体合成蛋白质
14. 研究表明,人体细胞中存在蛋白质质量控制机制(PQC)来监测蛋白质合成和降解过程的异常,以确保蛋白质种类和数量的稳态。核糖体相关质量控制机制(RQC)与核糖体自噬(即核糖体的降解)能通过溶酶体依赖途径调节细胞内核糖体数量的相对稳定。下列有关描述中,正确的是
- A. PQC 可参与调节人体内环境稳态
 B. 核糖体由蛋白质和 tRNA 组成
 C. 溶酶体依赖型核糖体自噬需要酶的参与
 D. PQC 和 RQC 存在负反馈调节

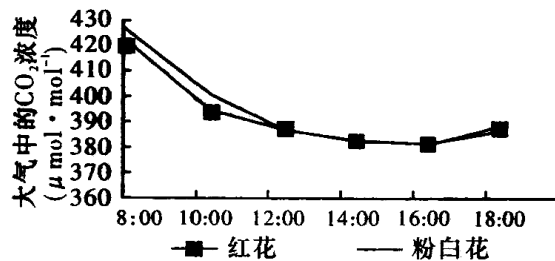
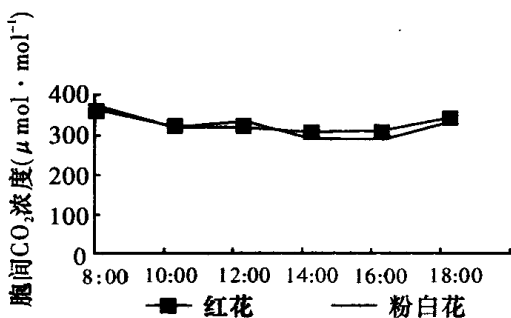
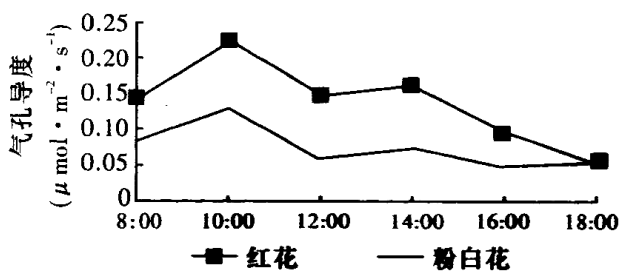
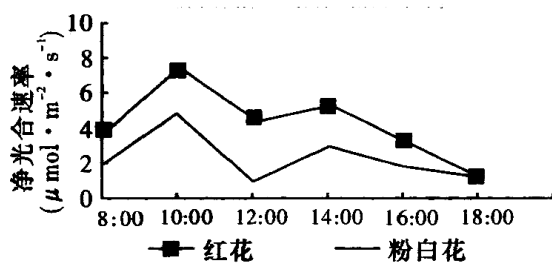


15. 玉米($2N=20$)的大孢子母细胞和小孢子母细胞通过减数分裂分别形成大孢子和小孢子。小孢子再经两次有丝分裂,形成1个营养核、2个成熟精子,大孢子经过三次有丝分裂形成胚囊,内含1个卵细胞、2个极核、3个反足细胞和2个助细胞。下列说法中错误的是
- A. 小孢子母细胞和大孢子母细胞减数分裂过程中,1个细胞能形成10个四分体
- B. 由大孢子母细胞和小孢子母细胞形成卵细胞和精子的过程,细胞中最多含有40条染色体
- C. 不考虑突变,来自同一个小孢子的2个精子的基因型相同
- D. 2个极核与1个精子结合的受精极核中含有30条染色体
16. 孔雀的求偶是一种独特的行为,只有雄孔雀才具有鲜艳的尾羽。《自私的基因》中描述:雄孔雀遇见雌孔雀时,往往用叫声将附近的雄孔雀吸引过来,挨个并排站在雌孔雀面前,任由对方进行挑选。这种“利他”行为看似极为不妥,但有人发现,雄孔雀的独特叫声呼唤过来的都是自己的亲兄弟。下列推测合理的是
- A. 孔雀的叫声属于行为信息
- B. 雄孔雀这种行为看似不妥的原因可能是呼朋引伴降低了自己繁殖后代的概率
- C. 尾羽最大的雄孔雀生育的后代,都具有较大的尾羽
- D. 这种“利他”行为的背后依然是“自私的基因”,因为亲兄弟可能拥有更多和自己相同的基因

三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第17题~第20题为必考题,每个试题考生都必须作答。第21题、第22题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:此题包括4小题,共45分。

