

# 高三生物试题

2022.4

命题人:高春燕 吴加亮 王玉 聂孟孟 廖庆国 孙国红

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,满分100分,考试时间90分钟。

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

## 第I卷(选择题 共45分)

一、选择题:本题共15小题,每小题2分,共30分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 下列选项中的试剂在两个实验中所起作用相同的是

选项	试剂	实验1	实验2
A	盐酸	观察根尖分生区细胞有丝分裂	低温诱导植物细胞染色体数目变化
B	酒精	检测生物组织中的脂肪	DNA的粗提取和鉴定
C	蔗糖	观察植物细胞的吸水和失水	菊花的组织培养
D	氢氧化钠	检测生物组织中的糖类	检测生物组织中的蛋白质

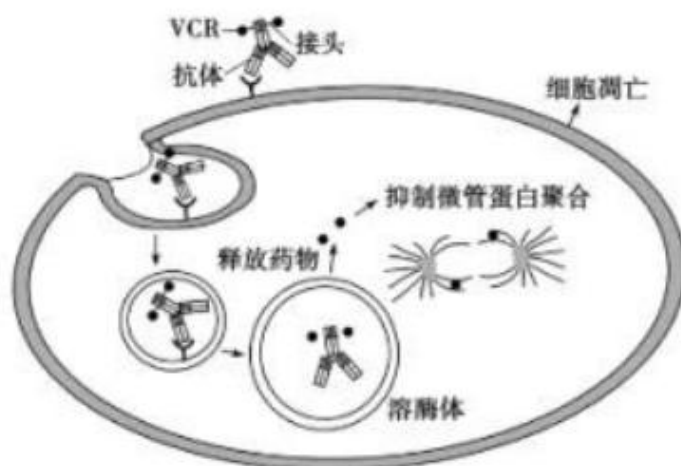
2. ABC转运器的胞质侧具有ATP和运输物质的结合位点,ATP与ABC转运器结合,将引起ABC转运器上的物质结合位点转向膜外侧,ATP水解后其结构恢复原状,从而实现物质的跨膜运输。CFTR是一种ABC转运器,囊性纤维化患者的CFTR转运Cl<sup>-</sup>功能异常,导致细胞外缺水而使得肺部粘稠分泌物堵塞支气管。下列相关叙述错误的是
  - A. CFTR功能异常会导致肺部细胞外液渗透压降低
  - B. Cl<sup>-</sup>通过CFTR的转运属于一种消耗能量的主动运输
  - C. CFTR的Cl<sup>-</sup>结合位点由膜内转向膜外不需要ATP水解供能
  - D. ABC转运器可以协助细胞逆浓度梯度从内环境中吸收营养物质
3. 长春新碱(VCR)通过抑制微管蛋白聚合妨碍纺锤体的形成,从而阻断细胞分裂,具有非常高的毒性。将VCR与单克隆抗体通过特殊的接头连接形成抗体-药物偶联物(ADC),可实现对肿瘤细胞的选择性杀伤,ADC的作用机制如下图所示。下列分析正确的是

高三生物试题 第1页(共10页)

