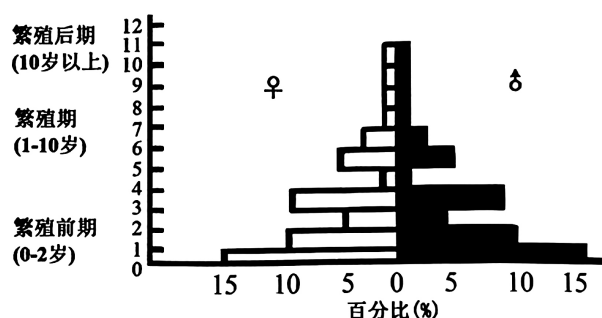


2024 年 11 月绍兴市选考科目诊断性考试

生 物

一、选择题(本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)

1. 我国采取了多种措施对大熊猫实施保护，但其栖息地依旧存在人类活动的干扰。下列叙述错误的是
- A. 割竹挖笋和放牧属于影响大熊猫种群数量的外源性因素
- B. 采矿和旅游开发使生态系统中消费者获得的总能量增加
- C. 退耕还林使大熊猫栖息地面积扩大，提高了环境容纳量
- D. 建立大熊猫繁育中心进行人工繁殖，以减轻野外种群的压力
2. 朱鹮有着“东方宝石”的美誉，1981 年全球仅陕西洋县存活 7 只。朱鹮是一夫一妻制的鸟类，一旦配对，就会终身相伴。经过保护的朱鹮群体数量特征如图所示，下列叙述错误的是

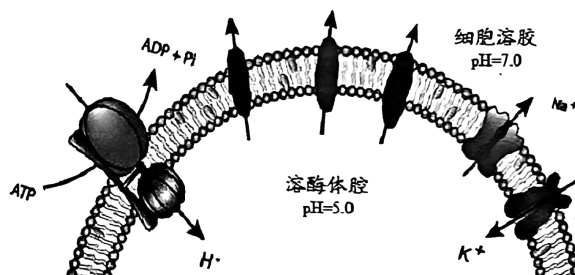


- A. 适当提高雌性个体的比例，必有利于朱鹮数量的增长
- B. 最初生活在洋县的 7 只朱鹮构成了一个种群
- C. 数量少是导致朱鹮性别比例偏离 1:1 的原因之一
- D. 据图可知，预测该种群的数量将保持增长
3. 历史上塞罕坝林场由于过度采伐，土地日渐贫瘠，出现“黄沙遮天日，飞鸟无栖树”的荒漠景象。塞罕坝林场三代建设者经过 55 年艰苦奋斗，建设了 112 万亩以落叶松为主的世界最大人工林，创造了荒漠变林海的人间奇迹。下列叙述正确的是
- A. 塞罕坝荒漠转变为林海的过程属于初生演替
- B. 塞罕坝荒漠变为成熟森林的过程中，净初级生产量先增大后减小
- C. 不同时间种植的落叶松错落有致，体现了群落的垂直结构
- D. 人工林生态系统营养结构简单，受破坏后自然恢复能力较强

4. 由于伦理和安全问题，我国反对或禁止一些生物技术的研究和应用。下列不属于我国反对或禁止的生物技术的是
- A. 使用核移植技术培养出囊胚，并从中获取胚胎干细胞用于治疗
 - B. 寻找女性志愿者代孕，解决不孕不育女性的生育问题
 - C. 研发生物武器，以防止他国对我们使用生物武器
 - D. 将转基因作物进行种间杂交试验并在野外种植
5. 新诱导的楸树（ $2n=40$ ）胚性愈伤组织细胞中染色体数目仍然保持二倍体状态，而继代培养 7 年的愈伤组织细胞染色体数目发生了巨大变异，从 80-162 条不等；将两者分别用合适配比的生长物质诱导再生植株。下列叙述错误的是
- A. 新诱导的胚性愈伤组织细胞具有旺盛的分裂分化能力
 - B. 培养条件不能完全模拟体内环境是导致变异积累的重要原因
 - C. 使用人工合成的激素类似物进行诱导比使用天然激素效果更好
 - D. 染色体数目非整倍变异使继代培养 7 年的愈伤组织再生植株的能力显著上升

