

## 高三生物学科 试题

## 考生须知：

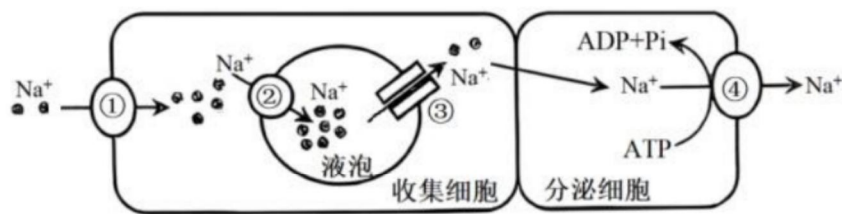
1. 本卷共 8 页满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场号、座位号及准考证号并填涂相应数字。
3. 所有答案必须写在答题纸上，写在试卷上无效。
4. 考试结束后，只需上交答题纸。

## 选择题部分

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)

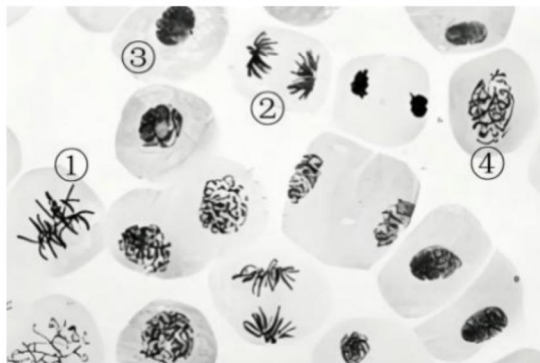
1. 我国积极推进“碳中和”战略，努力实现 CO<sub>2</sub> 相对“零排放”。下列措施不能减少 CO<sub>2</sub> 排放的是  
A. 扩建征用城市绿地  
B. 新能源车替代油车  
C. 夏季调高空调温度  
D. 减少商品过度包装
2. 下列关于生物技术的安全性和伦理问题的叙述，正确的是  
A. 可广泛利用体外受精技术设计试管婴儿的性别  
B. 我国在任何情况下都不发展、不生产、不储存生物武器  
C. 食品中若含有食品添加剂，则其安全性不能得到保障  
D. 利用转基因技术制造新型致病菌用于医学研究
3. 退耕还林是从保护和改善生态环境出发，对易造成水土流失的耕地有计划、有步骤地停止耕种，按照适地适树的原则植树造林，恢复森林植被。下列叙述错误的是  
A. 从耕地演变为森林群落的过程为次生演替  
B. 退耕还林过程中群落的净初级生产量先增后减，最终趋于稳定  
C. 随着退耕时间的延长，群落对光能等环境资源的利用更充分  
D. 演替的不同阶段物种组成发生改变，体现了群落的时间结构
4. 黄曲霉毒素为强致癌物质，可破坏核糖体与内质网的结合，导致粗面内质网上的附着核糖体脱落。摄入该毒素后，合成过程受影响的物质是  
A. 胰岛素  
B. 性激素  
C. 呼吸氧化酶  
D. 糖原
5. 家庭酿造甜米酒一般先将糯米煮熟，待其冷却后拌酒曲，然后在米饭中央挖一个小洞（俗称“酒窝”），加盖后置于适当地方保温。下列关于该过程的叙述正确的是  
A. 将糯米煮熟的目的只是消灭杂菌  
B. 冷却的目的是防止拌酒曲时烫手  
C. 发酵制米酒时并不需要严格密封  
D. 米饭中央留酒窝有利于 CO<sub>2</sub> 排出
6. 将浅体色果蝇原品系分为甲乙两组，甲组饲喂淀粉类食物，乙组饲喂麦芽糖食物，其他环境条件一致且两组无交流。第一代两箱果蝇体色无差异，繁殖至第八代及更久后，甲品系果蝇多为浅体色且偏好同体色交配，乙品系果蝇多为深体色且偏好同体色交配。下列叙述正确的是  
A. 最终形成的甲乙品系已成为两个物种  
B. 麦芽糖导致果蝇产生了深体色的突变  
C. 果蝇群的所有体色基因构成一个基因库  
D. 甲乙品系果蝇的差异体现了遗传多样性