准考证号

姓名

学校

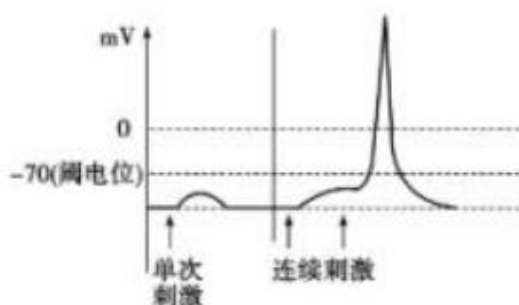


- A. ADC 进入肿瘤细胞需要载体蛋白的协助并消耗 ATP  
 B. 溶酶体内的蛋白酶催化 VCR 和抗体之间肽键的断裂  
 C. 纺锤体形成异常可激活细胞凋亡相关基因的表达  
 D. VCR 通过抑制微管蛋白的聚合将细胞周期阻滞在分裂间期
4. 在基因组内存在着通过 DNA 转录为 RNA 后,再经逆转录成为 cDNA 并插入到基因组的新位点上的因子,被称为逆转座子。油桃是普通桃的变种,普通桃果皮灰暗多毛是由于基因 PpMYB25 激活下游同源基因 PpMYB26 表达的结果。在油桃中,基因 PpMYB25 中插入一个 6kb 大小的逆转座子,使得果皮光亮无毛。下列说法错误的是
- A. 逆转座子的形成过程中发生了碱基 A-U 和 A-T 的配对  
 B. 逆转座子的插入属于基因重组,可以产生新的性状  
 C. 基因与基因之间可以相互作用共同控制生物体的性状  
 D. 油桃的产生是由于 PpMYB25 和 PpMYB26 基因的表达都受到影响
5. DNA 缠绕在组蛋白周围形成核小体,是染色质的结构单位。组蛋白的乙酰化会弱化组蛋白和 DNA 的相互作用,疏松了染色质的结构,进而调控基因的表达。下列说法错误的是
- A. DNA 粗提取实验中需要将 DNA 和组蛋白分离  
 B. 大肠杆菌在细胞分裂前要完成组蛋白的合成  
 C. 组蛋白的乙酰化在转录水平调控基因的表达  
 D. 组蛋白的乙酰化可使生物表型发生可遗传变化
6. 水稻是一种雌雄同株、白花传粉的植物。“野败”是野生型水稻的隐性突变品系,是由 1 号染色体上的正常基因 Ms 突变为 ms 而来,且 Ms 对 ms 为完全显性,该品系不能产生可育花粉,但能产生正常雌配子。现将一个抗虫基因 R 转入“野败”品系中获得了一株转基因的“野败”品系植株(Rmsms)。为研究 R 基因的插入位置及其产生的影响,用此转基因

高三生物试题 第 2 页(共 10 页)

因“野败”品系与野生型水稻杂交， $F_1$  中抗虫：非抗虫约为 1：1，选取  $F_1$  抗虫植株自交， $F_2$  中抗虫雌雄同株：抗虫“野败”：非抗虫雌雄同株：非抗虫“野败”约为 6：2：3：1。下列说法错误的是

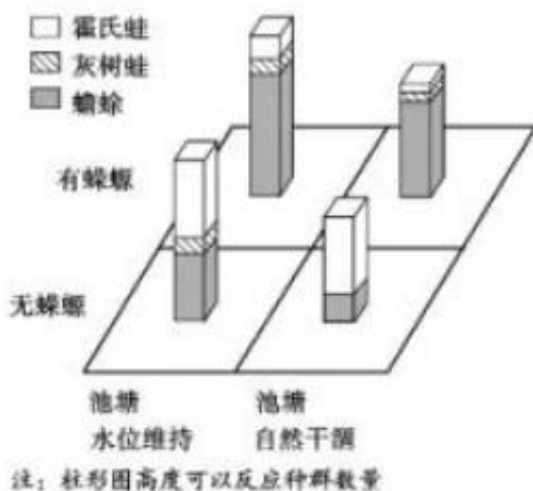
- A. 转基因“野败”植株的 R 基因不位于 1 号染色体上
  - B. 同源染色体相同位置均含 R 基因的水稻植株不能存活
  - C. 让  $F_2$  中抗虫雌雄同株的水稻自交，后代中抗虫“野败”占 1/8
  - D. 为研究 R 基因的插入位置，还可以选取  $F_1$  抗虫植株与母本回交
7. 阈电位是指能引起动作电位的临界膜电位。用同种强度的阈下刺激分别以单次和连续的方式刺激上一神经元，测得下一神经元的膜电位变化情况如图所示。下列说法错误的是



- A. 阈电位的绝对值高的神经元更不容易兴奋
  - B. 上一神经元受到刺激后释放的是兴奋性神经递质
  - C. 连续多个阈下刺激可以叠加并引发突触后膜产生动作电位
  - D. 两种不同方式的刺激均使突触前膜处发生了电信号到化学信号的转变
8. 普通黄瓜品种多数是雌雄同株、单性花，但也存在纯雌株、纯雄株和两性花株情况，黄瓜雌花、雄花和两性花都是由两性花原基发育而来。乙烯可以促进黄瓜雌花的分化，赤霉素可以诱导纯雌株黄瓜产生雄花。下列说法错误的是
- A. 黄瓜花的分化受基因、激素等因素的调控
  - B. 纯雌株黄瓜既能合成乙烯也能合成赤霉素
  - C. 乙烯和赤霉素通过协同作用共同调控花的分化
  - D. 施加赤霉素可以解决纯雌株黄瓜留种难的问题
9. 免疫训练是指原发感染或疫苗接种可诱导宿主的固有免疫细胞(参与非特异性免疫的细胞)产生对二次感染的增强抗性，且可为异源感染提供交叉保护。下列说法正确的是
- A. 免疫训练对特异性免疫没有影响
  - B. 免疫训练依赖记忆 B 细胞和记忆 T 细胞的参与
  - C. 注射卡介苗可能会提高机体对流感病毒的免疫能力
  - D. 免疫训练表明非特异性免疫可以转变为特异性免疫