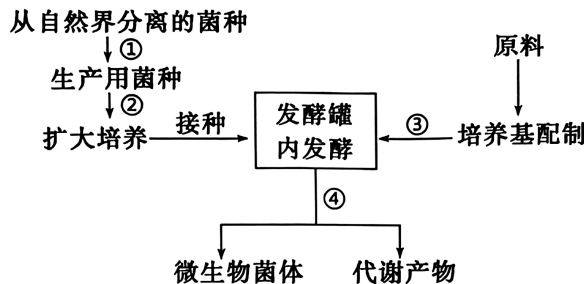
阅读以下材料，回答 6~7 小题。

溶酶体内含大量水解酶，可降解细胞内的生物大分子。溶酶体膜在成分上与其他生物膜不同，其膜上嵌有转运 H^+ 的膜蛋白，含有多重转运蛋白和较多的胆固醇（如图）。当溶酶体膜受损时，一种名为 PI4K2A 的蛋白质会迅速聚集在受损的溶酶体上，从而使内质网像一条毯子一样包裹着溶酶体，最终达到修复溶酶体的效果。



6. 下列关于物质进出溶酶体膜的叙述，错误的是
- A. H^+ 通过异化扩散的方式进入溶酶体，导致内部 pH 变小
 - B. 溶酶体膜上运输 H^+ 的膜蛋白具有 ATP 水解酶的活性
 - C. 溶酶体膜上具有多种用于水解产物转运的膜蛋白
 - D. 转运 H^+ 的膜蛋白发挥作用时会发生形状改变
7. 研究者发现，溶酶体受损是阿尔茨海默病一个标志。下列叙述错误的是
- A. PI4K2A 在核糖体中合成，可以识别溶酶体
 - B. 内质网合成的脂质为溶酶体膜的修复提供原材料
 - C. 内质网可以修复溶酶体膜的基础是两者膜的成分和结构高度相似
 - D. 降低细胞中 PI4K2A 基因的表达量为预防阿尔茨海默病提供一种新思路

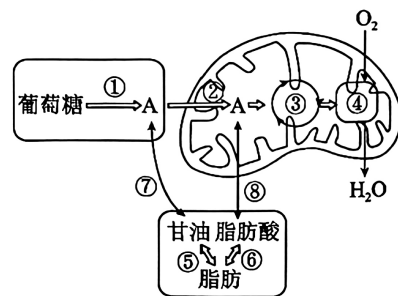
8. 发酵工程的基本流程如下图，其中①~④代表不同的过程。下列叙述错误的是



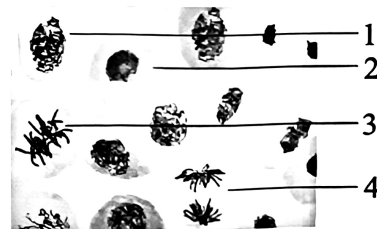
- A. ①过程中菌种选育的方法有转基因技术、人工诱变、细胞融合等
- B. ②过程中菌种在扩大培养前通常需先进行活化
- C. ③过程中发酵罐和配制好的培养基不需要严格灭菌处理
- D. ④过程中可通过沉淀、过滤、离心等方法分离出微生物菌体
9. 运动员在比赛临近时心理压力会增大，为探究心理压力对运动员消化状况的影响，研究人员分别取运动员赛前3周和赛前3天的唾液，进行如下表所示的实验。下列叙述正确的是

实验处理	1号试管	2号试管
加入淀粉液	2mL	2mL
滴加碘液	2滴	2滴
加入唾液	赛前3周， 运动员的唾液 2mL	赛前3天， 运动员的唾液 2mL

- A. 运动员交感神经兴奋时，分泌稀薄唾液
- B. 赛前时间的长短与心理压力的大小呈正相关
- C. 实验过程中控制相同的反应温度即可
- D. 若2号试管蓝色较早褪去，说明心理压力增加会使唾液中的酶量增加
10. 细胞呼吸是联系糖类、脂肪和蛋白质相互转化的枢纽。如图是人体肝细胞内的部分生化反应及其联系的示意图。图中编号表示过程，字母表示物质。下列叙述错误的是