7. 柾柳是一种强耐盐植物, 可将体内多余的  $\text{Na}^+$  排出体外, 具体过程如图所示, 其中①~④为不同的转运蛋白。下列叙述错误的是



- A.  $\text{Na}^+$ 通过①和②进行跨膜转运的方式相同
  - B.  $\text{Na}^+$ 通过易化扩散运出液泡需要与③结合
  - C. 转运蛋白④既具有催化功能也具有载体蛋白的功能
  - D. 低温会影响收集细胞与分泌细胞间  $\text{Na}^+$ 浓度梯度的维持
8. 某同学利用洋葱根尖组织制作临时装片, 高倍显微镜下观察部分细胞如图所示。①~④表示处于不同分裂时期的细胞。下列叙述错误的是

- A. ①所处时期是观察染色体形态和数目的最佳时期
- B. ②中染色体与核 DNA 数目都是伸长区细胞的两倍
- C. ③处于分裂间期, 细胞核内主要进行蛋白质的合成和 DNA 的复制
- D. ④处于分裂前期, 细胞内开始出现染色体, 核膜解体、核仁消失



9. 最新研究的抗体-药物偶联物“SacG”在治疗乳腺癌中取得显著疗效, 它由靶向 TROP-2 蛋白的单克隆抗体与药物 SN-38 (一种 DNA 复制抑制剂) 通过可裂解连接子偶联而成。下列叙述错误的是

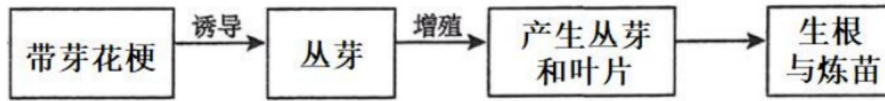
- A. 使用 HAT 选择培养基可筛选出能产生所需抗体的杂交瘤细胞
  - B. 为制备单克隆抗体, 需将 TROP-2 蛋白注入小鼠体内以激活 B 细胞
  - C. 体外培养生产该抗体的杂交瘤细胞时, 需通入 95% 的空气和 5% 的  $\text{CO}_2$
  - D. SacG 能特异性识别 TROP-2 阳性乳腺癌细胞, 并抑制其增殖
10. 为研究油菜素内酯(BR)对芹菜抗寒能力的影响, 科研人员将生长状况相似的芹菜幼苗分为四组, 分别喷施不同浓度的 BR 溶液, 7 天后置于  $4^\circ\text{C}$  低温环境中处理 24 小时, 测定相关生理指标, 结果如下表所示。下列分析错误的是

处理组	叶片相对电导率 (%)	可溶性糖含量 (mg/g)	超氧化物歧化酶 (SOD) 活性 (U/g)	存活率 (7 天后)
清水对照	48.2	12.3	89	55%
0.1 mg/L BR	36.5	18.7	132	78%
0.3 mg/L BR	29.1	24.5	168	92%
0.5 mg/L BR	38.9	20.1	141	83%

注: 叶片相对电导率用于量化植物细胞膜在逆境胁迫下的损伤程度。

- A. 叶片相对电导率越低, 说明细胞膜受损程度越小
- B. 可溶性糖含量增加有助于升高细胞液浓度, 增强抗冻性
- C. SOD 活性与存活率呈正相关, 表明抗氧化能力是抗寒的重要机制
- D. 0.5 mg/L BR 处理组各项指标最优, 说明 BR 浓度越高抗寒效果越好

