

2023 学年第一学期浙江省四校联盟联考试题 生物学科

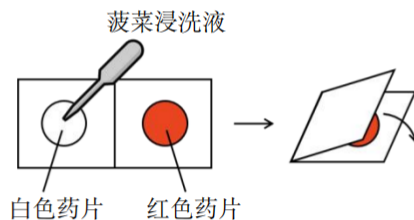
命题：温州中学

考生须知：

1. 本卷满分 100 分，考试时间 90 分钟；
2. 答题前，在答题卷指定区域填写学校、班级、姓名、试场号、座位号及准考证号。
3. 所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效；
4. 考试结束后，只需上交答题卷。

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）

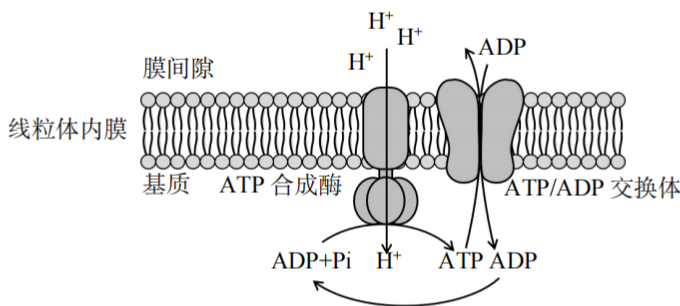
1. 碳足迹指的是由企业机构、活动、产品或个人引起的温室气体排放的集合。下列关于碳足迹的叙述，错误的是
A. 绿色出行、低碳生活都可减小碳足迹
B. 植树造林和寻找新的清洁能源可增大碳足迹
C. 工业生产上的碳足迹增大是造成温室效应的一个重要原因
D. 人口增长对生态环境造成的压力可能会影响碳足迹的大小
2. 水和无机盐是细胞生命活动的重要无机物。下列叙述错误的是
A. 自由水是细胞内的良好溶剂
B. 夏日在室外高温作业的人应多喝淡盐水
C. Fe^{2+} 是血红蛋白的必需成分
D. 神经纤维膜的去极化主要与 K^+ 外流有关
3. 细胞的结构与功能相适应。下列关于人体细胞的叙述，错误的是
A. 成熟红细胞具有较多的线粒体，有利于吸收葡萄糖
B. 效应 B 细胞具有发达的高尔基体，有利于分泌抗体
C. 吞噬细胞具有较多的溶酶体，有利于清除病原体
D. 性腺细胞具有发达的内质网，有利于合成性激素
4. 足球比赛中，运动员可有意识地控制自身跑位、接球等动作，但却不能随意调节心跳和呼吸的变化。下列相关叙述，正确的是
A. 心跳频率的变化不受大脑影响
B. 跑位时躯体的运动完全由脊髓支配
C. 调节接球动作的神经中枢是视觉中枢
D. 调节呼吸运动的交感神经与副交感神经作用相拮抗
5. 某同学用涂有胆碱酯酶的“农药残留速测卡”检测菠菜表面是否残留有机磷农药，其原理为：胆碱酯酶催化红色药片中的物质水解为蓝色物质，有机磷农药对胆碱酯酶有抑制作用。操作过程如图所示，结果为白色药片不变蓝。下列叙述正确的是



第 5 题图

- A. 胆碱酯酶存在于红色药片中
- B. 该菠菜表面没有农药残留
- C. 无需设置滴加清水的对照组
- D. 速测卡开封前需低温保存

6. 木耳泡发时间过久易产生致命毒素米酵菌酸，该毒素通过抑制线粒体内膜上 ATP/ADP 交换体的活性而产生毒害。线粒体内膜的部分结构如图所示，其中 ATP 合成酶将 H^+ 势能转化为 ATP 中的化学能。下列叙述中错误的是



第6题图

- A. 米酵菌酸抑制 ATP 运出，不影响 ATP 合成
- B. ATP 合成酶具有水溶性部分和脂溶性部分
- C. 若膜两侧 H^+ 梯度被破坏，则 ATP 合成受阻
- D. 米酵菌酸中毒后，细胞的厌氧呼吸可能加强

