

生物学 试题

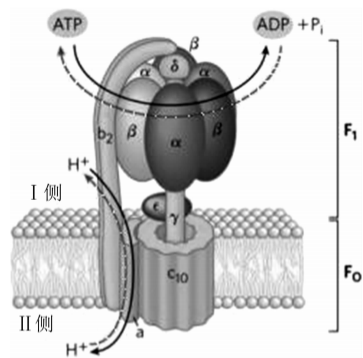
浙江强基联盟研究院 命制

考生注意：

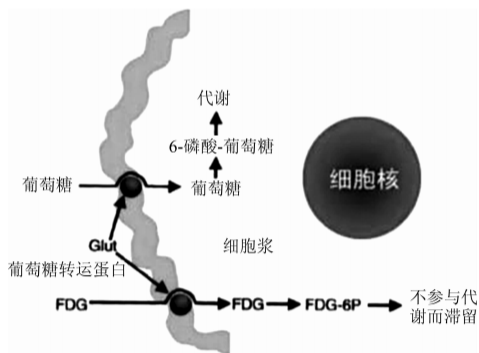
1. 本试卷满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。

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. 某细胞的核 DNA 被有规律地降解为大小不同的片段，核断裂，据此可推测该细胞最可能经历
A. 有丝分裂 B. 细胞坏死 C. 细胞凋亡 D. 细胞癌变
2. 人体激素分泌异常会导致稳态失调，缺乏下列哪种激素会导致高血糖
A. 胰高血糖素 B. 胰岛素 C. 甲状腺激素 D. 肾上腺素
3. 中华水韭是国家一级保护的濒危水生蕨类植物，研究人员用样方法调查其种群密度以了解保护效果。下列说法正确的是
A. 样方法能准确获得中华水韭的种群数量 B. 可任意选择样方面积大小
C. 选取样方时需要随机取样 D. 样方边线上的中华水韭都要计数
4. 当你突然遇到一只高大凶猛的恶犬或一条大毒蛇时，会感到毛骨悚然，脸色苍白，此时心跳加快，呼吸加深、出冷汗。下列有关该过程的叙述正确的是
A. 心跳加快，呼吸加深是由副交感神经兴奋引起的
B. 脸部皮肤毛细血管扩张，导致脸色苍白
C. 通过下丘脑—垂体—肾上腺调控轴促进肾上腺素分泌
D. 此过程人体基础代谢率增加
5. 刀耕火种是先以刀(石斧、铁斧)砍伐树木就地焚烧，然后以焚烧后的草木灰作为肥料进行播种。人类文明早期发展时期依赖刀耕火种技术来开垦出大片土地以满足粮食生产的需要。下列有关叙述错误的是
A. 刀耕火种不利于生态系统的物质循环
B. 大面积的树木焚烧会引起大气污染
C. 刀耕火种会导致当地生态系统的自我调节能力降低
D. 焚烧后的草木灰可以为农作物提供矿质营养
6. 内环境是人体细胞生活的直接环境，下列有关人体细胞及其内环境的叙述正确的是
A. 人体内环境主要包括血浆、组织液、淋巴
B. 细胞代谢主要发生在内环境中
C. 淋巴细胞的内环境是淋巴
D. 内环境中含有葡萄糖、激素等各种营养物质
7. 叶绿体的类囊体膜上存在 F 型质子泵。F 型质子泵不仅可以利用 H^+ 浓度梯度将 ADP 转化成 ATP(如图中虚线箭头所示)，也可以利用水解 ATP 释放的能量转移质子(如图中实线箭头所示)。下列叙述错误的是

