

2025届高三3月份调研测试

生 物

注 意 事 项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 8 页, 满分为 100 分, 考试时间为 75 分钟。考试结束后, 请将答题卡交回。
2. 答题前, 请务必将自己的姓名、考试号等用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在答题卡的
规定位置。
3. 请认真核对答题卡表头规定填写或填涂的项目是否准确。
4. 作答选择题, 必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑; 如需改动, 请用橡皮擦
干净后, 再选涂其他答案。作答非选择题, 必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的
指定位置作答, 在其他位置作答一律无效。
5. 如需作图, 必须用 2B 铅笔绘、写清楚, 线条、符号等须加黑加粗。

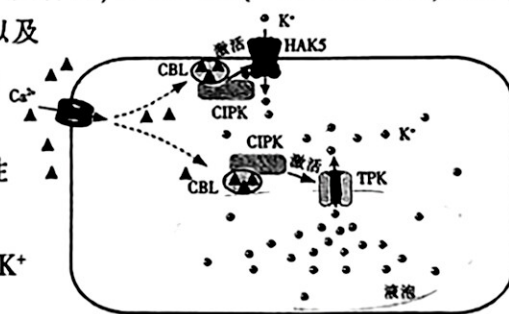
一、单项选择题: 本部分包括 14 题, 每题 2 分, 共计 28 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. GLUT4 是细胞膜上的一种葡萄糖转运体, 它是由 509 个氨基酸组成的一条多肽链, 其数量受胰
岛素调节。相关叙述正确的是

- A. GLUT4 的组成元素只含 C、H、O
- B. 一个 GLUT4 分子含有 509 个肽键
- C. GLUT4 的跨膜区域含有多个疏水性氨基酸
- D. 胰岛素分泌增加时, 膜上 GLUT4 的数量会减少

2. 低钾胁迫时, Ca^{2+} 进入拟南芥细胞与 CBL 蛋白结合形成复合物, 再与 CIPK (一种蛋白激酶) 结合, 激活 HAK5 和 TPK 两种转运蛋白, 促进细胞吸收 K^{+} 以及
液泡中 K^{+} 的释放, 其机制如右图。相关叙述错误的是

- A. Ca^{2+} 与 CBL 蛋白结合会引起 CBL 空间结构改变
- B. CIPK 既能激活 HAK5 也能激活 TPK, 不具有专一性
- C. 激活的 HAK5 以主动运输的方式从外界吸收 K^{+}
- D. 激活的 TPK 以协助扩散的方式向细胞质基质释放 K^{+}

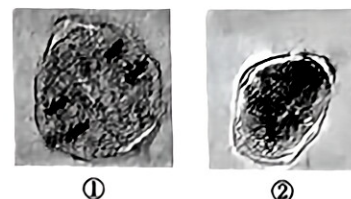


3. 下列关于教材实验创新的尝试, 合理的是

- A. “观察植物细胞的质壁分离和复原”实验中, 用适宜浓度的 KNO_3 溶液代替蔗糖溶液, 可简化实验步骤
- B. “绿叶中色素的提取和分离”实验中, 将叶片 100 $^{\circ}\text{C}$ 烘干 2 h 后研磨, 可提高色素分离效果
- C. “检测生物组织中的脂肪”实验中, 用无水乙醇洗去浮色, 可提高实验观察效果
- D. “观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂”实验中, 缩短解离时间, 可提高染色效果

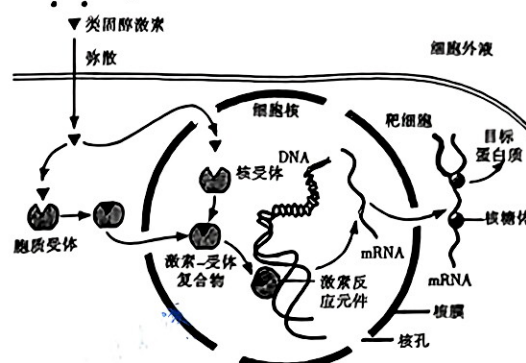
4. 下图为鹅掌楸($2n=38$)花粉母细胞减数分裂过程中的两个图像,相关叙述正确的是

- A. 图①、②细胞均处于减数第二次分裂
- B. 图①、②细胞中的染色体数均为 38 条
- C. 图①细胞中正发生同源染色体分离
- D. 图②细胞分裂产生的子细胞中含两个染色体组