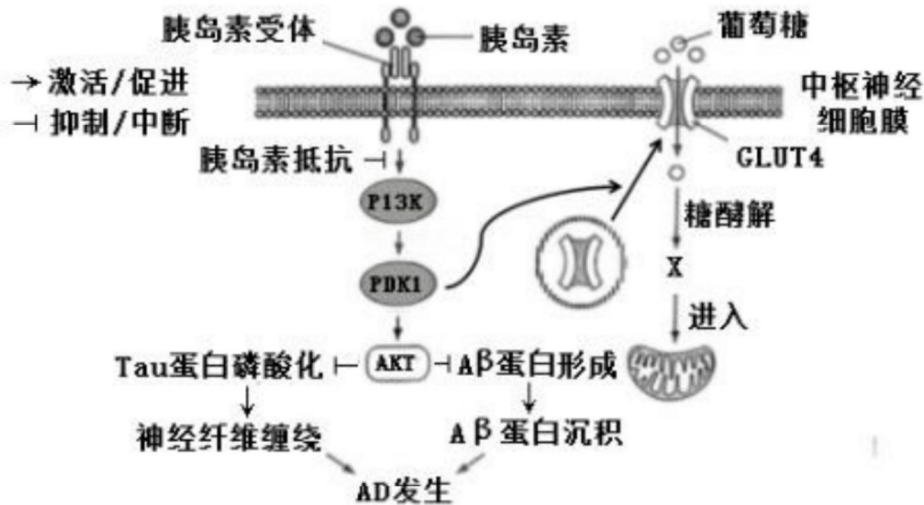
11. 蝴蝶兰形成种子少且困难，不易进行常规繁殖，组织培养成为蝴蝶兰高效繁殖的重要手段(过程如下图)。下列叙述正确的是



- A. 图中过程需经历愈伤组织阶段浙考神墙750  
 B. 生产兰花还可用体细胞胚发生途径  
 C. 野生兰花花梗需灭菌后用无菌水冲洗  
 D. 生根培养基配方可为 LB 培养基+0.1mg/L NAA
12. 科学家在甲乙试管中加入已裂解的禽白血病毒(RNA 病毒)、合适的缓冲体系、引物，再向甲试管中加入带放射性标记的脱氧核糖核苷三磷酸，向乙试管中加入带放射性标记的核糖核苷三磷酸。42℃保温一段时间后，甲试管中能检测到含放射性的核酸，乙试管中不能检测到含放射性的核酸。

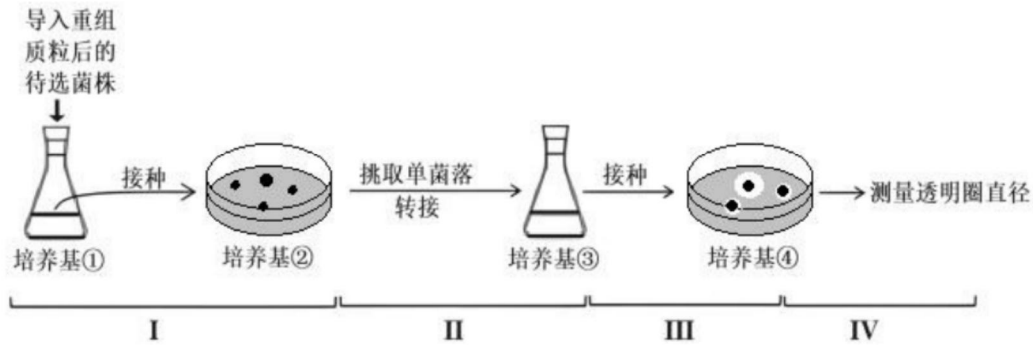
下列叙述错误的是

- A. 甲试管中不能检测到子代病毒  
 B. 加入的缓冲体系中含 RNA 保护剂  
 C. 缺少能量导致乙管中无放射性核酸合成  
 D. 该病毒颗粒中含有与 DNA 合成有关的酶
13. 如果胰岛素受体不能有效响应胰岛素就会产生胰岛素抵抗。研究发现，脑神经发生胰岛素抵抗与阿尔茨海默症(AD)高度关联(如下图)，有学者将该现象称为III型糖尿病。下列叙述错误的是



- A. 胰岛素能促进 GLUT4 合成从而降低血糖浓度  
 B. 胰岛素与受体结合后会引引起胞内发生信号转导  
 C. 发生胰岛素抵抗可能是 AD 的早期驱动因素之一  
 D. 脑神经元出现胰岛素抵抗会引起其能量供应不足
14. 农户运用稻蛙综合种养技术，在移栽水稻一段时间后，投放黑斑蛙幼蛙且定期投喂。稻蛙共养系统中存在“水稻→稻飞虱→黑斑蛙→蛇”这一食物链。下列叙述正确的是
- A. 流经该生态系统的总能量是水稻固定的太阳能  
 B. 水稻生物量的 1/10 沿该食物链流向稻飞虱  
 C. 蛙的数量过多会争夺水稻所需的矿质营养  
 D. 杀灭稻飞虱不会导致黑斑蛙大幅度减产