- A. 摄入葡萄糖过多，A会转化脂肪储存
- B. 有氧运动会减少A转化为甘油和脂肪酸
- C. 脂肪作为主要的能源物质参与细胞呼吸
- D. ④过程中大部分化学能转化成热能
11. 下图为洋葱根尖的细胞图像，下列叙述错误的是



阅读下列材料，回答第 12~13 小题。

科学家将蓝色翠雀花素酶 (DEL) 基因转入玫瑰，成功培育出蓝玫瑰。该过程还需同时利用 RNA 干扰技术，将黄烷酮醇酶 (DFR) 基因的片段转植入玫瑰，以产生双股 RNA。这双股 RNA 具有传递性，可以有效在组织间移动，进而产生小片段的干扰 RNA (siRNA)，siRNA 再与多个蛋白质形成 RISC，RISC 进一步与 mRNA 形成互补作用并切断此 mRNA，导致无法表达 DFR 蛋白质，即基因静默。DFR 基因静默使其他颜色的花青素合成下降，在 DEL 催化下合成蓝色素。

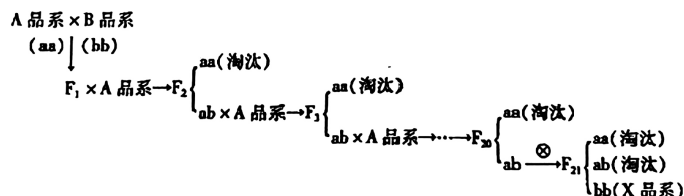
12. 上述 RNA 干扰技术主要作用于 DFR 基因表达中的

- A. 转录 B. 翻译 C. 转录后 RNA 加工 D. RNA 杂交

13. 下列有关蓝玫瑰培育的叙述，正确的是

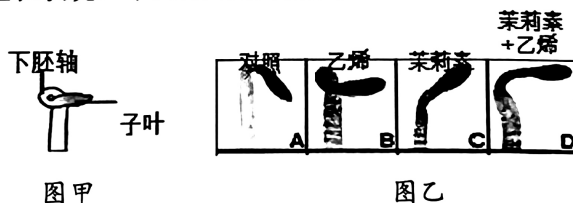
- A. 基因静默无法在细胞间传递
B. 蓝色玫瑰花这一表型的出现属于表观遗传现象
C. 碱基互补配对原则保障 RNA 干扰技术不影响其他基因表达
D. siRNA 形成的 RISC 可与 DEL 基因的 mRNA 结合并进行切割

14. 小鼠的 MHC (主要组织相容性复合体) 由位于 17 号染色体上的一系列基因 (称为基因群) 控制，科学家利用基因群组成为 aa 的 A 品系小鼠和基因群组成为 bb 的 B 品系小鼠进行了如下图所示的杂交实验，并获得了 X 品系的小鼠。假设不考虑基因群内各基因间通过染色体交换进行的基因重组。下列叙述正确的是



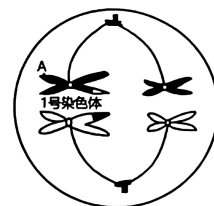
- A. 小鼠 MHC 的遗传遵循基因的自由组合定律
B. 每代筛选的方法是将后代皮肤移到 B 品系上，选择不会排异的小鼠
C. 子代与 A 品系小鼠反复杂交的的目的是提高 a 基因群的相关基因频率
D. F_{21} 中 X 品系小鼠所占比例约为 $1/4$ ，其表型应与 A 品系基本一致
15. 范瓦伦法则认为：一个物种始终难逃灭绝，这是由于它始终在和其他物种竞赛之中，它永远无法通过进化提高自己生存的概率。例如，猎豹随着进化越跑越快，但由于它们捕杀的羚羊也随着进化越跑越快，猎豹捕捉到生存所需猎物的可能性并没有提高。下列叙述错误的是
- A. 猎豹的捕捉使羚羊不断产生跑得更快的变异
B. 羚羊在猎豹越跑越快的进化中发挥了选择作用
C. 捕杀羚羊难度的增加使猎豹种群跑得慢的基因频率下降
D. 当物种不能发生与其他竞赛物种相适应的进化，生存概率将下降