5. 下图表示类固醇激素受体激活与信号转导机制,相关叙述错误的是

- A. 类固醇激素通过自由扩散进入细胞与细胞质内或细胞核内受体结合
- B. 类固醇激素和激素-受体复合物均能通过核孔,与 DNA 中激素反应元件结合
- C. 激素反应元件招募 DNA 聚合酶与 DNA 上的启动子结合
- D. 成熟 mRNA 与核糖体结合,在酶的催化作用下合成目标蛋白质



6. 某患者因基因 F 内重复序列 GGGGCC 异常增多,转录得到的前体 RNA 易形成发夹结构,导致线粒体功能障碍,最终引发神经元死亡而致病。相关叙述正确的是

- A. GGGGCC 异常增多属于染色体结构变异
- B. RNA 发夹结构形成的主要原因是碱基 A 与 U 发生配对
- C. RNA 发夹结构可能影响转录后加工从而导致患病
- D. 在临床上该病可通过核型分析进行诊断

7. 某岛屿上的一种甲虫以植物叶片为食,其体色有黑色(由基因 A 控制)和褐色(由基因 a 控制)。该岛屿引入一种鸟,能捕食甲虫,褐色甲虫更易被其捕食。十年后,甲虫种群中黑色个体占比从 10%升至 90%。相关叙述错误的是

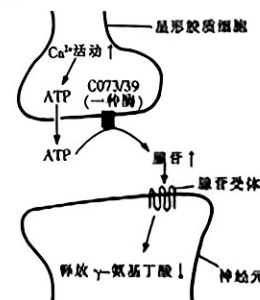
- A. 甲虫体色变异是自然选择的前提,为进化提供原材料
- B. 鸟类捕食导致 a 基因频率下降,改变了该种群的基因库
- C. 若岛屿环境持续不变,甲虫种群中 A 基因频率能趋于稳定
- D. 十年间甲虫种群未与其他种群交配,说明其已进化成新物种

8. 假尿苷(Ψ)在 mRNA 疫苗中被用来替代天然的尿苷(U),这种化学修饰的目的是提高 mRNA 的稳定性和降低其免疫原性。相关叙述正确的是

- A. 假尿苷修饰后的 mRNA 疫苗表达的抗原蛋白免疫原性低
- B. mRNA 疫苗进入细胞后,不会整合到人的基因组中,安全性高
- C. 疫苗中的 mRNA 进入抗原呈递细胞的细胞核翻译出抗原蛋白,刺激机体产生免疫反应
- D. 体外制备的 mRNA 常用脂质分子包裹后才用于接种,目的是防止其过早表达

9. 星形胶质细胞是一种神经胶质细胞。科研人员发现某种星形胶质细胞可升高细胞外腺苷水平,促进和维持觉醒状态,机制如右图。相关叙述正确的是

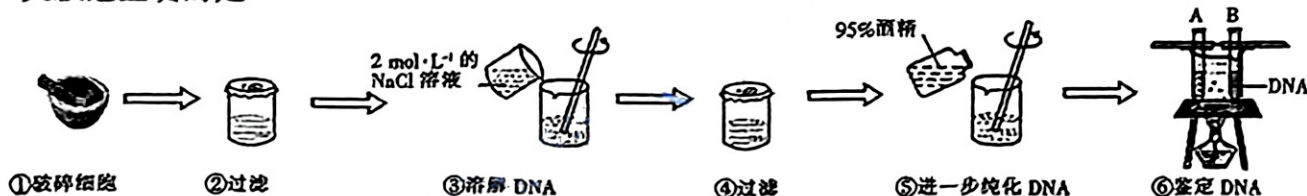
- A. C073/39 催化 ATP 水解脱去两个磷酸基团形成腺苷
- B. 腺苷作用于腺苷受体,导致 γ -氨基丁酸的释放量上升
- C. γ -氨基丁酸与下一个神经元上的受体结合后,可促进小鼠觉醒
- D. 特异性抑制星形胶质细胞的 Ca^{2+} 活动可缩短小鼠的觉醒时长



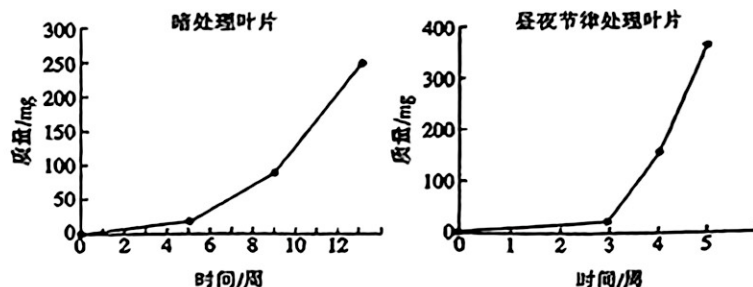
10. 甲状腺腺泡由单层上皮细胞围成,中心为腺泡腔,腺泡腔内充满由腺泡上皮细胞分泌的胶质(主要成分是甲状腺球蛋白)。当甲状腺受到刺激而激活时,腺泡上皮形态发生改变,从腺泡腔中重吸收碘化的甲状腺球蛋白,并水解产生甲状腺激素,如下图。相关叙述正确的是