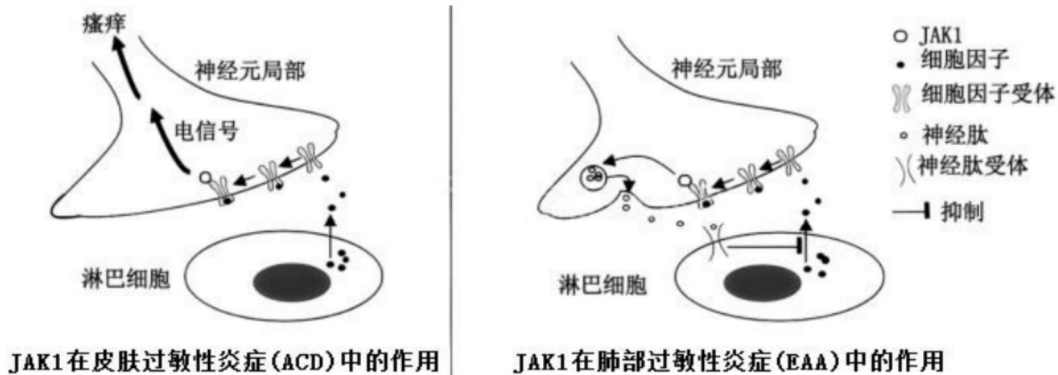
15. 长枝木霉在合成纤维素酶时，依赖 OST（酶）对肽链进行加工。如图为基因工程中携带 OST 高表达基因的重组质粒导入野生型长枝木霉后，从中筛选繁殖力强且高效生产纤维素酶菌株的流程（注：纤维素可被刚果红染成红色）。下列叙述错误的是



- A. 步骤 II 中应挑选直径较大的菌落  
 B. 步骤 III 接种前不需进行菌种稀释  
 C. ④号培养基应该添加刚果红  
 D. 转接到培养基③是为了扩大培养

阅读下列材料，回答第 16、17 题。

一些细胞因子主要依赖酪氨酸激酶 JAK1 促进过敏性炎症，JAK1 可在多种细胞和组织中进行信号传导。研究发现 JAK1 经细胞因子受体结合并激活后，在皮肤过敏性炎症 (ACD) 中会引起瘙痒，而在肺部过敏性炎症 (EAA) 中却能抑制炎症反应维持免疫稳态，相关机制如图。



16. 据图分析，下列叙述正确的是

- A. 细胞因子受体和神经肽受体功能差异是因为基因的甲基化程度不同  
 B. 图中属于内环境的物质或结构有 JAK1、JAK1 受体、神经肽、细胞因子  
 C. 因存在负反馈，用抑制 JAK1 的靶向药物治疗 EAA 的效果好用于治疗 ACD  
 D. 在 ACD 和 EAA 中 JAK1 的激活依赖于结合了细胞因子的受体

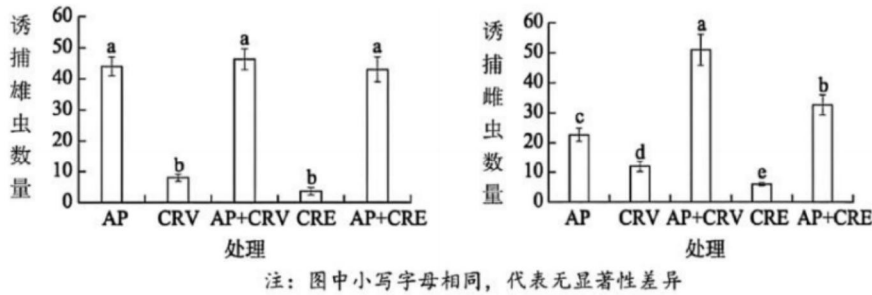
17. 下列关于上图中神经调节的叙述错误的是

- A. 图中的神经元是感觉神经元  
 B. 在 ACD 中 JAK1 与细胞因子受体结合后会使得神经元去极化  
 C. 在 ACD 中 JAK1 介导产生瘙痒感觉是非条件反射  
 D. 神经元上电信号的传导方向与膜内的局部电流方向相同