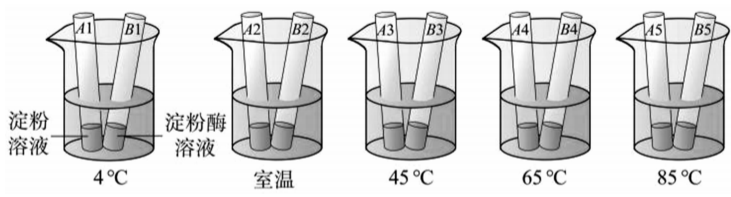


- A. F 型质子泵具有催化 ATP 合成与水解及转运 H^+ 的功能
 B. F 型质子泵转运 H^+ 的方式为主动转运
 C. F 型质子泵既有亲水性部分也有亲脂性部分
 D. II 侧 H^+ 浓度高于 I 侧
8. 研究发现毛白杨同时拥有 XY 和 ZW 性别决定系统。其中 X、Y 和 W 染色体上存在雌性促进基因 F，Z 染色体上无此基因。而抑制 F 基因表达的 FR 基因仅位于 Y 上。具有 FR 基因或缺乏 F 基因的毛白杨为雄性，否则为雌性。若 XY 和 ZW 杂交，子一代的性别比例为
- A. 雌：雄 = 3：1
 B. 雌：雄 = 1：2
 C. 雌：雄 = 1：3
 D. 雌：雄 = 1：1
9. 在前寒武纪的多数时间里，原核生物蓝细菌是地球上主要的生物类群。“收割理论”认为：捕食者往往捕食个体数量多的物种，为其他物种的形成腾出空间。生态学家用“收割理论”解释寒武纪生物大爆发，下列叙述不合理的是
- A. 捕食者的出现增加了物种多样性，也增加了营养级
 B. “收割理论”可用于解释一种或少数几种生物在生态系统中占绝对优势的现象
 C. 食用原核蓝细菌的动物的出现可能是寒武纪物种大爆发的原因
 D. 捕食者和被捕食者在相互选择中实现协同进化
10. 腐乳是一类受到人们喜爱的发酵食品，参与发酵的微生物有酵母、曲霉和毛霉等，其中红曲霉可用于生产红腐乳。下列叙述错误的是
- A. 优良的红曲霉菌种可从自然中筛选或通过诱变育种获得 浙考神墙750
 B. 腐乳的制作过程是混合菌种的固体发酵过程
 C. 菌种类型、豆腐的含水量、环境条件等可影响腐乳的风味
 D. 发酵结束后可用萃取、离心等手段获得发酵产品
11. FDG(氟代脱氧葡萄糖)含有放射性氟原子，能被细胞当作葡萄糖摄入，但不能进一步代谢而以 FDG-6P 形式滞留在细胞中(如图)。下列叙述正确的是

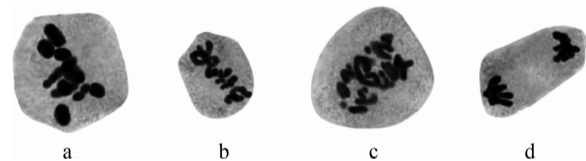
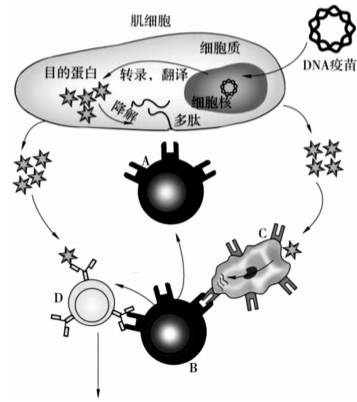


- A. 图中细胞以易化扩散方式吸收葡萄糖
 B. FDG 不会影响细胞摄取利用葡萄糖的速率
 C. 肿瘤细胞代谢旺盛，因此 FDG 可应用于检测和定位肿瘤
 D. FDG 结构与葡萄糖类似，两者均参与糖酵解为细胞供能

12. 为探究酶的特性,设计如图所示实验:A1~A5 各注入 0.25%可溶性淀粉溶液 1 mL,B1~B5 各注入 0.005%淀粉酶溶液 1 mL。将 1~5 号的 A、B 试管分别放置在相应编号的烧杯水浴中保温。5 min 后,将 B 试管中的淀粉酶溶液倒入同一温度的 A 试管,摇匀后继续保温 5 min。随后加入 1 mL 5% NaOH 溶液。下列叙述正确的是