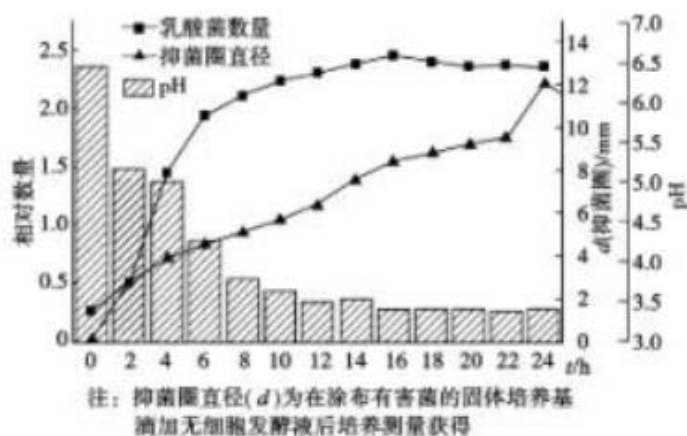


10. 蚯蚓是农田生态系统土壤中主要的动物类群,研究发现蚯蚓分泌的信号分子可以诱导植物产生对病原体的抗性,提高植物的抗逆性。下列说法错误的是
- A. 调查农田中蚯蚓的种群密度可采用样方法
- B. 土壤中蚯蚓数量的增多不会改变流入该生态系统的总能量
- C. 蚯蚓能改变土壤的结构从而促进植物根部细胞的呼吸作用
- D. 蚯蚓分泌的信号分子可以影响植物细胞内相关抗逆基因的表达
11. 沙棘是落叶灌木,根系发达且根上生有根瘤,具有耐旱、耐贫瘠和生长快的特性,人工沙棘林 1~5 年即可郁闭成林。某西北山地针阔林曾因过度开发退化为荒山,现用沙棘为先锋物种对荒山进行生态修复。下列叙述错误的是
- A. 沙棘能增加空气湿度,提高土壤的肥力和含水量
- B. 退化荒山在进行生态修复过程中发生了次生演替
- C. 人工种植的沙棘均匀分布,体现了群落具有水平结构
- D. 若时间允许,退化的荒山可能会演替为相对稳定的针阔林
12. 下图表示两种生境下捕食者蜈蚣对池塘中霍氏蛙、灰树蛙、蟾蜍种群数量的影响。下列分析错误的是

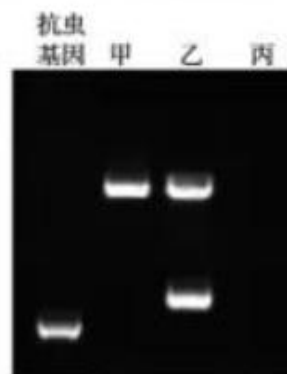


- A. 蜈蚣的捕食作用导致霍氏蛙在竞争中的优势减弱
- B. 因生态位不同,在无蜈蚣情况下三个种群会长期共存
- C. 实验可证明霍氏蛙种群数量受自然因素和生物因素的影响
- D. 干旱环境对蟾蜍种群数量的影响与其种群密度没有直接关系

13. 东北酸菜是白菜经腌制而成的传统食品, 酸菜的制作主要靠乳酸菌的发酵作用。下图表示在发酵过程中乳酸菌种群数量、发酵液 pH 及抑菌能力的变化。下列分析正确的是