18. 利用基因工程技术将抗虫基因 A 和抗除草剂基因 B 成功导入植株 W ( $2n=40$ ) 的染色体上（基因 A 和基因 B 可通过荧光检测）。植株 W 自交，子代中既不抗虫也不抗除草剂的植株占 1/16。取 W 某部位的一个细胞放在适宜条件下培养，产生 4 个子细胞。下列叙述正确的是

- A. 植株 W 抗性性状的变异原理为染色体变异  
 B. 若部分子细胞无荧光点，则分裂过程发生了基因重组  
 C. 若 4 个子细胞各含 1 个荧光点，则子细胞染色体数为 40 条  
 D. 若 4 个子细胞均含 2 个荧光点，则分裂时出现过 20 个四分体

19. 二疣犀甲是椰子树的毁灭性害虫，生产上常用含二疣犀甲聚集信息素(AP)的诱捕器对其成虫进行诱杀。研究团队在某椰林进行实验，探究椰子半腐烂茎干提取物 CRE 和 CRV 是否会提高 AP 的使用效果。实验结果如下图，下列叙述正确的是



- A. 图示结果证明 CRV 和 CRE 都可单独吸引二疣犀甲  
 B. CRE 对 AP 诱捕效果的增效在雄虫中显著优于雌虫  
 C. 使用该方法大量诱捕二疣犀甲后，其种群数量变化仍为逻辑斯蒂增长  
 D. 当二疣犀甲的种群数量到达 K/2 时实施这种诱控防治害虫的效果最佳
20. 迟发性脊椎骨骺发育不良 (SED) 是一种罕见的由 S 基因突变导致的遗传性骨骼发育障碍疾病，主要影响脊柱和骨骺的正常发育，通常在儿童后期或青春期逐渐显现症状。下图 1 为某患者的家系图，科研人员对部分家庭成员的 S 基因进行 PCR 后电泳，结果如图 2。下列叙述正确的是



- A. 该病的致病基因为常染色体隐性基因  
 B. 该病是因为 S 基因发生碱基对增添导致  
 C. II-3 号与正常男性结婚，所生小孩患病的概率为 1/8  
 D. 体检发现某同学的脊柱侧弯，其很有可能患有 SED

## 非选择题部分

二、非选择题 (本大题共 5 小题，共 60 分)

21. (10 分) 随着生态环境变好，某些山区的野猪数量大幅增加，野猪有时还会下山啃食水稻，给农户造成损失。回答下列问题。

(1) 野猪与家猪在多个关键基因上存在差异，说明两者的种群 ▲ 存在差异，但两者杂交能够产生可育后代，说明野猪与家猪并未产生 ▲。野猪与家猪每年生殖次数不同，导致其种群的 ▲ 存在差异。