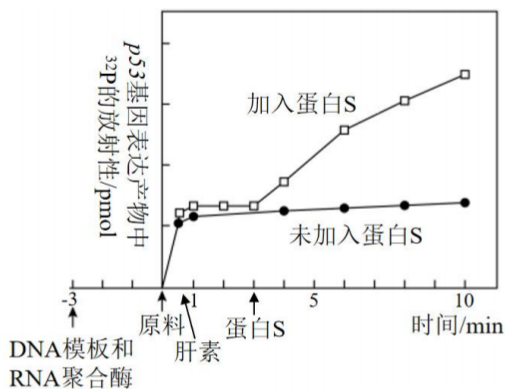
阅读下列材料，回答第 7、8 题。

细胞周期受细胞内相关基因及其表达产物的调控，如 $p53$ 基因的表达产物能在细胞核内调控转录因子的活性，进而抑制细胞恶性增殖；另一种细胞周期调控因子 MPF 能促进细胞内染色质丝的螺旋化。细胞周期调控异常可能引发细胞癌变。

7. 下列关于细胞周期调控的叙述，错误的是

- A. $p53$ 基因突变可能增大细胞癌变的风险
- B. MPF 可能促进细胞从分裂间期进入分裂期
- C. 若 MPF 持续保持较高活性，细胞周期将缩短
- D. 肿瘤细胞的细胞周期调控异常，能够无限增殖

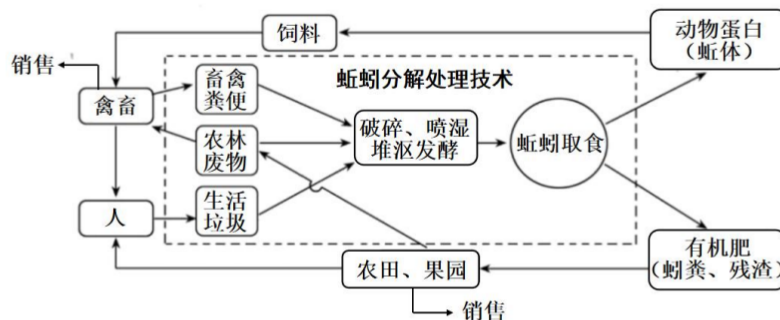
8. 科研人员在反应体系中适时加入 DNA 模板、RNA 聚合酶、相应原料（用 ^{32}P 标记）、肝素、蛋白 S，测定 $p53$ 基因表达产物中 ^{32}P 的放射性，结果如图所示。下列叙述正确的是



第8题图

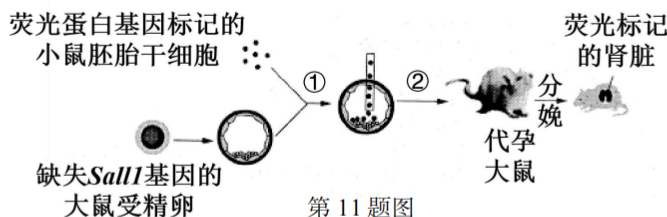
- A. 肝素可能改变了 RNA 聚合酶的空间结构
- B. 加入用 ^{32}P 标记的四种脱氧核苷酸作为原料
- C. RNA 聚合酶识别并结合 DNA 上的起始密码子
- D. 在动物细胞培养时加入蛋白 S，将促进细胞癌变

9. 蚯蚓分解处理技术可实现固体废物的减量化和资源化。下图为某农业生态系统的示意图，下列叙述正确的是



第9题图

- A. 该生态系统中的蚯蚓属于分解者
 B. 影响蚯蚓分解处理效率的因素只有含水量
 C. 由于物质不断循环，无需给该生态系统施加氮肥
 D. 该技术可增加食物链中营养级数量，以提高能量传递效率
10. 研究人员用 γ 射线处理二倍体野生型水稻的种子，从中筛选出一株矮生型单基因突变体，取其花粉进行离体培养，获得的植株中野生型：矮生型=1：1，从中选出矮生型植株。下列叙述正确的是
- A. 水稻的野生型为显性性状，矮生型为隐性性状
 B. 若想获得矮生型植株，只需在花粉阶段筛选后培养
 C. 经花粉离体培养获得的矮生型植株为可育纯合子
 D. 以该突变体为父本，测交后代中矮生型植株占 50%
11. 肾脏移植是治疗肾功能衰竭的有效方法，但存在供体不足的问题。为解决该问题，科研人员进行相应的前期研究，利用“异源囊胚补全法”在大鼠体内培育出了小鼠肾脏，过程如图所示，其中 *Sal1* 基因是肾脏发育的必需基因。下列叙述正确的是