16. 紧张、生气等精神因素会诱发肺过度通气，导致血浆 H_2CO_3 浓度过低，pH 升高至超过 7.5，从而发生碱中毒，医学上称为呼吸性碱中毒。下列关于呼吸性碱中毒患者的叙述，正确的是
- A. 持续降低的血浆 CO_2 浓度会加剧碱中毒，是负反馈调节的结果
- B. 可吸入含 5% 的 CO_2 混合气体，缓解“呼吸性碱中毒”症状
- C. 由于血浆 CO_2 浓度过低，大脑皮层的呼吸中枢兴奋
- D. 患者血浆由正常时的弱酸性变为弱碱性
17. CTLA-4 是 T 细胞表面的一种受体蛋白，活化后可用于抑制 T 细胞的增殖，能防止免疫系统过度激活；PD-1 是 T 细胞表面的另一种受体蛋白，活化后可使效应细胞毒性 T 细胞失效。下列叙述错误的是
- A. 机体正常细胞表面均存在 CTLA-4 和 PD-1 活化因子
- B. CTLA-4 和 PD-1 的活化能在一定程度上缓解自身免疫病
- C. 提高 CTLA-4 的功能，细胞免疫功能增强，体液免疫功能减弱
- D. 阻断 T 细胞中 PD-1 基因的表达，可以提高免疫系统对肿瘤细胞的杀伤率
18. 当种子埋入土壤中并开始萌发时，幼苗的下胚轴顶端会形成一个“顶端弯钩”（参见图甲），使得弯钩部分的下胚轴首先与土壤接触。研究发现，这种现象是由下胚轴顶部两侧细胞中生长素的不均匀分布所引起的。图乙展示了在黑暗条件下，施加外源植物激素后某种植物幼苗的生长状况。下列叙述错误的是



- A. “顶端弯钩”能避免子叶和茎尖在出土过程中的机械伤害
- B. 下胚轴顶部两侧细胞中生长素的不均匀分布与光照无关
- C. 由组 A 和组 B，可推测乙烯能促进“顶端弯钩”的形成
- D. 由组 B 和组 C，可推测茉莉素和乙烯在“顶端弯钩”形成过程中相互拮抗
19. 手被针刺时，先手缩回，后感觉到疼。产生上述现象的原因是
- A. 参与手缩回的神经元轴突都短于参与疼痛产生的神经元
- B. 参与手缩回的神经元级数少于产生疼觉的神经元级数
- C. 由于大脑皮层的躯体运动中枢在感觉中枢的前侧
- D. 手缩回的神经中枢位于脊髓，痛觉产生的过程与脊髓无关

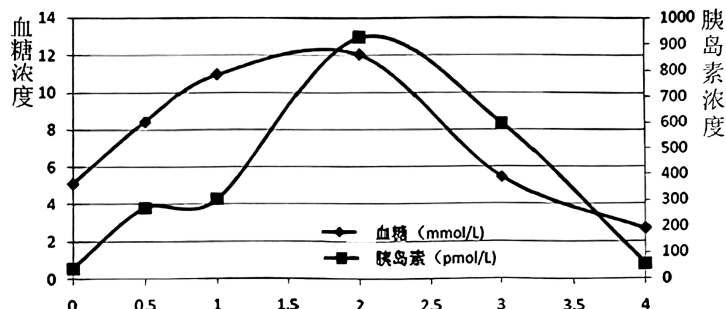
20. 某基因型为 AaBb 的雌性动物 ($2n=4$) 分裂过程中, 某时期的细胞如图所示, 其中 A 基因位于 1 号染色体上。不考虑染色体上 A (a)、B (b) 外其它基因情况及突变的发生, 下列叙述正确的是