- A. 甲状腺球蛋白水解产生甲状腺激素与溶菌酶有关
B. 激活甲状腺的信号是促甲状腺激素释放激素
C. 甲状腺腺泡被破坏会导致甲状腺功能持续亢进
D. 缺碘会导致甲状腺球蛋白不能碘化,引起胶质过量储存
11. 两种肉食性螳螂在许多地方共存,它们的食性有共性,也有差异。它们的生命周期有 2 至 3 周的时差。相关叙述错误的是
- A. 同一地区的两种螳螂属于不同种群,它们之间存在生殖隔离
B. 两种螳螂食性有差异、生命周期有时差是生态位分化的表现
C. 两种螳螂生态位的分化,加剧两者之间的种间竞争
D. 在生态系统中两种螳螂与被捕食者之间存在信息交流
12. “红菌豆腐渣”是粤东地区特有的一种传统名肴,其生产过程是:焙烤新鲜豆腐渣→将豆腐渣捏成团放入铺有荷叶的筛子、压平、冷却→在渣面上撒上菌种→发酵一天,渣面长出红毛即得到成品。相关叙述错误的是
- A. 焙烤可降低豆腐渣含水量,利于后期发酵
B. 渣面上长出的红毛是酵母菌繁殖形成的
C. 豆腐渣中的蛋白质被分解,可增加成品的营养和风味
D. 适当增加菌种量、控制发酵温度,可提高发酵效率
13. 南通某生物兴趣小组的同学用猪肝进行 DNA 的粗提取与鉴定实验,主要实验流程如下图。相关叙述正确的是



- A. 过程①向猪肝组织块中加入研磨液进行充分研磨
B. 过程②过滤后弃去滤液,取纱布上的丝状物
C. 过程⑤加入酒精后,也可将溶液倒入离心管离心后取上清液
D. 过程⑥中 A、B 试管均会出现蓝色,但 B 试管中蓝色更深
14. 百岁兰是一种濒危物种。为研发稳定高效的百岁兰叶片愈伤组织诱导体系,科研人员探究了避光与昼夜节律(16 h 光照和 8 h 黑暗)对诱导百岁兰叶片愈伤组织的影响,实验结果见下图。相关叙述错误的是



- A. 愈伤组织诱导过程中基因发生选择性表达,该过程也可发生基因突变和染色体变异
B. 实验所用的培养基通常为固体培养基,且培养基中的生长素和细胞分裂素比例适中
C. 暗处理和昼夜节律处理所用培养基中均需要添加蔗糖,且蔗糖的添加量要一致
D. 昼夜节律处理下百岁兰脱分化和再分化的速率更快,愈伤组织生长更好

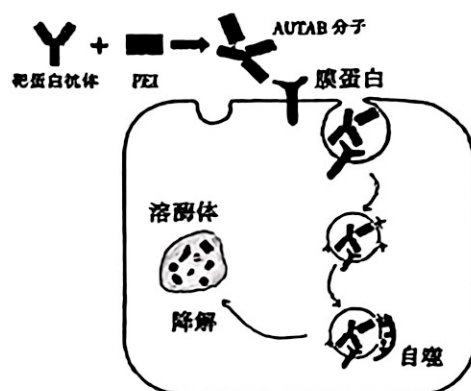
二、多项选择题:本部分包括5题,每题3分,共计15分。每题有不止一个选项符合题意。每题全选对者得3分,选对但不全的得1分,错选或不答的得0分。

15. 某昆虫的昼夜节律由X染色体上的复等位基因控制。基因 X^+ 为正常节律,突变基因 X^L 和 X^S 分别控制长节律和短节律。 X^L 对 X^S 、 X^+ 为显性, X^S 对 X^+ 为显性。 X^L 的表达受温度调控,30℃时不表达,且 X^LX^L 、 X^LY 不能存活。研究人员在30℃条件下,用 X^LX^+ 与 X^SY 杂交得 F_1 , F_1 雌雄自由交配得 F_2 。相关叙述正确的是