- A. 0~6h 内乳酸菌的种群数量呈“J”形增长
  - B. 酸菜腌制过程中, 发酵容器内应先通气后密封
  - C. 发酵后期影响有害菌生长的主要因素是 pH
  - D. 发酵过程中, 乳酸菌产生了抑制有害菌生长的某种物质
14. *Rag* 基因缺失小鼠不能产生成熟的淋巴细胞。科研人员通过诱导 *Rag* 基因缺失小鼠的体细胞获得诱导多能干细胞(iPS 细胞), 然后将 *Rag* 基因导入 iPS 细胞并诱导使其分化为造血干细胞, 再移植到 *Rag* 基因缺失小鼠体内进行治疗。下列分析错误的是
- A. 诱导获得 iPS 细胞时需要在体细胞中表达一些关键基因
  - B. 培养 iPS 细胞时需提供 95% 空气和 5%  $\text{CO}_2$  的混合气体环境
  - C. 利用显微注射技术可以将 *Rag* 基因直接注入到 iPS 细胞
  - D. 利用 iPS 细胞进行治疗存在导致小鼠发生肿瘤的风险
15. 科研人员提取转基因抗虫棉甲、乙以及非转基因棉丙的基因组 DNA, 分别用限制酶 *EcoRI* 完全酶切, 得到的产物和抗虫基因一起进行电泳, 并将电泳结果转印到尼龙膜上, 再利用带放射性标记的 DNA 探针与尼龙膜上变性的 DNA 分子进行杂交, 洗去未结合的探针后, 进行放射性自显影, 结果如右图所示。下列说法错误的是



- A. DNA 探针应为带放射性标记的抗虫基因
- B. 甲、乙植株的基因组中均插入了抗虫基因
- C. 乙植株的细胞内有可能插入了两个抗虫基因
- D. 相同位置上的杂交带对应的 DNA 片段的核苷酸序列相同

二、选择题:本题共 5 小题,每小题 3 分,共 15 分。每小题有一个或多个选项符合题目要求,全部选对得 3 分,选对但不全的得 1 分,有选错的得 0 分。

16. 研究发现,恶性肿瘤内部细胞的 DRP1<sup>S27</sup> 位点发生磷酸化,促进了线粒体融合,使线粒体长度明显长于边缘区域细胞的。为进一步研究在营养缺乏时线粒体融合对癌细胞糖代谢的调控,研究人员用肝癌细胞进行了以下实验。下列相关叙述正确的是

指标 相对值 组别	线粒体 ATP 产生量	线粒体嵴 的密度	线粒体内膜呼吸 链复合体活性	细胞耗 氧速率
甲组:常规培养	1.0	10.1	0.91	4.2
乙组:营养缺乏	1.4	17.5	2.39	5.6
丙组:营养缺乏 +DRP1 <sup>S27</sup> 位点 磷酸化抑制剂	0.8	9.8	1.22	3.1

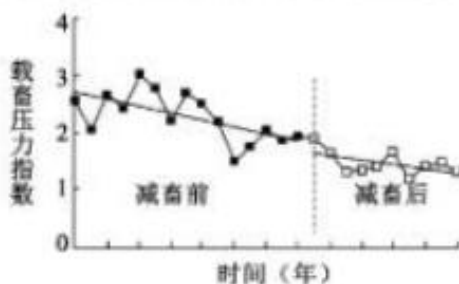
注:线粒体嵴的密度=嵴的数目/线粒体长度

- A. 呼吸链复合体能够催化丙酮酸分解为[H]和 CO<sub>2</sub>
- B. 肿瘤内部细胞比边缘区域细胞的葡萄糖分解速率快
- C. 肿瘤内部细胞线粒体融合增强,有利于适应营养缺乏的环境
- D. 促进 DRP1<sup>S27</sup> 位点磷酸化的药物能够有效地抑制肝癌的发展
17. 科学家发现,一种特殊的纤毛虫在某些情形下将传统的终止密码子 UGA 读取为色氨酸密码子,然而另一种纤毛虫中的 UGA 可编码两种不同的氨基酸,因此 UGA 被喻为双功能密码子。下列说法错误的是
- A. 密码子具有普遍性和特殊性
- B. 同一基因可能表达出不同的蛋白质
- C. 双功能密码子体现了密码子的简并性
- D. 同一密码子编码不同氨基酸的现象是自然选择的结果
18. Ca<sup>2+</sup>/CaN/NFAT 信号通路是调控胰岛 B 细胞功能的重要通路。科研人员为探究中药消渴方治疗糖尿病的机制,以高脂高糖饲喂和药物处理建立糖尿病大鼠模型,并用消渴方和 Ca<sup>2+</sup>/CaN/NFAT 信号通路抑制剂对模型大鼠进行处理,实验结果如下表所示。下列说法正确的是

实验分组及处理	空腹血糖水平(mmol/L)	空腹胰岛素浓度(mU/L)	胰腺组织 $Ca^{2+}$ 含量(mmol/g)	胰腺组织 CaN 含量(U/mg)	胰腺组织 NFATc1 蛋白表达量(IOD 值)
①正常组	4.20	13.98	1.18	73.84	1.15
②模型组	16.19	9.61	0.78	40.31	0.17
③抑制剂组	15.75	9.63	0.77	37.29	0.13
④酒精方组	8.66	12.78	1.05	55.45	0.80
⑤酒精方+抑制剂组	12.99	10.51	0.82	45.29	0.59