- A. 该细胞处于减数第一次分裂前期, 同源染色体正联会配对
- B. 该细胞发生了染色体结构变异, 可能引起子细胞基因型改变
- C. 该细胞分裂完成后能产生至少 2 种不同基因型的 4 个卵细胞
- D. 若该细胞分裂产生 4 个子细胞基因型各不相同, 则 B (b) 基因位于 1 号染色体上

二、非选择题 (本大题共 5 小题, 共 60 分)

21. (11 分) 糖尿病是一种慢性代谢性疾病, 主要由于体内胰岛素分泌不足或细胞对胰岛素敏感性下降, 引起血糖升高, 会导致机体多个器官受损。正常人进食后胰岛素水平在 300pmol/L 左右, 能调节血糖浓度的基本稳定。下图是某糖尿病患者正常进餐后血糖浓度和胰岛素浓度的变化曲线。

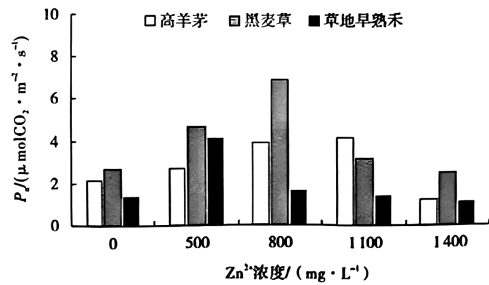


回答下列问题:

- (1) 由图可知, 进食后 0~0.5 小时, 患者的胰岛素浓度上升, 是因为血糖浓度升高可直接作用于 ▲, 同时血糖浓度升高也通过作用于血管内的 ▲, 反射性地引起胰岛素分泌增加。进食后 0.5~1 小时, 由于患者 ▲, 所以该浓度时的胰岛素尚不能阻止血糖浓度继续上升。
- (2) 进食后 1~2 小时, 过高的血糖浓度导致胰岛素浓度显著上升, 但血糖浓度并没有及时下降, 体现了体液调节的 ▲ 特点。此时, 患者血液中多余的葡萄糖将以尿糖形式排出, 原因是 ▲。
- (3) 进食后 2~3 小时, 较高浓度胰岛素通过 ▲, 患者的血糖浓度下降。进食 3 小时后, 患者可能会出现头晕等症状, 严重时失去知觉, 理由是 ▲。为防止上述病症, 可采取哪些预防措施? (写出两项) ▲
- (4) 人面对紧急情况时, 能应对并适应环境突变而确保生存。一方面机体的 ▲ 神经兴奋, 肾上腺髓质大量分泌肾上腺素; 另一方面通过 ▲ 调节肾上腺皮质分泌皮质激素, 从而会使血糖浓度升高。

22. (11分) Zn^{2+} 是我国土壤中典型的重金属污染物。高羊茅、黑麦草、草地早熟禾等草坪草对 Zn^{2+} 的吸收和耐受能力有一定差异。回答下列问题:

- (1) Zn^{2+} 是生物体内的 ▲ 元素,以 ▲ 方式进入植物根细胞。过量的 Zn^{2+} 进入土壤最终会通过 ▲ 的传递危害人类自身健康。
- (2) 研究人员以高羊茅、黑麦草、草地早熟禾等草坪草为材料,测定不同浓度 Zn^{2+} 胁迫下草坪草光合速率的影响,结果见下图。



- ① 三种草坪草中对 Zn^{2+} 处理浓度最为敏感的是 ▲ ,在上述实验所设的浓度中,能促进黑麦草净光合速率的最大 Zn^{2+} 浓度为 ▲ 。
- ② 随着 Zn^{2+} 浓度过度增加,会影响 ▲ 等元素的吸收,导致合成叶绿素的原料减少;同时, ▲ 的活性下降,从而使叶绿素含量下降。
- (3) 研究人员进一步测定了在 Zn^{2+} 胁迫下高羊茅的净光合速率(Pn)、胞间 CO_2 浓度(Ci)、气孔导度(Gs)以及 Zn^{2+} 含量,结果如下表。