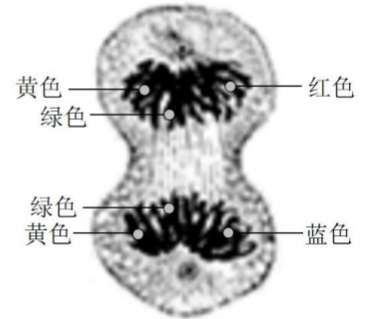


第11题图

- A. 过程①使大鼠与小鼠的胚胎干细胞发生融合
 B. 过程②需对代孕大鼠注射免疫抑制剂
 C. 需对该小鼠肾脏的细胞来源进行进一步的鉴定
 D. 该小鼠肾脏可以移植到任意小鼠中而不发生排异反应
12. 日本科学家木村资生提出的中性进化理论主张：大多数的基因突变是中性的，对生物的存活和繁殖没有明显的有利或有害性，分子水平的进化是这些中性突变在种群中被随机保留和逐渐积累的过程。该理论已获得一些证据的支持。下列叙述错误的是
- A. 中性突变和有害突变不是生物进化的原材料
 B. 未引起氨基酸序列改变的基因突变属于中性突变
 C. 中性突变引起的种群基因频率的变化与自然选择无关
 D. 中性进化理论在分子水平补充了生物进化的理论

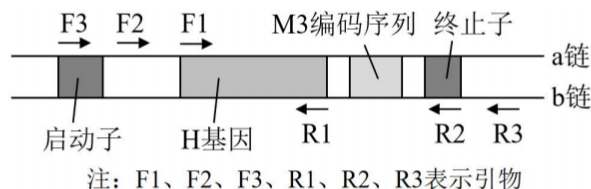
13. “油菜花开陌野黄，清香扑鼻蜂蝶舞。”油菜籽可榨油，残渣可制沼气。下列叙述正确的是
- 用取样器调查花丛中蜂蝶的种群密度
 - 油菜花通过物理、化学信息吸引蜂蝶
 - 油菜田中油菜花高矮不齐体现了群落的垂直结构
 - 油菜可食用、可制沼气体现出生物多样性的间接价值

14. 某基因型为 EeX^fY 的二倍体动物 ($2n=16$)，其体内一个精原细胞 (DNA 被 ^{32}P 全部标记) 放在不含 ^{32}P 的培养液中培养，经若干次分裂后形成如图所示的一个细胞，已知在细胞分裂过程中只发生一次变异。再用与相应基因特异性结合的探针 E (黄色)、探针 e (绿色)、探针 F (红色)、探针 f (蓝色) 处理该细胞，得到图示结果。下列叙述错误的是



第 14 题图

- 细胞分裂过程中发生了基因突变
 - 该细胞处于有丝分裂后期
 - 该细胞中含有 ^{32}P 的染色体数量至少为 2 条
 - 该细胞中含有 4 个染色体组，4 套遗传信息
15. 下列关于“探究 2,4-D 对插枝生根的作用”活动的叙述，错误的是
- 插枝均应剪去多数叶片以避免蒸腾作用过度
 - 插枝基部细胞可经脱分化形成愈伤组织再分化出根
 - 不同浓度的 2,4-D 处理插枝，生根的效果均不同
 - 本实验遵循对照实验原则，有空白对照和相互对照
16. 染色是生物学实验中常用的方法。下列叙述正确的是
- 检测生物组织中的油脂时，用苏丹Ⅲ染液染色后即可盖上盖玻片
 - 观察黑藻叶肉细胞质壁分离及质壁分离复原现象时无需染色
 - 制备根尖细胞有丝分裂临时装片的一般步骤为解离→染色→漂洗→制片
 - 琼脂糖凝胶电泳结束后，用溴酚蓝染液对凝胶上的 DNA 进行染色
17. “筛选”是生物工程中常用的技术手段。下列相关叙述错误的是
- 体细胞诱变育种时，需要筛选诱变处理后的植株，以获得新品种
 - 制备单克隆抗体时，可利用选择培养基筛选出能产生特异性抗体的杂交瘤细胞
 - 植物体细胞杂交时，要进行杂种细胞的鉴定和筛选以及杂种植株的鉴定和选育
 - 培育转基因植物时，可通过质粒上不同的标记基因对农杆菌和植物细胞进行筛选
18. 科研人员构建了可表达 H-M3 融合蛋白的重组质粒并进行了检测，该质粒的部分结构如图所示，其中 M3 为水母体内的绿色荧光蛋白基因。下列有关叙述，正确的是