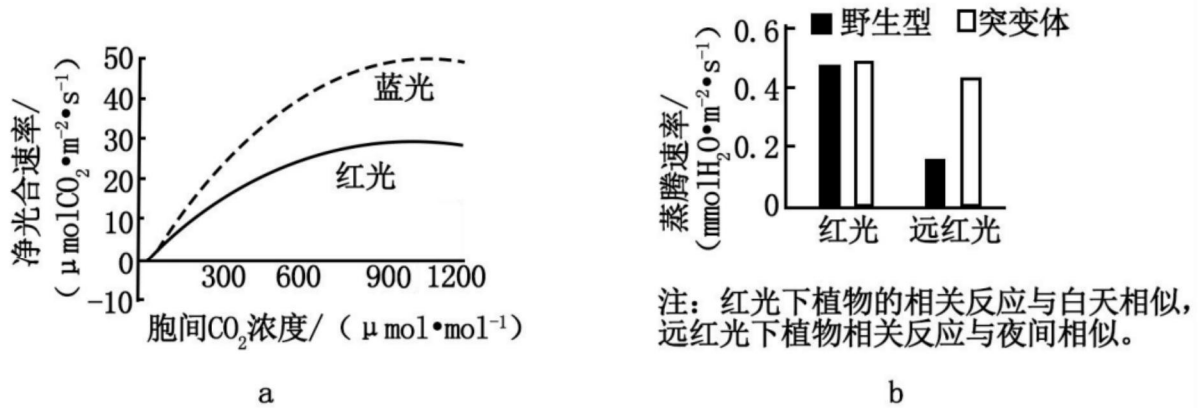
(2) 调查野猪密度时采用红外触发相机比标志重捕法更合理，其主要优点是 ▲。某林业部门在 10 km<sup>2</sup> 区域内布设了 30 台红外相机，连续监测 3 个月，共拍摄到野猪个体 120 次。若依据拍摄频率估算种群数量，有学生提出“用总拍摄次数除以相机数量”得出平均每台相机拍到 4 头野猪，故种群总数为 120 头。该算法的主要错误在于 ▲。

(3) 野猪是杂食性动物，与多种动物存在 ▲ 重叠，导致激烈的竞争。野猪遇到危险时会扬起尾巴，在尾尖打个小卷，给同伴报警，该过程传递的信息种类是 ▲，说明信息传递与 ▲ 有关。

(4) 野猪主要以植物为食，也会吃小型动物、昆虫和腐肉。下表表示某森林中野猪相关的能量流动数值（能量单位为  $\text{KJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ ），生产者→野猪之间的能量传递效率为 ▲。

项目	生产者固定	小型动物、昆虫、腐肉等被野猪固定的能量	野猪摄入量	野猪呼吸消耗	野猪用于自身生长发育
能量值	800	12	500	72	48

22. (12分) 为探究光质条件对植物生命活动的影响，科研团队在最适温度下，测定了水稻的净光合速率(图 a)；比较了 *PILI5* 基因缺失突变体与野生型水稻在不同光质下蒸腾速率的差异(图 b)，并初步证实该基因参与脱落酸信号通路的调控。浙考神墙750