表: Zn^{2+} 胁迫下高羊茅的光合指标及重金属含量

Zn^{2+} 浓度 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	净光合速率Pn $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	胞间 CO_2 浓度 Ci $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{mol}^{-1}$	气孔导度Gs $\text{mol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	Zn^{2+} 的含量 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$
0	2.1	620	185	1.02
500	3.0	610	192	1.38
800	3.9	605	200	1.45
1100	4.1	615	220	1.79
1400	1.7	458	105	1.55

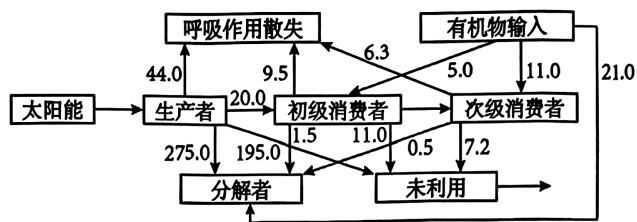
(注:净光合速率常用光照条件下单位时间内单位面积叶片 CO_2 吸收量或 O_2 释放量表示)

据表分析,随 Zn^{2+} 处理浓度的上升,高羊茅的净光合速率先上升后下降,其中下降是否受气孔因素的影响? ▲ 。随 Zn^{2+} 处理浓度的上升,高羊茅中 Zn^{2+} 含量也先上升后下降,从进化的角度分析,这能体现高羊茅对重金属 Zn^{2+} 胁迫的 ▲ 。实验所测得的数据还不能反映高羊茅一天的有机物积累情况,原因是 ▲ 。

23. (14分) 由于人类活动和自然因素的影响,许多水域生态系统面临着生态破坏、物种丧失和生境退化的问题。因此,生态修复成为保护水域生物多样性的策略之一。回答下列问题:

- (1) 因为人类活动, N、P 等元素大量进入湖泊,使一些藻类大量繁殖,进而成为水体中的 ▲ 。水生生物死亡后被微生物分解,引起水体的溶氧量下降,造成水生生物数量进一步减少,加剧破坏生态系统的稳态,这种调节方式称为 ▲ 。

(2) 研究人员对某受污染湖泊生态系统的能量流动相关数据进行了测定, 结果如下图。



注: 图中数据表示能量值, 单位: $\text{J} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$

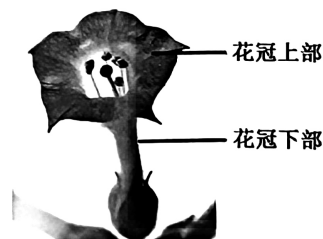
该系统中次级消费者的净次级生产量为 ▲ , 生产者和初级消费者之间的能量传递效率为 ▲ 。该系统中次级消费者呼吸消耗的能量占总次级生产量的比率高于初级消费者, 原因是 ▲ 。

(3) 构建沉水植物和挺水植物立体群落模式可有效修复富营养化的湖泊生态系统。为了验证该立体群落模式的修复效果, 研究人员调查了上述湖泊中甲、乙、丙、丁四个不同区域进行修复实验, 甲区不做处理, 作为对照, 其他各区所做的处理为: ▲ 。为了检测修复效果, 从下列选项中选择合适的仪器, 并说明对应的检测指标。 ▲

A. 显微镜 B. 塞氏盘 C. 温度计 D. 氨氮分析仪

(4) 在上述富营养化湖泊生态修复过程中, 需定期除去部分沉水植物和挺水植物, 从生态系统功能角度分析, 其意义是阻断湖泊生态系统中 ▲ 。随着湖泊生态系统逐渐恢复, 群落结构越来越复杂, 可以为动物提供更丰富的 ▲ , 使得湖泊的 ▲ 多样性更丰富。