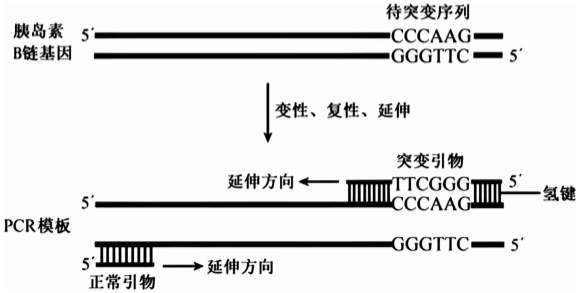
- A. 本实验的目的是探究温度及 pH 值对酶活性的影响
 - B. 加入 1 mL 5% NaOH 溶液的的目的是终止反应
 - C. 实验结果可用本尼迪特试剂来检测
 - D. 在酶的最适温度条件下,酶一直保持着最高的活性
13. 动物的肌肉细胞具有横管系统,可介导质粒 DNA 内吞作用,且肌肉细胞中溶酶体少,DNA 酶量很低,注射到动物肌肉细胞中的 DNA 疫苗可高效表达抗原蛋白。如图展示了 DNA 疫苗作用的机制(字母表示细胞),下列叙述正确的是
- A. 疫苗中的 DNA 可作为抗原引起免疫反应,以实现免疫预防
 - B. 与传统疫苗相比,DNA 疫苗的优势是可持续引发机体的免疫反应
 - C. 图中细胞 B 为辅助性 T 细胞,可分泌白细胞介素-2 作用于细胞 A、C、D
 - D. 在目的蛋白的刺激下细胞 D 可分泌大量抗体为机体提供较长期的免疫保护
14. 取蝗虫精巢内部的精小管进行染色制片,在光学显微镜下观察到精母细胞如图所示的不同分裂相。根据细胞大小、染色体数目及细胞形态分析,下列叙述正确的是



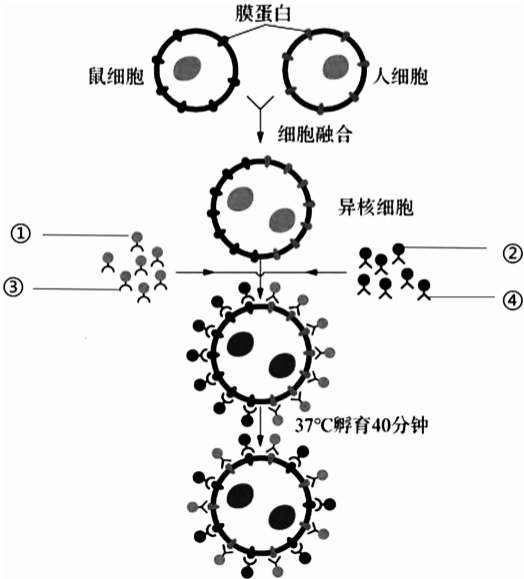
- A. 由图可知蝗虫精巢内部精母细胞分裂的顺序是 a→b→c→d
 - B. 图中 a 细胞处于前期 I,细胞中染色体将在纺锤丝牵引下移向赤道面
 - C. c 时期处于后期 I,所发生的变异能为进化提供原材料
 - D. 图中有同源染色体且有染色体单体的是 a、b、c
15. 基因从亲代传递给子代或亲代细胞传递给子代细胞的现象,称为基因的垂直传递。基因从一种类型细胞传递给其他类型细胞的现象,称为基因的水平传递。下列关于基因传递的叙述正确的是
- A. 基因的垂直传递只能发生在有性生殖过程中
 - B. R 型肺炎链球菌转化为 S 型肺炎链球菌属于基因的垂直传递
 - C. 基因水平传递可使受体生物获得新的性状,基因垂直传递不会使子代获得新性状
 - D. 基因水平传递不遵循孟德尔定律,真核生物的基因垂直传递可遵循孟德尔定律
16. 为检测自来水中细菌数量,研究人员向 3 个试管中各加入 9mL 无菌水,取自来水水样 1mL,加入到 A 试管中,摇匀后从 A 试管取 1mL 加入 B 试管中,重复此步骤,直到完成所有预定稀释。从每个试管中分别取 0.1mL 接种至两个平行平板中,培养后进行菌落计数。4 个不同水样的检测结果如下表。下列叙述错误的是