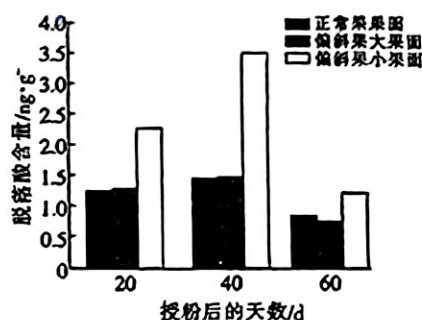
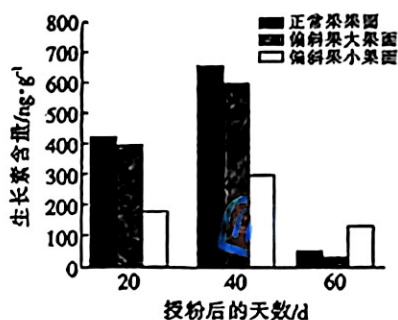
- A. F_1 中雌雄个体数之比为2:1
B. F_1 中短节律个体占1/3
C. F_2 中雌雄个体数之比为4:3
D. F_2 雄性个体中短节律个体占2/3

16. 研究人员设计了自噬驱动的细胞膜蛋白靶向降解技术,主要技术如右图,自噬诱导分子PEI能诱导细胞膜蛋白降解。相关叙述正确的是

- A. 靶细胞以胞吞的方式将AUTAB分子吸收进入细胞
B. AUTAB分子激活自噬机制,导致细胞凋亡
C. 靶向降解过程中需要溶酶体、线粒体等结构共同参与
D. 通过搭配不同的PEI可实现对多种膜蛋白的靶向降解



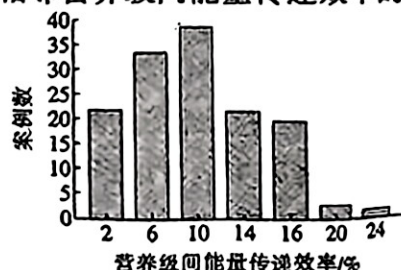
17. 库尔勒香梨深受消费者喜爱,但偏斜果(果实一边发育健全,而另一边发育不良)严重降低了果实品质。为明确内源激素与偏斜果的关系,科研人员测定了果形偏斜高峰期偏斜果大小果面的内源激素含量,结果如下图。相关叙述正确的是



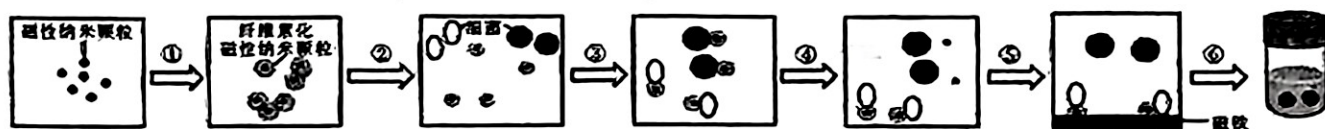
- A. 果实发育过程中,生长素含量先增加后减少
B. 内源生长素和内源脱落酸共同调控果实发育
C. 给大果果面喷施适量脱落酸抑制剂可改善果形
D. 推测内源激素的产生既受自身调控,也受环境影响

18. 某科研小组根据40个水生群落的能量传递研究结果,总结出两个相邻营养级间能量传递效率的变化范围是2%~24%,平均为10.13%,如右图。相关叙述正确的是

- A. 该结果不符合生态系统能量流动的特点
B. 营养级之间能量传递效率越高,说明它们营养级越高
C. 捕食者的捕食难度增大,能量传递效率会降低
D. 现实生活中人为缩短食物链,可提高能量利用率



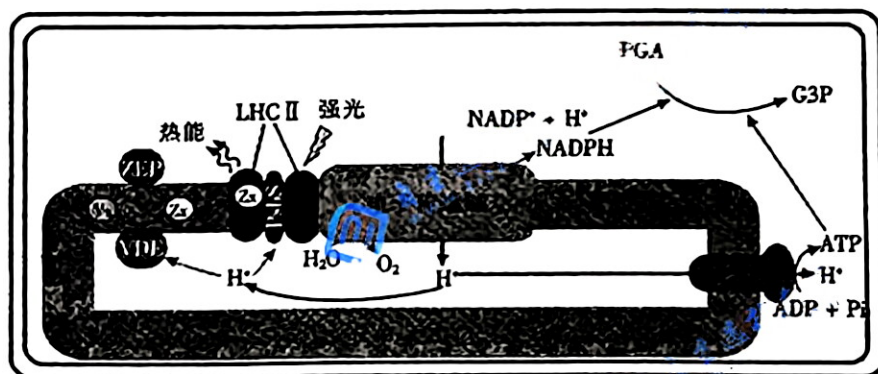
19. 动物肠道中的纤维素降解菌多样性高,但大多未被分离和培养。我国研究人员发明了一种全新的分离纤维素降解菌的方法,具体流程如下图。相关叙述正确的是