第 18 题图

- 构建重组质粒须使用 T4 DNA 连接酶
- 导入受体细胞内的“融合基因”需要两个启动子和两个终止子
- 构建 H-M3 融合基因的目的是有利于检测 H 基因能否表达以及表达量
- 为确定 H 基因定向连接到质粒中，可选择引物组合有 8 种

19. 下列有关免疫细胞的叙述正确的是
- A. 每一种淋巴细胞的表面受体对应一种或几种特殊结构的抗原分子
 - B. B 淋巴细胞只要接受了相应的抗原的直接刺激就会分泌特异性抗体
 - C. 辅助性 T 淋巴细胞特异性识别巨噬细胞膜上的 MHC 分子后被激活
 - D. 吞噬细胞细胞膜表面的受体可以识别并结合许多病原体表面共同存在的组分
20. 某雌雄异株的二倍体植物，其红花对黄花为显性，由 X 染色体上的一对等位基因控制，其叶型和茎高也各由一对基因控制，三对基因均不位于 Y 染色体上。纯合红花窄叶高茎雌株与纯合黄花宽叶矮茎雄株杂交得到 F₁，F₁ 随机授粉，F₂ 中宽叶高茎：宽叶矮茎：窄叶高茎：窄叶矮茎=9：3：3：1。下列分析正确的是
- A. 以上三对基因一定在三对染色体上
 - B. F₂ 中的窄叶植株可能全为雄性植株
 - C. F₂ 中的矮茎植株一定有雌雄植株
 - D. F₂ 中的矮茎植株可能全部开黄花

二、非选择题（本大题共 5 小题，共 60 分）

21. （8 分）云南不仅是我国生物资源最丰富的省份，也是野生物种受威胁最严重的地区之一。科研团队进入云南大理白族自治州漾濞彝族自治县境内的清水郎山开展研究工作。回答下列问题：
- (1) 若要绘制该生态系统的食物链，需要哪些信息？_____▲_____
 - (2) 野外调查期间，在不影响野生种群生存和散播的前提下，科研人员搜集足够多的种子，DNA 测序后，再检索基因数据库_____▲_____DNA 序列，根据序列的相似度将种子进行分类，然后保存在_____▲_____库中，实现对物种遗传资源的长期保存。
 - (3) 调查发现，森林所固定的能量大部分是沿着_____▲_____食物链流动的，具体表现为_____▲_____。
 - (4) 调查发现，华盖木野外种群极度稀少，但科研人员仍然坚持采集不同区域植株进行人工培育，目的是为了保存_____▲_____的多样性。在华盖木回归山野过程中，每年对回归居群进行一次检测，统计幼苗_____▲_____（种群特征）并测量幼苗长势。
22. （11 分）NO₃⁻和 NH₄⁺是植物利用的主要无机氮源，为探究 2 种氮形态对水稻光合特性的影响，研究人员将长势相同的幼苗移植到 3 组不同氮处理的营养液中培养 21 天，测定相关数据如表所示。

第 22 题表

组别	A (NH ₄ ⁺)	B (NO ₃ ⁻)	C (NH ₄ ⁺ +NO ₃ ⁻)
平均干量 (mg/株)	110	60	130
根冠比	0.26	0.32	0.31
氮含量 (μg/mg)	0.030	0.025	0.029
叶绿素含量 (mg/g)	2.9	1.0	2.8
净光合速率 (μmolCO ₂ / (m ² ·s))	2.5	0.5	3.0
气孔导度 (mol/ (m ² ·s))	0.07	0.02	0.09
胞间 CO ₂ 浓度 (μmol/mol)	320	350	300