水样编号	A 平行 1	A 平行 2	B 平行 1	B 平行 2	C 平行 1	C 平行 2
1	0	0	0	0	0	0
2	数不清	数不清	150	160	15	20
3	数不清	数不清	236	248	35	33
4	数不清	数不清	数不清	数不清	320	330

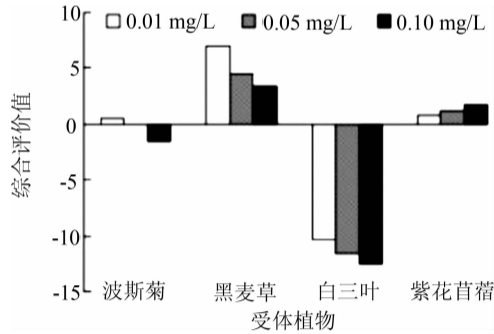
- A. 本实验所用的培养基为 LB 固体培养基
B. 从每个试管分别取 0.1mL 涂布接种两个平行平板是为了减少误差,使实验结果更准确
C. 水样 2 的细菌数约为 1.75×10^4 个/mL,水样 4 的细菌数明显比其他水样多
D. 水样 3 中 B 组平板上菌落数明显低于 C 组的 10 倍,原因可能是 B 组平板上出现多个细菌形成同一个菌落的现象
17. 人胰岛素分子容易聚合导致药效降低,可采用下图所示的 PCR 技术改造人胰岛素基因。下列说法错误的是



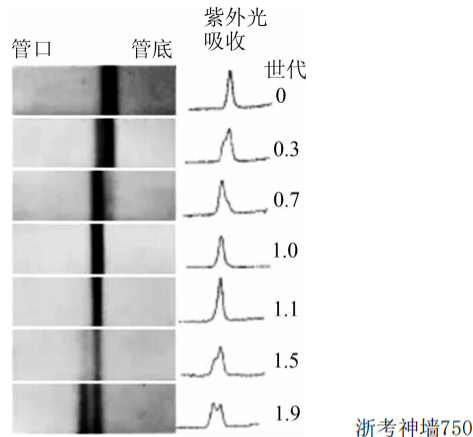
- A. 改造前后人胰岛素基因热稳定性基本不变
B. PCR 过程经过 2 轮循环即可得到目标基因
C. 图中两条子链的方向不同由引物不同决定
D. 通过电泳检测 PCR 产物不能确定基因是否改造成功
18. 下图为人—鼠细胞融合实验:先通过一定方法使人和鼠的细胞融合,再用绿色荧光蛋白—抗体结合物结合鼠细胞表面的蛋白质分子,用红色荧光蛋白—抗体结合物结合人细胞表面的蛋白质分子。在 37℃ 下孵育 40 min 后,两种颜色的荧光在整个细胞中都呈均匀分布。下列叙述错误的是



- A. 图中的细胞融合可用灭活的仙台病毒诱导
 B. 融合细胞出现荧光依赖于③、④与膜蛋白特异性结合
 C. ①与③、②与④的结合物是由杂交瘤细胞分泌的
 D. 图中细胞核未融合的原因可能是孵育时间过短
19. 植物通过雨水淋溶、挥发、根系分泌等方式释放次生代谢物,对其他植物的生长发育产生有害或有益的影响,称为化感作用。某研究小组对“中华猕猴桃叶浸提液”的化感作用进行了多因变量研究,实验结果如下图所示(将实验组实验结果值减去对照组实验结果值,所得的差值为正,则综合评价值为正)。下列叙述正确的是