17. (12分)2020年9月,研究人员选择晴朗天气的8:00~18:00时对湘西红花和粉白花野生巨紫荆的净光合速率(用 CO_2 吸收速率表示)、气孔导度(气孔张开的程度)、胞间 CO_2 浓度和大气中的 CO_2 浓度进行了测量,得到如下坐标曲线,请分析回答:



- (1) 湘西红花野生巨紫荆的净光合速率大于粉白花野生巨紫荆,其根本原因是_____。



(2)8~10 时,两种野生巨紫荆的胞间 CO_2 浓度均下降,其原因是_____。

(3)10~12 时,两种野生巨紫荆的气孔导度和净光合作用速率呈_____ (填“正相关”或“负相关”),据实验结果分析,净光合速率下降的原因除大气中 CO_2 浓度下降外,还有_____。

(4)科研人员测得湘西红花和粉白花野生巨紫荆黑暗条件下分别释放 CO_2 为 2 和 $1 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。假定光合作用产物全为葡萄糖且细胞呼吸均以葡萄糖为反应物,细胞呼吸消耗葡萄糖的场所是_____。8 时,湘西红花野生巨紫荆比粉白花野生巨紫荆合成葡萄糖的速率大_____ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

18. (12 分)小麦壳针孢叶枯病是由子囊菌引起。抗壳针孢叶枯病基因 Stb1、Stb2、Stb3、Stb4、Stb5、Stb6、Stb7 分别位于小麦的 1 到 7 号染色体上,但在小麦不同生长发育时期表达的基因不一定相同。某科研小组经过多次筛选,得到若干株每对同源染色体上只有一个 Stb 基因的类型甲。现让一些甲分别与不抗壳针孢叶枯病的小麦杂交,发现有些子代在幼苗期抗病:感病=63:1,有些子代在成株期抗病:感病=7:1。回答下列问题。

(1)Stb1 至 Stb7 基因_____ (填“遵循”或“不遵循”)分离定律,理由是_____。

(2)根据实验结果推测,在幼苗期可表达的 Stb 基因位于_____ 条染色体上,依据是_____。

(3)现让某些甲自交,预测子代在成株期抗病:感病=_____。

(4)若想利用单倍体育种培育出在幼苗期和成株期均抗病的纯合小麦植株,请以类型甲为实验材料,写出相应的培育过程。

19. (9 分)研究表明:环境温度每升高 1°C ,300、450、500 公斤的湘南肉牛代谢量分别增加 $0.451 \text{ kJ/kg} \cdot \text{h}$ 、 $0.373 \text{ kJ/kg} \cdot \text{h}$ 、 $0.343 \text{ kJ/kg} \cdot \text{h}$;呼吸频率分别增加 16.2 次、17.3 次、18.6 次。据此回答以下问题:

(1)湘南肉牛的体温存在日节律现象,控制体温日节律的中枢在_____。

(2)请写出炎热条件下皮肤血管散热的 1 条反射弧:_____ (可用箭头和文字表示)。

(3)上述代谢量和呼吸频率的结果表明:随体重增加,代谢量对环境温度的敏感性_____ (填“增强”或“降低”),而呼吸速率对环境温度的敏感性_____ (填“增强”或“降低”)。

(4)随着环境温度的升高,推测湘南肉牛血液中甲状腺激素的含量_____。



20. (12分)科学家陈宏等人发现在**珊瑚礁上安装扬声器**播放健康珊瑚的声音,能吸引鱼类清理死去的珊瑚,从而恢复珊瑚的活力。**珊瑚虫**因体内有虫黄藻而色彩斑斓,极具观赏价值。珊瑚虫为虫黄藻提供无机物,虫黄藻通过光合作用为珊瑚虫提供大部分能量。由于受到自然气候变化等的影响,珊瑚礁白化日益严重。回答下列问题。

(1)该生态系统中,虫黄藻和珊瑚虫的种间关系是_____ ;珊瑚礁白化降低了生物多样性的_____ 价值。

(2)自然情况下,恢复大范围的白化珊瑚礁需要数十年的时间,说明该生态系统的_____ 稳定性很弱,而科学家陈宏的做法说明人类活动对群落演替的影响为_____ 。

(3)该生态系统中,海岸边的岩石上分布着一些贝类,若调查其中的种群密度,常采用_____ 法。能量流动过程中,笠贝种群同化量中的能量除传递给下一营养级外,还有_____ 。