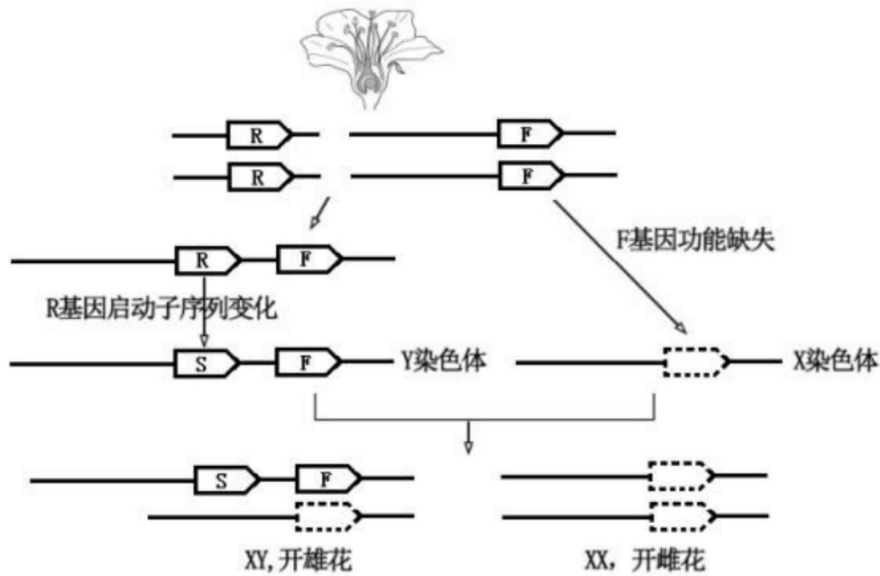
回答下列问题：

- 图 a 实验的可变因素是 ▲，当水稻植株处于蓝光照射下，胞间  $\text{CO}_2$  浓度在  $900 \sim 1200 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$  范围时，限制其光合速率的主要环境条件是 ▲。与红光相比，蓝光下 ATP 和 NADPH 生成速率较大，促进碳反应中 ▲ 还原，从而使净光合速率更高。
- 图 b 中，远红光会使野生型水稻的蒸腾速率变 ▲，突变体水稻在远红光与红光条件下蒸腾速率接近，推测其原因是 ▲。
- 归纳上述两个研究内容，总结出光影响植物的两条途径：途径一是光被 ▲ 吸收后为光合作用提供 ▲；途径二是光被 ▲ 吸收后影响 *PILI5* 基因的表达，其中远红光引起的信号通路变化最终导致气孔开放程度 ▲。根据以上研究，可以通过 ▲ (写出 1 点即可) 帮助植物应对干旱环境。

23. (13分) 猕猴桃是 XY 型性别决定的雌雄异株植物，其花型(单生/聚生)由常染色体上的 A/a 和 B/b 两对基因共同决定，叶形(圆形/心形)由 D/d 基因决定且不位于 Y 染色体上，请回答下列相关问题。

- 将纯合的花聚生圆形叶雌株与纯合的花聚生心形叶雄株作为亲本进行杂交， $F_1$  全为花单生圆形叶， $F_2$  的表型和个体数量为：花单生圆形叶雌株 142 株、花聚生圆形叶雌株 140 株、花单生圆形叶雄株 69 株、花单生心形叶雄株 70 株，花聚生圆形叶雄株 69 株，花聚生心形叶雄株 71 株。  
 ①由以上杂交实验及结果分析，心形叶的遗传方式为 ▲，A/a 和 B/b 两对基因 ▲ (填“遵循”或“不遵循”) 基因的自由组合定律，判断的理由是 ▲， $F_1$  雌株的基因型为 ▲。
- ②若将  $F_2$  中的花聚生圆形叶雌雄株相互杂交，后代雄株中花聚生心形叶株的概率为 ▲。
- ③若将果实看成“库”，叶片看成“源”，从库/源比角度思考，花单生时所结果实的果型大的原因是 ▲。但是决定花型的相关基因在染色体上的距离太近，导致减数分裂时产生重组型配子的概率很低，因此繁育纯合花单生品系困难重重。但仍然可通过增加杂交后代的筛选数量以达到目的，除此之外，还可以采用 ▲ 技术(写出一点即可) 获得目标基因型植株。

(2) 研究发现, 猕猴桃的祖先没有常染色体和性染色体之分, 开两性花。猕猴桃的性染色体来源于一对原始的常染色体, 演化机制如图所示。R 基因原位于另一对原始的常染色体上, 启动子的关键序列发生变化而演化为 S, S 基因在发育着的雄花中特异性表达, 抑制雌蕊的发育。基因 F 在雄蕊的花药中特异性表达。



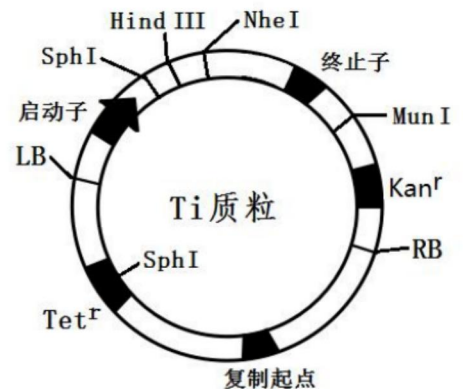
猕猴桃 XY 型性别演化机制涉及到的变异来源有 ▲, 若敲除猕猴桃雄株 Y 染色体上的 S 基因可获得两性花, 结合图示说明原因。 ▲。拟南芥和烟草是两性花, 其 FrBy 基因起源于猕猴桃的 F 基因, 若敲除拟南芥和烟草的 FrBy 基因, 则它们在开花时将出现 ▲ 现象。

24. (13 分) 大米的质地和适口性主要取决于品种、直链淀粉占比等, 直链淀粉由 W 基因控制合成。某科研单位欲将 W 基因的反义基因片段 W<sup>as</sup> (以 W 基因的编码链作为模板链的基因) 导入水稻细胞抑制内源 W 基因表达, 从而降低直链淀粉含量, 提升米饭口感。请据图回答下列问题。