- A. 中华猕猴桃叶浸提液的化感作用主要以抑制作用为主
 B. 中华猕猴桃叶浸提液对波斯菊的化感作用有两重性
 C. 中华猕猴桃叶浸提液的化感作用依靠植物激素起作用
 D. 中华猕猴桃叶浸提液中存在起化感作用的物质及其受体
20. 将大肠杆菌用含¹⁵N 的培养基培养多代作为亲代(0 世代),再将含¹⁵N 的大肠杆菌转移到只含¹⁴N 的培养基中培养,于不同的时间点收集样品进行密度梯度离心,接着把离心管放在紫外光下(DNA 在 260nm 紫外光下有最大吸收峰),得到如图所示结果。下列叙述正确的是



- A. 本实验运用密度梯度离心技术对大肠杆菌细胞进行离心
 B. 本实验通过离心管的 DNA 条带数目和位置来确定世代数
 C. 比较 0.3、0.7、1.0 世代的实验结果可确定 DNA 的复制方式
 D. 将 1.9 世代的 DNA 解旋成单链后离心结果不同
- 二、非选择题(本大题共 5 小题,共 60 分)
21. (12 分)红树林生长在热带、亚热带地区的潮间带河口、海湾、海岸,是以红树植物为主要常绿乔木或灌木的湿地群落。回答下列问题:

(1)从结构与功能相适应的角度分析,红树林中的植物具备以下哪些特点_____ (A. 具有呼吸根以应对缺氧环境 B. 具有盐腺以应对高盐胁迫 C. 根系发达以适应潮汐海水冲刷 D. 表面覆盖蜡质层以抵御退潮后烈日暴晒与盐雾侵蚀)。

- (2)若要调查红树林中某植物的生态位，_____（填“需要”或“不需要”）调查该植物在研究区域内出现的频率。红树林中生活着招潮蟹、弹涂鱼等多种特色动物，这些动物生态位的分化方式主要有改变食性、划分分布区域和活动范围、_____等。
- (3)繁殖季节成年的雄性招潮蟹站在洞穴的入口处挥舞着大螯来吸引雌招潮蟹，这是一种_____信息，体现了生态系统的_____功能。红树林中的某些水域生物量呈倒金字塔形，主要原因是_____。
- (4)红树林中的桐花树、秋茄、白骨壤等植物因具有高度的生态适应性而成为群落中的_____。红树林群落中因潮水涨落引起群落的_____和_____的周期性变化属于时间结构。
- (5)红树林在防风减灾、固碳释氧、全球碳平衡等方面具有重要作用，这体现了生物多样性的_____价值。