- A. 实验前肠道细菌扩大培养时,应摇床培养以增加溶解氧和增大菌体与培养液的接触
B. 过程③中纤维素对细菌有高亲和力,有利于纤维素化磁性纳米颗粒粘附细菌
C. 过程④中纤维素降解菌合成的纤维素酶经高尔基体加工后,分泌到细胞外才具有降解功能
D. 该方法分离菌体的效率与细菌的浓度和纤维素化磁性纳米颗粒的粒径、浓度有关

三、非选择题:本部分包括5题,共计 57 分。

20. (12 分)某地区阴生植物三七适宜生活在 5%~10%全日照条件下。非光化学淬灭(NPQ)是通过耗散过剩光能实现光保护的第一道防线,主要过程如下:类囊体腔酸化能活化 P_{sb}S 和 VDE,一方面促进 LHC II 聚集,阻断能量的传递;另一方面 VDE 催化 V_x 转化为 Z_x,促进热量的散失,从而缓解活性氧(由电子传递过快等导致)的产生。请回答下列问题:



注:
LHC II: 捕光天线蛋白
P_{sb}S: 光系统 II 亚基 S
V_x: 紫黄质
Z_x: 玉米黄质
VDE: 紫黄质脱环氧化酶
ZEP: 玉米黄质环氧化酶
PGA: 3-磷酸甘油酸
G3P: 磷酸丙糖

图 1

- (1) LHC II 上吸收光能的两类光合色素是 ▲ (2 分), 暗反应中 PGA 转化成 G3P 的反应称为 ▲, 场所是 ▲。
(2) 强光下, 类囊体腔 H⁺ 增多的原因有 ▲ (2 分), H⁺ 增多一方面加快 ▲ (物质) 的合成, 另一方面活化 ▲ 促进 NPQ。
(3) 强光下, 若环境中 CO₂ 浓度突然增大, 短时内 VDE 的活性 ▲。
(4) 光照过强(超过 30% 全日照)或过弱条件下三七均无法生存, 为研究其原因, 科学家进行了如下实验: 取生长在光强分别为 29.8%、7.5% 和 0.2% 全日照条件下的三七植株, 先暗处理 2 min, 然后在高光照条件下检测 NPQ 和电子传递速率, 结果如下图。

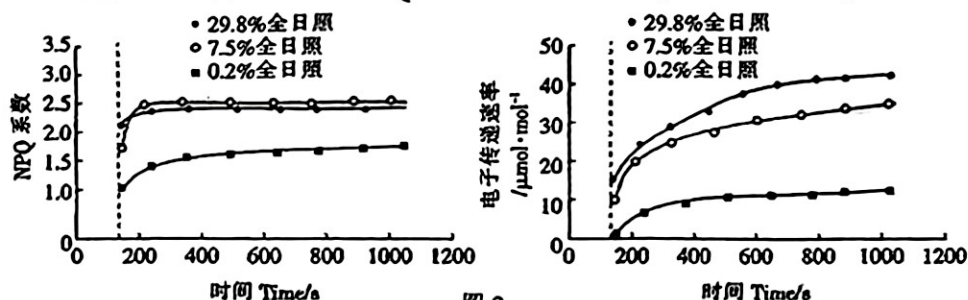
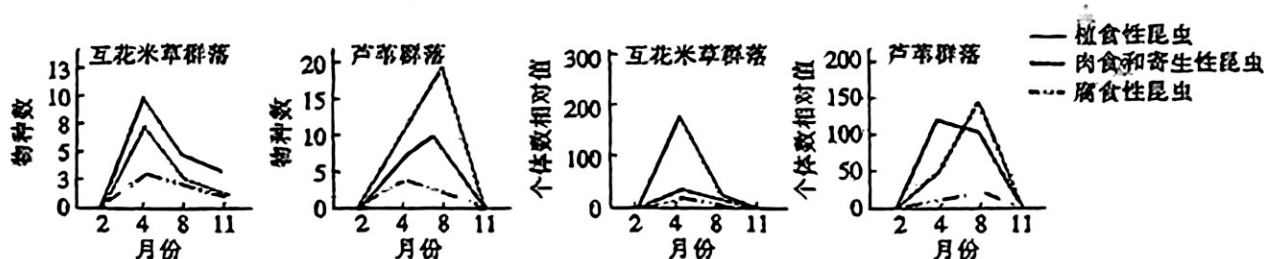