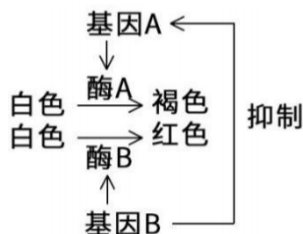
注：各组总氮量相同；根冠比反映植物地下部分（根系）与地上部分（茎、叶等）生物量的相对比例。

- (1) 干重的测定：取整株，清洗、_____▲_____并不断称重，直至恒重。据表可知：A 组每株平均氮含量为_____▲_____μg；叶绿素含量的测定：取叶片剪碎后用丙酮与乙醇混合液在_____▲_____（“光亮处”或“暗处”）提取，直至叶片完全褪色，取上清液在特定波长下测定吸光值，计算叶绿素含量；本实验以单位时间单位叶面积_____▲_____作为净光合速率的检测指标。
- (2) 据表分析，_____▲_____（填氮形态）对根系有诱导作用，可促进侧根发生，提高根冠比。在相同施氮量的前提下，B 组氮含量低影响了叶绿素及光反应产物_____▲_____的合成，后者直接影响碳反应中_____▲_____过程，因而净光合速率明显小于 A、C 组。综上分析，B 组根冠比更高的原因

是 ▲。

(3) C组胞间CO₂浓度最低，最可能的原因是 ▲。不合理施用氮肥会造成生产成本增加和产量损失，还会带来水体 ▲ 等环境污染问题。

23. (12分) 某昆虫为XY型性别决定，其眼色受两对等位基因A/a和B/b共同控制，两对基因有且仅有一对基因在X染色体上，且均不在Y染色体上。两对基因与眼色的关系如下图。研究人员用一只红眼雌昆虫与褐眼雄昆虫杂交，F₁全为红眼昆虫，F₁相互交配获得F₂，F₂中雌昆虫全为红眼，雄昆虫中红眼：褐眼：白眼=16：7：9。

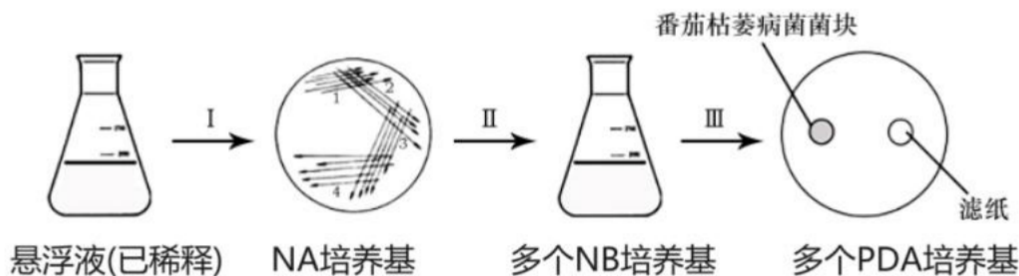


第23题图

- (1) 基因与昆虫眼色性状的关系图说明基因可以通过控制 ▲ 进而控制生物性状。根据杂交结果判断，等位基因B、b基因位于 ▲ 染色体上，基因B和b的本质区别在于 ▲。
- (2) 亲本的基因型是 ▲。若将F₂中的红眼个体进行随机交配，则F₃中的白眼个体的概率为 ▲。
- (3) F₂中发现一只纯合XXY的红眼昆虫，该个体具有异常染色体的具体原因是 ▲。
- (4) 假设某隐性致死突变基因位于X染色体上，有纯合致死效应（胚胎致死）。为探究某只偶发突变的雄昆虫X染色体上是否发生隐性纯合致死突变，请设计杂交实验并预测最终实验结果。
- 实验步骤：将这只雄昆虫与 ▲ 杂交， ▲。
- 实验结果分析：若观察的子代中 ▲，则没有发生隐性致死突变；若观察的子代中 ▲，则发生了隐性致死突变。

24. (15分) 番茄枯萎病是番茄主要病害之一。研究人员拟从新鲜蚯蚓粪中筛选出对番茄枯萎病有良好抑制效果的甲细菌，以期为番茄枯萎病提供生物防治。

将蚯蚓粪加入无菌水中制成悬浮液，利用营养琼脂培养基（NA）进行分离后，将获得的不同菌株分别接种至细菌营养肉汤培养基（NB）。培养48h后，进行“平板对峙实验”【该实验的操作：在有马铃薯葡萄糖培养基（PDA）的空白平板一侧放置一直径为5mm番茄枯萎病菌的菌块，在平行另一侧放置直径5mm的经过处理（滴加甲菌液或清水）的滤纸片】，每组做3次重复，实验流程见图1。