注： $Ca^{2+}$ 、CaN、NFATc1 蛋白为  $Ca^{2+}$ /CaN/NFAT 信号通路中关键物质。

- A. ①为本实验的对照组，②~⑤为实验组  
 B. 模型组大鼠空腹时胰岛素含量较低，胰高血糖素含量较高  
 C. 高脂高糖饲喂和药物处理可能抑制了  $Ca^{2+}$ /CaN/NFAT 信号通路  
 D. 酒精方通过改善  $Ca^{2+}$ /CaN/NFAT 信号通路功能进而促进胰岛素的分泌
19. 素有“中华水塔”之称的三江源是中国生态环境安全和水源涵养的关键地区，由于气候变化和人类不合理地开发利用，三江源地区生态环境恶化，严重影响了畜牧业的可持续发展，为此该地区实施了大幅度的减畜工作。下图为三江源地区实施减畜工程前后载畜压力指数(草地现实载畜量与草地理论载畜量的比值)的变化。下列说法正确的是



- A. 现实载畜量高于理论载畜量使草场退化，违背了生态工程的协调原理  
 B. 减畜工程使草地产草量提高，进而使草地载畜压力指数降低  
 C. 修复退化的草场可种植各种灌木和乔木以提高其稳定性  
 D. 减畜后草地仍处于超载状态，恢复和治理的重点应继续放在减畜减压上
20. 紫草宁是从紫草细胞中提取的一种色素，具有抗菌、消炎和抗肿瘤等活性。科研人员利用紫草外植体获得愈伤组织，然后在液体培养基中进行悬浮培养，以获得更多的紫草宁。下列说法正确的是
- A. 外植体细胞经诱导后基因选择性表达，形成愈伤组织  
 B. 需要将愈伤组织分散成单个细胞后再进行悬浮培养  
 C. 需要在培养液中加入大量蔗糖以提供植物细胞所需的能量  
 D. 悬浮培养可增加细胞与营养物质的接触面积，有利于细胞生长



第 II 卷(选择题 共 55 分)

三、非选择题:本题包括 5 小题,共 55 分。

21. (10 分)小球藻具有  $\text{CO}_2$  浓缩机制(CCM),可利用细胞膜上的  $\text{HCO}_3^-$  转运蛋白(GetB)将海水中的  $\text{HCO}_3^-$  转运进细胞,在碳酸酐酶(CA)作用下  $\text{HCO}_3^-$  和  $\text{H}^+$  反应生成  $\text{CO}_2$ ,使细胞内的  $\text{CO}_2$  浓度远高于海水。为研究不同光照强度和  $\text{CO}_2$  浓度对 CCM 的影响,科研人员将培养在海水中的小球藻分别置于低光低  $\text{CO}_2$  (LL)、低光高  $\text{CO}_2$  (LH)、高光低  $\text{CO}_2$  (HL)、高光高  $\text{CO}_2$  (HH)四种条件下培养,测定结果如下图所示。

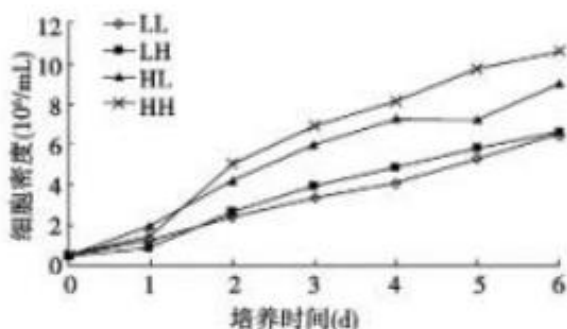


图1

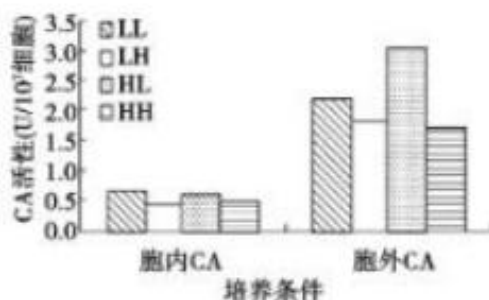


图2

(1)  $\text{CO}_2$  通过\_\_\_\_\_的方式进入小球藻细胞。 $\text{CO}_2$  被固定的过程发生在\_\_\_\_\_ (填“细胞质基质”“叶绿体基质”或“叶绿体基粒”)。