22. (11 分) 卡尔文和本森等科学家以小球藻为实验材料设计如图所示装置，最终探明了光合作用过程从 CO_2 到糖的一系列反应。回答下列问题：

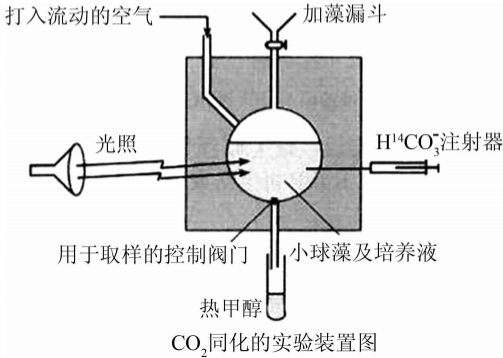


图 1

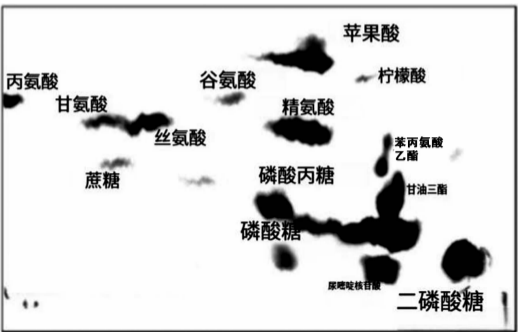


图 2

- (1)本实验使用 $\text{H}^{14}\text{CO}_3^-$ 进行实验的原因有_____，每隔一定时间从取样控制阀门取样，并将样品立即加入到煮沸的甲醇中。热甲醇的作用是_____（写出 1 点即可）。样品浓缩后再_____于层析纸上，进行双向纸层析（两次层析的方向相互垂直），使 ^{14}C 标记的化合物_____。据图 2 结果分析，两次纸层析所用的层析液_____（填“相同”或“不相同”）。
- (2)利用图 1 装置及双向纸层析，为确定 CO_2 参与光合作用形成的第一个产物，实验思路是_____。科学家起先猜测三碳化合物是由 CO_2 与一个二碳分子结合生成的，但当突然降低 CO_2 浓度后，发现五碳糖的含量快速升高，由此推知固定 CO_2 的物质最可能是_____。
- (3)小球藻光合作用的碳反应场所是_____，其中含有许多种酶，这些酶_____（填“都是”或“不都是”）碳反应所必需的，原因是_____。
23. (11 分) 某两性花二倍体植物的花色由 3 对等位基因控制，其中基因 A 控制紫色，a 无控制色素合成的功能。基因 B 控制红色，b 控制蓝色。基因 I 不影响上述 2 对基因的功能，但 i 纯合的个体为白色花。所有基因型的植株都能正常生长和繁殖，基因型为 A_B_I_ 和 A_bbI_ 的个体分别表现紫红色花和靛蓝色花。现有该植物的 3 个不同纯种品系甲、乙、丙，它们的花色分别为靛蓝色、白色和红色。不考虑突变及其他变异。根据表中杂交结果，回答下列问题：

杂交组合	F_1 表型	F_2 表型及比例
杂交组合一：甲 $\times$ 乙	紫红色	紫红色：靛蓝色：白色=9：3：4
杂交组合二：乙 $\times$ 丙	紫红色	紫红色：红色：白色=9：3：4

- (1)影响植物花色的色素存在于_____（细胞器）中，控制花色遗传的基因是通过_____

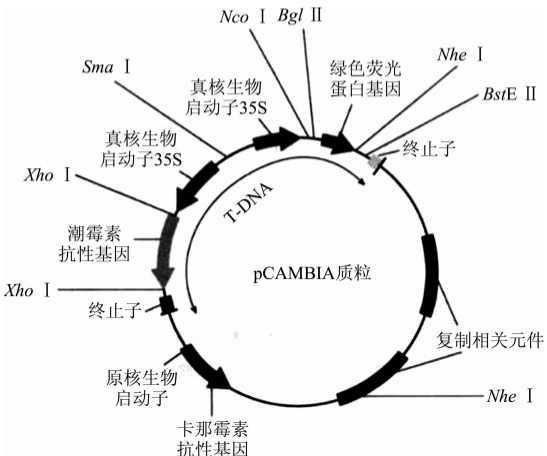
途径_____ (填“直接”或“间接”)实现对花色性状的控制。

(2)乙的基因型是_____,杂交组合一的F₂ 靛蓝色个体中纯合子占_____,F₂ 的白花个体有_____种基因型。能否通过测交确定F₂ 中白花个体的基因型? _____。

(3)丙的基因型是_____,表中所有F₂ 的紫红色植株都自交一代,白花植株在全体子代中所占比例为_____。

(4)若甲与丙杂交所得F₁ 自交,则F₂ 表型比例为_____。

24. (14 分)番茄细菌性斑疹病是番茄种植产业中较严重的病害,具有发病迅速、防治难等特点,主要由丁香假单胞杆菌感染引起。研究发现:植物体内芦丁等类黄酮类次生代谢产物含量增多时可增强植物对细菌或真菌病害的抗性。而经拟南芥 AtMYB11 或 AtMYB12 基因(简称 A 基因)转化的烟草、番茄等植株可提高芦丁等物质的合成量。现欲向番茄植株内转入 A 基因进而选育出高抗病番茄品系。



抗生素	功能作用
潮霉素、卡那霉素、庆大霉素、链霉素	通过抑制核糖体功能达到杀死细菌、动物、植物细胞的效果。
羧苄青霉素	通过抑制细菌细胞壁的形成达到杀死细菌的效果；可分解生成生长素类物质，刺激植物愈伤组织的形成与增殖。

(1)目的基因的获取。一般情况下目的基因片段越小,重组效率和导入效率均越高。从拟南芥提取的 A 基因长度约为 3000 bp,若要提高目的基因与质粒重组效率,可以_____获取 A 基因。