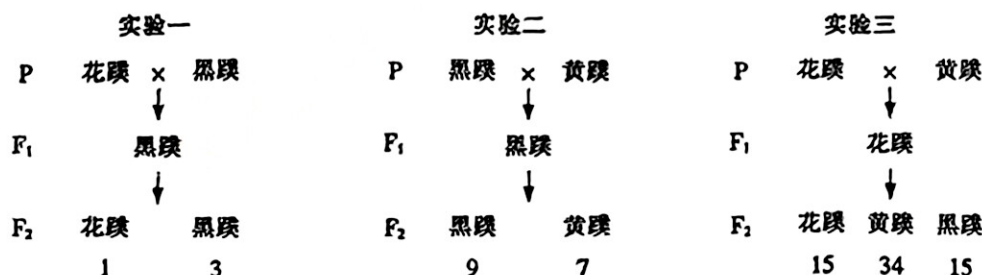
图 2

- ① 光照过弱三七不能生存的原因是 ▲。
② 超过 30% 全日照条件下三七不能生存的原因是 ▲ (2 分)。

21. (10分)在长江口某盐沼湿地,科研人员尝试引种互花米草,以达到“种青引鸟”的目的。随着互花米草的快速扩散,与本土植物形成激烈竞争,出现了互花米草群落(互花米草为优势种)、本土芦苇群落(芦苇为优势种)。互花米草和芦苇的生物量都在每年的夏、秋季达到最大。但互花米草冬季枯萎期短,且能保留一定的绿色植株。同时互花米草是典型的盐生植物,春季(4月)后由于体内的活性物质积累从而具有较强的抗虫特性。科研人员研究了两种群落中三类昆虫的物种数、个体数的季节性变化,结果如下图。请回答下列问题:



- (1)尝试引入互花米草,以实现“种青引鸟”是利用了生物多样性的 ▲ 价值。
- (2)采集的“肉食和寄生性昆虫”、“腐食性昆虫”分别属于生态系统中的 ▲ (成分,2分)。
采集的昆虫麻醉后,置于体积分数为70%的酒精溶液中保存,麻醉的目的是 ▲。
- (3)与芦苇群落相比,2~4月互花米草群落中植食性昆虫物种数、个体数变化的特点是 ▲, 这主要与 ▲ 有关。
- (4)2~4月互花米草群落中导致肉食和寄生性昆虫物种数、个体数均上升的主要影响因素有 ▲, 导致腐食性昆虫物种数、个体数均上升的主要影响因素是 ▲。
- (5)根据本实验结果,预测“种青引鸟”的目的能否实现? 简要说明理由。 ▲ (2分)。
22. (12分)已知鸭的蹼色受常染色体上的3对等位基因(C/c , M/m , Y/y)控制,其中C控制黑色素合成, M 促进黑色素在脚蹼沉积, Y 促进类胡萝卜素在脚蹼沉积。C存在时, M 数量多于 Y 时表现为黑蹼; M 数量少于 Y 或不含 M 和 Y 时表现为黄蹼; M、Y 数量相等时表现为花蹼。C不存在时表现为黄蹼。科研人员用花蹼、黑蹼和黄蹼3个纯系亲本进行如下杂交实验,请回答下列问题:



- (1)群体中花蹼的基因型为 ▲ (2分), 黄蹼的基因型有 ▲ 种。
- (2)实验一中, 亲本基因型分别是 ▲、▲。从 F_2 中随机选取等量的花蹼与黑蹼, 让它们自由交配, 后代中黑蹼占 ▲。
- (3)实验二中 F_2 黑蹼与 F_1 基因型相同的概率是 ▲。能否通过测交实验来检测 F_2 黄蹼是否为纯合子? 简要说明理由。 ▲。
- (4)实验三 F_2 中花蹼自由交配, 后代出现花蹼纯合子的概率是 ▲ (2分)。
- (5)研究发现, C 基因也在鸭的羽毛细胞中表达, 同时羽色还受常染色体上另一对等位基因 T/t (不在 C/c , M/m , Y/y 所在染色体上) 控制, T 促进黑色素在羽毛中的沉积且具有剂量效应, 形成黑羽、灰羽、白羽3种表型。若选取实验二 F_2 中的灰羽黄蹼进行测交实验, 则后代的表型及比例是 ▲ (2分)。