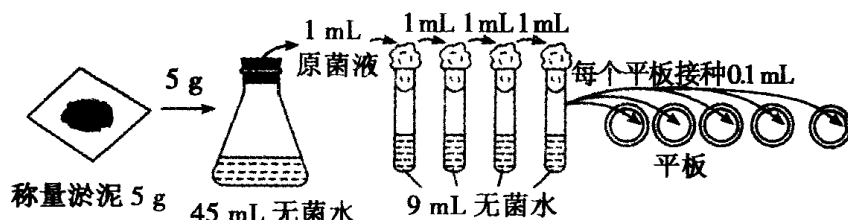
(二)选考题:共15分。考生从给出的两道题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

21. 【生物技术实践】(15分)

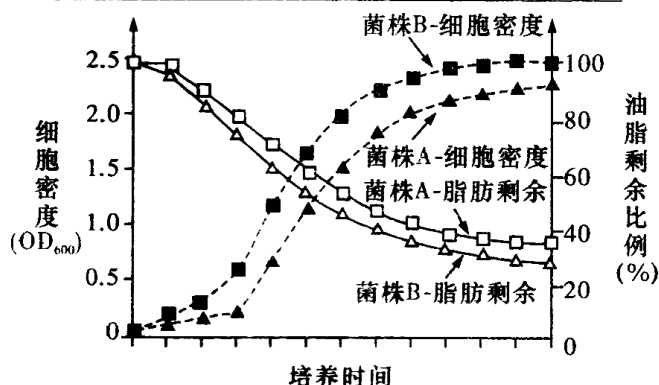
科学家从长期受到废弃油脂污染的淤泥中得到两种油脂降解菌A和B,回答下列问题:

(1)科学家配置了 NH_4NO_3 0.3%、 KH_2PO_4 0.05%、 K_2HPO_4 0.05%、 MgSO_4 0.02%、微量元素液和含废弃油脂等的培养基,从功能上来看,该培养基属于_____ 培养基,加入 KH_2PO_4 0.05%和 K_2HPO_4 0.05%的目的是_____ 。

(2)如下图所示,科学家称取了5g淤泥样品,将其加入45mL无菌水中,进行梯度稀释,在5个平板上分别接入0.1mL稀释液,经适当培养后,5个平板上的菌落数分别为286、173、342、41、160个,则1g淤泥中的活菌数约为_____ 个(保留小数点后两位)。用这种方法统计得到的数值往往_____ (填“偏大”或“偏小”)。



(3)废弃油脂具有污染与资源两重性,A、B两种细菌在降解废弃油脂的同时还能获得高附加值的次生代谢产物鼠李糖脂。为评价A、B两种细菌的相关性能,对A、B两种细菌进行培养,得到如下结果,据图分析,你会选择哪种细菌继续进行后续研究,并说明理由:_____ 。





- (4)降解废弃油脂的微生物体内有多种高效油脂分解酶,科学家发现酶 a 的酶活力单位高于酶 b,说明_____的酶活性更高。利用能降解废弃油脂的微生物降解废弃油脂时,常采用固定化细胞技术,而不用固定化酶技术,理由是_____。

22.【现代生物科技专题】(15 分)

第一代“黄金大米”源自科学家的人道计划,可防止发展中贫困人群维生素 A 缺乏的现状。在普通大米中转入两个合成 β -胡萝卜素所需的外源基因,来自水仙花中的八氢番茄红素合酶基因(psy 基因)和细菌的胡萝卜素脱饱和酶基因(crt I 基因),使水稻胚乳中富含 β -胡萝卜素。回答下列问题:

- (1)这项研究中的目的基因是_____,获取目的基因常用的两种方法是_____。
- (2)科学家在培育过程中构建了质粒载体 pSYN12424,此基因表达载体除目的基因、标记基因外,它还必须有_____等;pSYN12424 质粒中有 pmc 基因(该基因编码的蛋白质可使细胞在特殊培养基上生长),pmc 基因上一般不能含有该实验使用的限制酶的识别序列,原因是_____。
- (3)“黄金大米”这一实例说明基因产物与性状的关系是_____。
- (4)为了增加大米中 β -胡萝卜素的产量,2005 年科学家研制了第二代黄金大米,需要将来自水仙花的 psy 基因替换成来自玉米的 psy 基因,已知:①细胞内本身原有修复 DNA 切口的酶;②某“向导”短链 RNA 能精准找到水仙花的 psy 基因并结合;③核酸酶 Cas9 能切割“向导”RNA 结合的水仙花的 psy 基因;请你简要写出科学家成功将水稻细胞中水仙花 psy 基因编辑成玉米 psy 基因的过程。