24. (11 分) 某种烟草的花色有红色、洋红色、紫色、绿色、白色等多种表型, 且其花冠上部与花冠下部可表现出不同颜色 (如图), 如上红下绿花 (花冠上部红色, 花冠下部绿色), 各种颜色均与类胡萝卜素无关。研究发现该种烟草的花色受多对独立遗传的基因的调控, 其中等位基因 R、r 中, R 控制红色素的合成, r 控制紫色素的合成; 等位基因 G、g 中, G 控制叶绿素的合成, g 则表现为非绿色; 植株体内还可能存在隐性抑制基因 i, 能抑制各类花青素的合成, 但不影响叶绿素的合成。



回答下列问题:

(1) 基因 G 在细胞中发生转录的部位是 ▲ , 而基因 R 与基因 r 表达形成的酶在花冠细胞的 ▲ (部位) 发挥作用, 分别催化红色素和紫色素的合成。科研工作者将全红花与全紫花杂交, 得到的 F_1 均为全洋红色花 (紫色素与红色素的混合), 说明基因 R 与 r 的显性表现形式为 ▲ 。

- (2) 当花冠细胞中既无花青素又无叶绿素时，花冠颜色全为白色。依据上述分析，白花的基因型有_____▲_____种，为探究某株白花烟草的基因型，将其与另一株上洋红下绿花植株进行杂交，子代中最多可出现_____▲_____种不同表型。
- (3) 现将一株全绿花烟草植株作为母本和一株上红下绿花的烟草植株作为父本进行杂交，分别观察统计子代的花冠上部和下部的颜色及比例，如下表：

花冠上部		花冠下部	
红色 51%	洋红色 49%	绿色 74%	非绿色 26%

由子代表型及比例可知，父本属于_____▲_____（填“纯合子”或“杂合子”），而母本的基因型为_____▲_____。根据杂交双亲与子代的花色表型，推测基因 G 与基因 R 在花冠中的表达情况是_____▲_____。

- A. 基因 G 只在花冠下部表达，并抑制基因 R 表达
 B. 基因 R 只在花冠上部表达，并抑制基因 G 表达
 C. 基因 G 在上部和下部均表达，但表达量不同
 D. 基因 R 在上部和下部均表达，但表达量不同
- (4) 在上述杂交实验过程中，花冠上部的颜色还会表现出多种不同的深浅，且各次杂交实验的子代中不同深浅花色的植株数量并没有固定比例，由此说明花色深浅受_____▲_____对基因控制，没有固定比例的原因是_____▲_____。
25. (13 分) 人组织纤溶酶原激活剂 (tPA) 是治疗脑中风、心肌梗塞等心脑血管类疾病的重要药物。利用转 tPA 基因小鼠的乳腺反应器进行 tPA 生产研究时，发现 tPA 基因在乳腺细胞中表达水平并不高。科研人员将山羊生长激素 (GH) 基因导入到 tPA 小鼠中，获得双转基因小鼠，以提高 tPA 的表达量。回答下列问题：

- (1) GH 乳腺特异性表达载体的构建：将 GH 基因、真核生物强启动子 CMV、 β -酪蛋白调节序列 (β -casein，一种乳腺蛋白表达调节序列) 和细菌质粒构建重组质粒，再用限制性内切核酸酶酶切重组质粒，得到表达载体如图 1。其中加入 CMV 和 β -casein 的目的是_____▲_____，用限制酶酶切重组质粒的目的是_____▲_____（写出 1 点即可）。