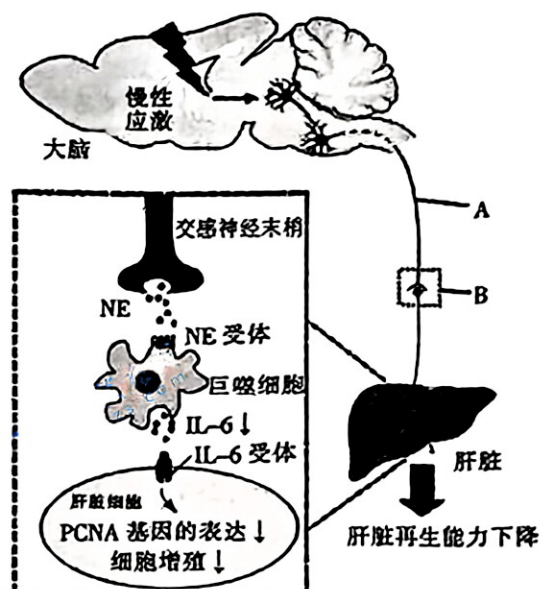
23. (11分)慢性肝病患者往往由于病情持续时间长、病痛以及失眠、焦虑等而引起慢性应激。临床研究表明,较高水平的慢性应激会增加肝部分切除后的死亡率,机制如下图。其中 IL-6 是一种细胞因子,既能促进肝脏细胞中 PCNA 基因的表达,也能促进淋巴细胞的增殖和分化,PCNA 是 DNA 聚合酶的辅助蛋白,NE 是去甲肾上腺素。请回答下列问题:

(1)图中兴奋在 B 处突触后膜的信号转换形式为 ▲。交感神经兴奋时,胃肠的蠕动 ▲。

(2)巨噬细胞参与人体免疫的第 ▲ 道防线。除巨噬细胞外,特异性免疫过程中能产生细胞因子促进淋巴细胞增殖分化的细胞还有 ▲。

(3)分裂间期分为三个时期,依次为 G₁ 期、S 期、G₂ 期。推测 PCNA 在间期中的 ▲ 期开始合成,在 ▲ 期发挥作用。

(4)为验证“慢性应激引起 PCNA 基因表达下降导致肝脏部分切除后死亡率上升”的机制,科研人员设计了如下实验方案,请补全表格。



实验步骤	简要操作流程、预测结果
适应性培养	取生理状况一致的健康雄性大鼠在相同且适宜的条件下培养一周。
实验分组	将大鼠随机均分为 A、B、C、D 四组。
① <u>▲</u>	将 B 组和 D 组大鼠进行慢性睡眠剥夺处理 21 天。
手术处理	将 C 组和 D 组大鼠麻醉,切开腹部中线皮肤和肌肉、暴露肝脏并切除 90% 的肝脏,再进行缝合。A 组和 B 组的处理为② <u>▲</u> 。
预测实验结果	一段时间后,③ <u>▲</u> 组大鼠 PCNA 的表达量最高,四组大鼠的存活率由低到高依次为④ <u>▲</u> 。

(5)请根据本研究分析,为了提高肝脏部分切除患者的存活率,提出临床上可采取的一个措施: ▲。

24. (12分)红斑丹毒丝菌是猪的病原性细菌(引起猪丹毒),其表面抗原 A 蛋白(SpaA)和胆碱结合蛋白 B(CbpB)能诱导猪等产生特异性抗体。枯草芽孢杆菌是一种益生菌。为猪丹毒口服活载体疫苗的研发奠定基础,研究人员构建重组质粒(过程如图 1)导入枯草芽孢杆菌,一段时间后分别收集菌体和芽孢(抗逆性强,适宜条件下能萌发形成菌体),制备在菌体表面表达 SpaA 的重组菌体活载体疫苗、芽孢表面表达 CbpB 的重组芽孢活载体疫苗,并通过小鼠免疫实验评价免疫效果。请回答下列问题:

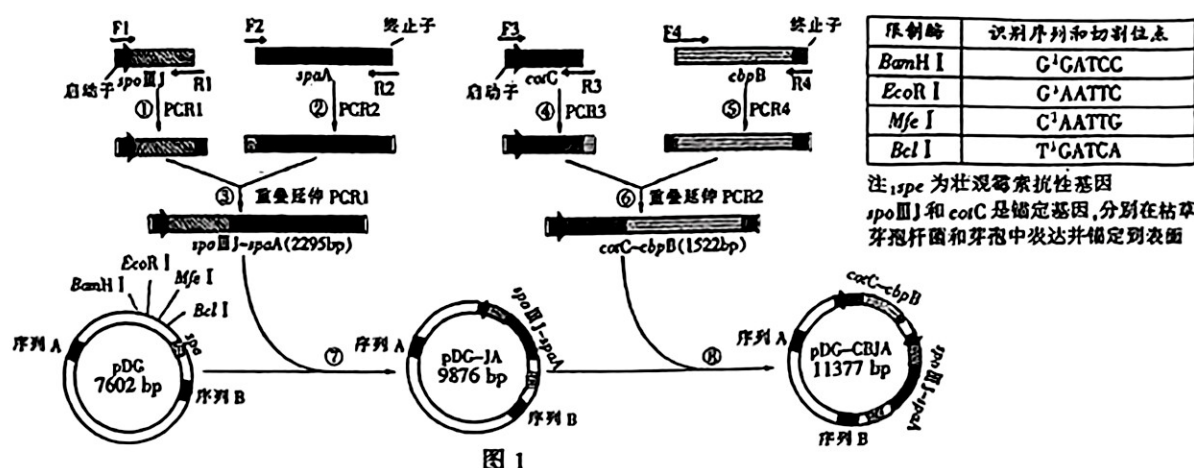


图 1

- (1) 已知引物 R1 与引物 F2 部分序列互补配对, 以便合成融合基因 *spoIIIJ-spaA*。其中 R1 的序列为 5'-GCTGCCGCCACCGCCGCTTCCGCCACCGCCGCTTCCACCGCCACCCTTTTCT-3', 则 PCR2 过程中构建的引物 F2 的序列为 ▲ (2 分)。

- ① 5'-GAGGACCGAAAACCGAGAGACTTAGGGCCTACGCTATATATCG-3'
 ② 5'-CGGTGGCGGAAGCGCGGCTGGCGGCAGCGATTTCGAC-3'
 ③ 5'-GCCACCGCCTTCGCCGCCACCGCCGTCGCTAAGCTG-3'
 ④ 5'-TTGGCTATGTTTACGATTAGGCAGCGATTTCGAC-3'

- (2) 已知过程⑦、⑧都用双酶切构建重组质粒, 则设计 PCR1 时在引物 F1 的 ▲ 端添加的限制酶识别序列是 ▲。质粒 pDG 中 *BamH I* 和 *EcoR I* 之间的长度 ▲ (填“大于”、“小于”或“等于”) *Mfe I* 和 *Bcl I* 之间的长度。过程⑦、⑧不能同时在同一体系中进行的主要原因是 ▲, 若同时进行, 酶切后的连接产物多。

- (3) 将重组质粒 pDG-CBJA 导入枯草芽孢杆菌, 将发生如图 2 所示的同源重组过程, pDG 中的序列 A、序列 B 的设计依据是 ▲。

- (4) 对转化的枯草芽孢杆菌进行筛选时, 应将菌种接种在含壮观霉素和 ▲ 的平板上, 37℃ 培养 24 h, 加碘液, 3 min 后弃去碘液, 观察菌落周围有无透明圈产生, 选择 ▲ 的菌落来制备疫苗。

- (5) 科研人员研究了不同疫苗体液免疫应答的效果, 结果如图 3, A 组为磷酸缓冲液, B 组为野生型枯草芽孢杆菌菌体, C 组为野生型枯草芽孢杆菌芽孢, D 组为重组枯草芽孢杆菌菌体活载体疫苗, E 组为重组枯草芽孢杆菌芽孢活载体疫苗。

- ① 五组实验中, ▲ 组为对照组。

- ② 小鼠口服菌体活载体疫苗 (表达 *SpaA*) 后, 血清抗 *SpaA* 抗体低; 芽孢活载体疫苗不表达 *SpaA*, 但小鼠口服芽孢活载体疫苗后血清抗 *SpaA* 抗体较高, 其原因是 ▲ (2 分)。

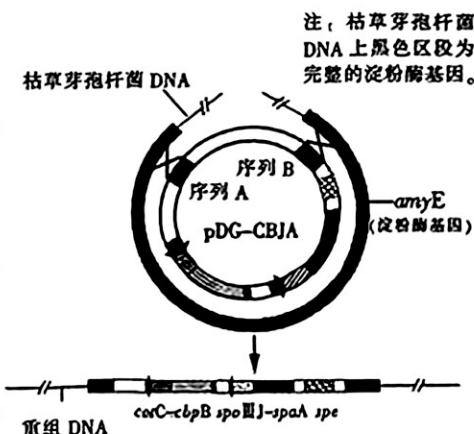


图 2

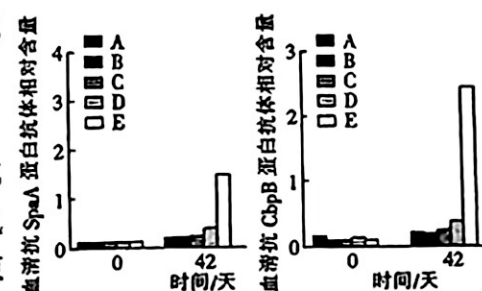


图 3