H<sub>2</sub>N-•••-苯丙氨酸-天冬酰胺-丝氨酸-精氨酸-酪氨酸-天冬酰胺-•••-COOH



注: 1. 密码子: 苯丙氨酸: UUU,UUC; 天冬酰胺: AAU,AAC; 丝氨酸: UCU, UCC,UCA,UCG; 精氨酸: AGA,AGG,CGU,CGC,CGA,CGG; 酪氨酸: UAC,UAU  
2. 肽链的合成方向是氨基端→羧基端。  
3. LB、RB分别表示T-DNA左右边界, Tet<sup>r</sup>表示四环素抗性基因, Kan<sup>r</sup>表示卡那霉素抗性基因。



(1) 引物设计: PCR 扩增 W 基因时, 向 ▲ 的微量离心管中加入引物、模板 DNA、dNTP、扩增缓冲液和 ▲, 选用的引物组合应该为上图的 ▲。为了保证扩增产物能正确插入运载体, 应该在以上引物 5' 端分别添加 ▲ 和 ▲ 的识别序列。

(2) PCR 扩增与电泳: 扩增完成后需用电泳分离扩增产物, 上样缓冲液中含有甘油, 其作用是 ▲。若电泳的时间缩短, 则同一泳道中不同条带之间距离 ▲。

(3) 构建重组 DNA 分子: 将回收的扩增产物与上图所示 Ti 质粒酶切后用 DNA 连接酶构建成重组质粒, 重组质粒获得率除了与扩增产物和 Ti 质粒的浓度和纯度有关外, 还与 ▲ 因素有关 (答出两点即可)。

(4) 转化与检测：将回收的重组质粒与对 ▲ 敏感的感受态农杆菌混合一段时间并电刺激后，将农杆菌置于 ▲ 上用液体培养基慢速培养一段时间，其目的是使农杆菌从感受态恢复正常状态，从而 ▲。最后将农杆菌与水稻愈伤组织共培养并筛选得到转基因植株。由于 W 基因与 W<sup>as</sup> 基因 ▲，所以无法采用上述引物进行 PCR 后再电泳来鉴别转基因是否成功。

25. (12 分) 2025 年诺贝尔生理学或医学奖授予玛丽·布伦科等三位科学家，他们的研究证实了调节性 T 细胞 (Treg 细胞) 是外周免疫耐受的“守护者”，其通过分泌抑制性细胞因子、直接接触调控等方式，抑制“异常”免疫细胞攻击自身，维持免疫稳态。请回答下列问题：

(1) T 细胞种类多样，在免疫调节中发挥多种作用，起源于骨髓中的 ▲ 细胞，主要发育场所是 ▲。Treg 细胞分泌的抑制性细胞因子属于免疫系统组成中的 ▲。

(2) 研究发现 FOXP3 基因是 Treg 细胞发育和功能的关键基因，该基因突变会导致 Treg 细胞数量 ▲，可能导致免疫系统攻击自身组织细胞，进而引发严重的 ▲ 病。

(3) 为验证 Treg 细胞的免疫抑制作用，某实验团队构建了 FOXP3 基因敲除小鼠模型，发现该小鼠出生后不久便出现皮肤溃烂、肠道炎症等症状，请利用以下材料完善实验：FOXP3 基因敲除小鼠，正常小鼠，过量纯化的健康小鼠 Treg 细胞，少量纯化的健康小鼠 Treg 细胞，生理盐水等。(注：FOXP3 蛋白水平可评估 Treg 细胞数量，炎症因子水平可衡量炎症的严重程度)

①分组：

组 1：正常小鼠+注射生理盐水；

组 2： ▲；

组 3： ▲；

组 4：FOXP3 基因敲除小鼠+注射过量纯化的健康小鼠 Treg 细胞

②请用柱形图预测实验结果： ▲。

③思考与讨论：运用 Treg 细胞用于癌症治疗时，应 ▲ (填“增强”或“抑制”) Treg 细胞的功能，进行器官移植时，应 ▲ (填“增强”或“抑制”) Treg 细胞的功能。