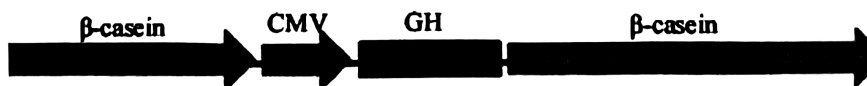
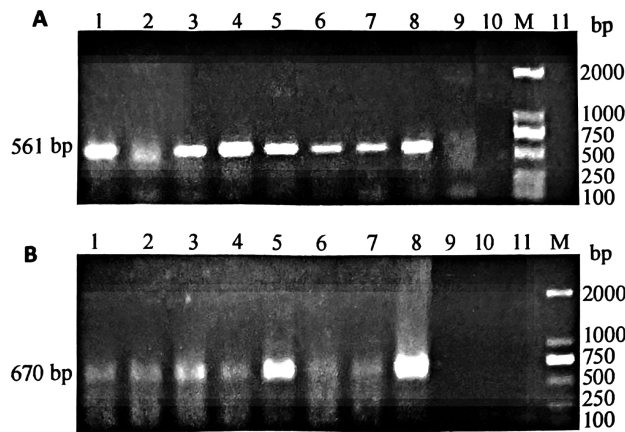


图 1

- (2) 双转基因小鼠的制备：设置甲笼，选取适龄的正常非转基因的雌性小鼠，腹腔注射适量_____▲_____，然后与 tPA 单转基因小鼠合笼配种；另设乙笼，选取适龄的正常非转基因的自然发情雌性小鼠，与结扎小鼠合笼，设置乙笼的目的是_____▲_____。从甲笼雌性小鼠体内获取受精卵，使用_____▲_____法将 GH 表达载体注入受精卵中，再经胚胎体外培养、_____▲_____、胚胎移植至乙笼雌性小鼠子宫内，产下雌性子代小鼠。

(3) 双转基因小鼠的筛选：剪取子代小鼠尾尖，剪碎后提取基因组 DNA，分别进行 PCR，筛选出 7 只双转基因小鼠，并进行凝胶电泳实验，结果如图 2。



注：A 组 561bp 条带为 tPA 基因扩增产物，B 组 670bp 条带为 GH 基因扩增产物

图 2

据图分析，加样孔应位于图中的 ▲（填“上端”或“下端”），在添加上样缓冲液的基础上，其中 A、B 两组的 1-7 号加样孔中加入 7 只双转基因小鼠 DNA 经 PCR 扩增产物，9 号加样孔中加入野生型小鼠 DNA 经 PCR 的产物，A 组 11 号不加样品，B 组 11 号加入 tPA 单转基因小鼠 DNA 经 PCR 的产物。根据对照原理及实验结果，推测 A 组 8 号、B 组 8 号以及两组 10 号加样孔中加入的样品依次是 ▲、▲和 ▲。

(4) 双转基因小鼠表达与生长情况检测：取 2 只单转基因雌性小鼠甲、乙以及 2 只双转基因雌性小鼠丙、丁，分别检测其乳汁中 tPA 含量。检测时，必须先让实验鼠分别与正常公鼠进行交配并产仔，其目的是 ▲。检测结果如图 3，由此说明 ▲。为进一步研究 GH 基因表达是否通过影响小鼠生长进而影响 tPA 表达，分别测定 4 只实验鼠和非转基因小鼠 77 日龄时的体重，其结果如图 4，由此说明 GH 并未影响小鼠的生长状况，分析其原因可能有 ▲。

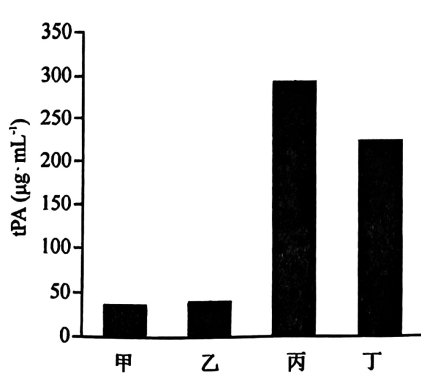


图 3

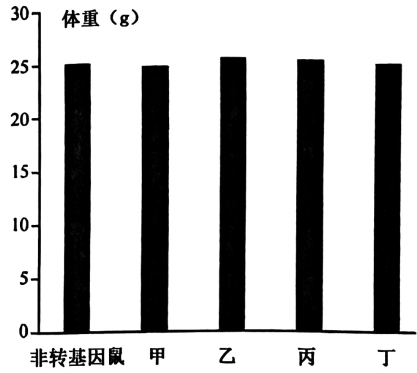


图 4