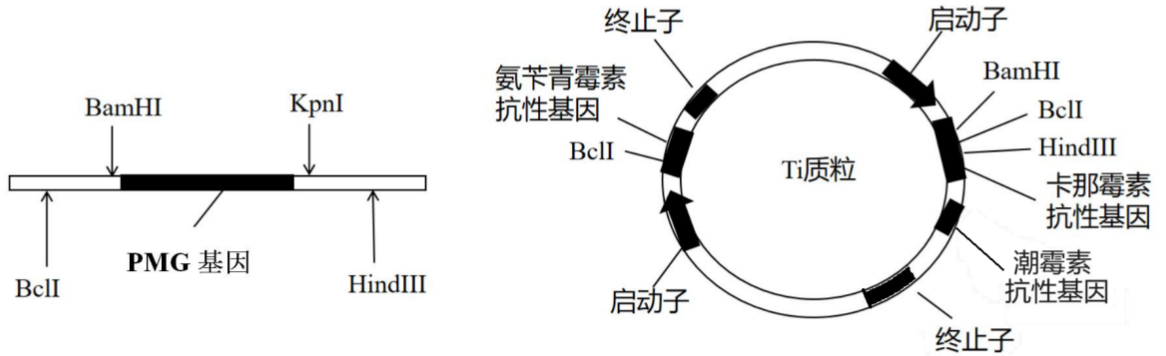


第24题图1

- (1) 将3g采集的蚯蚓粪加入盛有 ▲ mL无菌水的三角瓶中，充分振荡，即成10⁻²稀释液，步骤I使用的接种方法是 ▲，实验流程先I后II的目的是 ▲。
- (2) 以下对“平板对峙实验”的叙述，正确的有哪些？ ▲

- A. 对照组滤纸片用无菌水处理
 B. 实验组滤纸片用甲菌菌液处理
 C. 放置滤纸后随即测量并计算抑制率
 D. 该实验结果不能说明抑菌效果

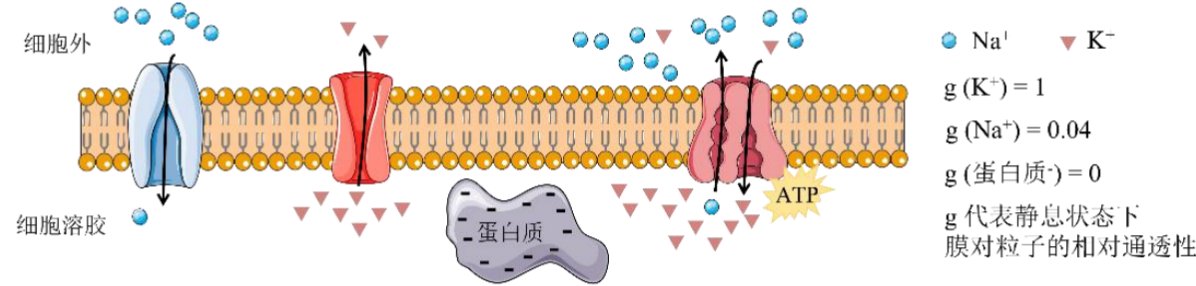
(3) 已知筛选的甲菌株能合成并分泌一种能抑制番茄枯萎病菌生长的细胞壁降解酶（PMG）。现研究人员获取得到PMG基因，并将其导入番茄细胞中，预期得到抗枯萎病的转基因植株。含PMG基因的DNA片段、Ti质粒的结构及限制酶切割位点如图2所示。