(2)目的基因的扩增与重组质粒的构建。若获取的 A 基因无上述限制性内切核酸酶识别序列,PCR 扩增 A 基因时,需在两种引物的_____端(填“5'”或“3'”)添加相应的识别序列。为成功选育出高抗病番茄品系,构建重组质粒应选择_____酶对图示质粒进行切割。

(3)重组质粒的导入。将农杆菌放入低温、低浓度的_____溶液中处理以改变细胞膜的通透性,使之成为感受态细胞。再在低温条件下与重组质粒混合,以低温条件处理的作用是_____,然后进行短暂的热刺激处理,使外源重组质粒转入农杆菌细胞。将转化后的农杆菌置于摇床慢速培养一段时间,其目的是使农杆菌从感受态恢复正常状态,从而_____。因此,在培养基中加入_____,才能初步选出导入重组质粒的大量农杆菌。

(4)农杆菌与番茄细胞共培养与筛选。根据表格信息,将农杆菌与番茄细胞共培养一段时间后,番茄外植体培养基要加入_____ (抗生素)以杀灭农杆菌。之后培养过程中培养

基中加入_____以筛选出含有 A 基因的番茄细胞。

- (5)转基因植株的扩增。为了获得更多的 A 基因番茄植株,对脱分化形成愈伤组织进行继代培养,影响继代培养物生成再生植株的因素除培养条件(温度、光照等)、培养基中营养物质和植物生长调节剂的浓度和配比外,还有_____ (写出 2 点)。

25. (12 分)用电刺激蛙心的迷走神经,蛙的心跳会减慢。迷走神经受到刺激后,是电信号直接传导造成心跳减慢,还是迷走神经受到刺激后分泌的化学物质导致蛙心跳减慢? 为探究这一问题,请完善实验思路,预测实验结果并分析。(注:两栖动物蛙的心脏没有冠状循环,心肌细胞能直接与流经心腔的血液进行物质交换。)

实验材料和用具:两个收缩能力正常的离体蛙心 1 和 2,蛙心 1 保留迷走神经,蛙心 2 去除迷走神经;任氏液,插管(用来灌注液体及连通两个离体蛙心)若干,电刺激装置,心搏记录仪(可记录心搏曲线,心搏记录仪具体使用不做要求)。

(1)实验思路:

- ①按图 1 所示装置用插管插在两个蛙心的相应位置,再用插管连接好离体的蛙心 1 和蛙心 2,两个蛙心的其他管口都结扎密封;
- ②_____ ,观察并记录蛙心 1 和蛙心 2 心跳情况;
- ③_____ ,观察并记录蛙心 1 和蛙心 2 心跳的变化情况。

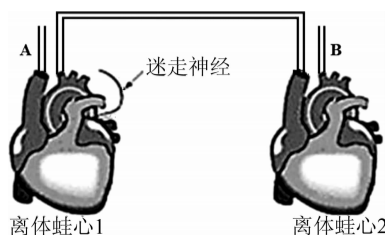


图1

(2)预期结果:

- ①若_____ ,说明是迷走神经产生电信号直接传导造成心跳减慢;
- ②若_____ ,说明是迷走神经受到刺激后分泌的化学物质导致蛙心跳减慢。

请在下图 2 中画出该结论下的蛙心 2 的实验结果(画出心搏曲线,横坐标表示时间)

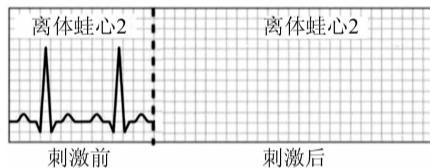


图2

(3)分析讨论

- ①向两个蛙心灌注任氏液,目的有 i _____ , ii _____ ;该实验的对照类型是_____ 。
- ②本实验中控制蛙心的迷走神经属于_____ (填“交感神经”或“副交感神经”)。电刺激后,蛙心 2 出现与蛙心 1 类似的心跳变化时间滞后,原因是_____ 。