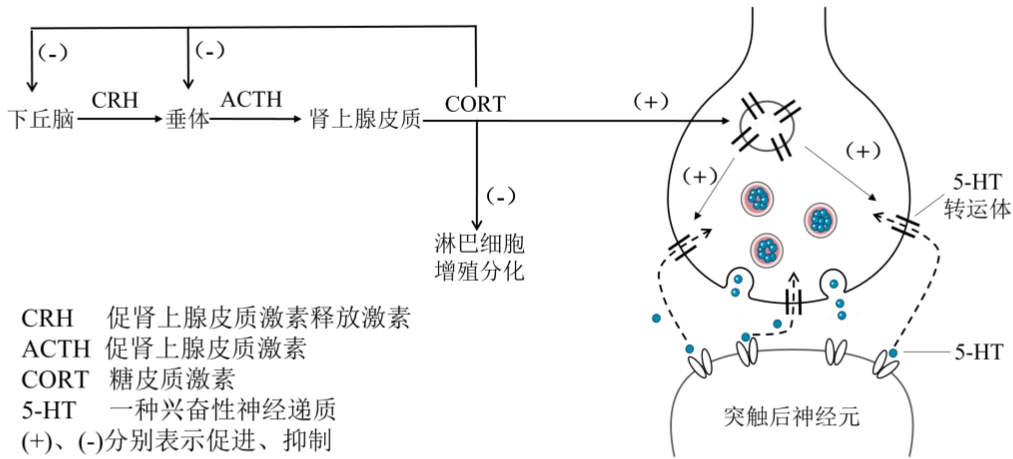
第 24 题图 2

- ①大量扩增 PMG 目的基因可以用 ▲ （中文名称）技术，扩增时所用的直接能源物质是 ▲ 。
- ②根据图 2 信息，将 PMG 基因与 Ti 质粒构建重组 DNA 分子时，应选用的限制酶是 ▲ 。
- ③将农杆菌放于 ▲ 的 CaCl_2 溶液中处理，使其变为感受态细胞，再在低温条件下将农杆菌与重组质粒混合，最后进行短暂的 ▲ 处理，该短暂处理的目的是 ▲ 。将农杆菌涂布接种于添加有 ▲ 的 LB 固体培养基上筛选含有重组质粒的农杆菌。用阳性农杆菌感染植物细胞，目的基因就会随 ▲ 整合到植物染色体 DNA 中，最后通过 ▲ 技术培育出完整的转基因植株。 浙考神墙750
- ④为确定转 PMG 基因番茄植株能抗枯萎病，在个体水平上的检测方法是 ▲ 。

25. (14 分) 研究发现，长期紧张的精神状态会导致人体内糖皮质激素（CORT）水平升高，乃至引发其他生理变化。神经纤维膜静息电位的形成机制见图 1；糖皮质激素分泌相关的主要调控机制及部分生理效应见图 2。请回答：



第 25 题图 1



第 25 题图 2

- (1) 除由伤害性刺激引起的情绪紧张、疼痛外，▲也会引起糖皮质激素分泌增多，后者主要通过促进▲过程，与▲（激素）在血糖平衡上起协同调节作用。
- (2) 在神经纤维膜静息电位形成过程中， K^+ 的跨膜流动引起膜两侧形成电位差，并逐渐对 K^+ 进一步外流起阻碍作用，最终 K^+ 的跨膜净流动量为▲，此时膜两侧电位表现为▲，即极化状态；经公式推算，若仅考虑神经纤维膜对 K^+ 的通透性，平衡时 K^+ 静电场强度为 -80mV （规定膜外电位为 0），而实测的静息电位为 -70mV ，据图 1 分析可能原因：▲。
- (3) 据图 2 分析，长期紧张的精神状态所导致的高水平糖皮质激素会促使突触处▲增多，继而因▲导致抑郁情绪，也会影响▲、▲系统正常工作，最终导致内环境稳态失衡。
- (4) 临床发现施用药物 X 可缓解因长期紧张情绪引发的体内糖皮质激素水平变化，欲探究该药物的作用机理和作用效果，以健康小鼠为实验材料，分组及实验结果见表 1，分析实验并讨论：

表 1 各组大鼠下丘脑 CRH 含量、血浆 ACTH 含量、血清 CORT 含量检测记录表 (mg/ml)

组别	CRH	ACTH	CORT
甲组	34.29	29.19	10.20
乙组	45.85	44.30	13.95
丙组	23.93	22.34	8.64

- ① 甲组：▲；
 乙组：以生理盐水取代药物 X 溶液，其他操作同甲组；
 丙组：不作处理。
- ② 实验数据表明，长期紧张情绪最可能直接刺激到调控轴中的▲，继而引起糖皮质激素增多；药物 X 则有效缓解了该刺激作用。