(2) 据图 1 可知,影响海水中小球藻生长的主要因素是\_\_\_\_\_。综合分析图 1 和图 2 可知,HL 条件下 CA 酶活性升高,其意义是\_\_\_\_\_。

(3) 随着培养时间的延长,培养液 pH 达到稳定时的 pH 称为 pH 补偿点。分析图 2 结果可知,HL 组的 pH 补偿点\_\_\_\_\_ (填“最高”或“最低”),原因是\_\_\_\_\_。

(4) 植物的  $\text{CO}_2$  补偿点是指光合速率与呼吸速率相等时环境中的  $\text{CO}_2$  浓度。为提高水稻的光合效率,将 *ictB* 基因和 CA 基因导入水稻,预期得到的转基因水稻  $\text{CO}_2$  补偿点比正常水稻要\_\_\_\_\_ (填“高”或“低”)。

22. (15 分)实验小组在某种野生型的灰身昆虫( $2n=12$ )中发现了黄身突变体,该突变体和野生型个体杂交, $F_1$  均为野生型。

(1) 显微镜下观察黄身突变体昆虫体细胞的染色体,发现与野生型的并无差别,结合  $F_1$  的表型及比例推测,黄身突变体形成的原因是\_\_\_\_\_。

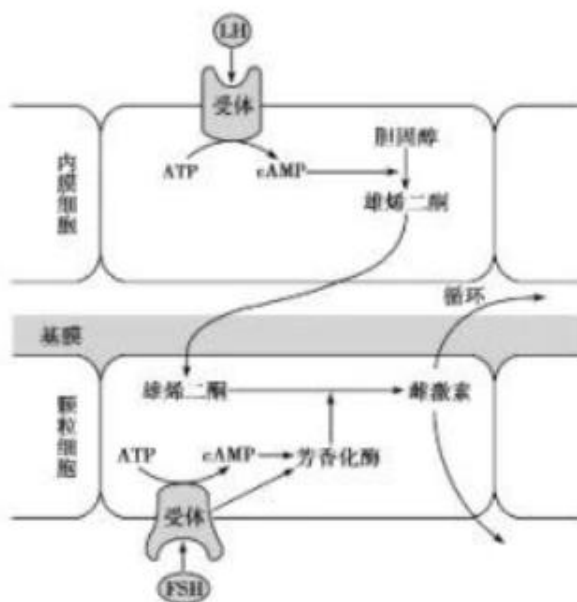
(2) 当体细胞缺失一对同源染色体中的一条染色体时,称为单体,染色体数可以表示为  $2n-1$ 。该种昆虫的单体能存活且可育。若黄身基因位于 3 号染色体上,让 3 号染色体单体的黄身个体与 3 号染色体单体的灰身个体杂交, $F_1$  中灰身:黄身约为 2:1,出现这种表型比例的原因是\_\_\_\_\_。若让  $F_1$  自由交配, $F_2$  的表型及比例为\_\_\_\_\_。



(3)启动子的甲基化会抑制基因的表达。已知灰身和黄身基因的启动子在精子中均会发生去甲基化修饰,在卵细胞中均会发生甲基化修饰,且每一代个体的原始生殖细胞在形成配子之前会消除来自父母的印记,并按配子的性别重新发生修饰,以保证基因组的稳定遗传。若纯合黄身雌虫与纯合灰身雄虫杂交,则  $F_1$  的表型应为\_\_\_\_\_。  $F_1$  雌雄个体随机交配,则  $F_2$  的表型及其比例为\_\_\_\_\_。

(4)已知该种昆虫的正常翅(B)对残翅(b)为显性、红眼(D)对白眼(d)为显性,请用三个纯合品系:①bbDD;②BBDD;③BBdd 设计一代杂交实验来验证 B/b、D/d 这两对等位基因均只位于 X 染色体上,写出实验设计思路并预期实验结果。

23. (9分)多囊卵巢综合征(PCOS)是常见的妇科内分泌疾病,以雄激素分泌过多,排卵功能障碍为临床主要表现,并伴有慢性炎症介导的胰岛素抵抗症状。研究发现雄烯二酮是雄激素的前体物质,下图为卵巢中雄烯二酮的部分代谢过程。



(1)雄烯二酮在卵巢中可合成雌激素,该过程受分级调节系统调控,由此可推测激素 LH 和 FSH 是由\_\_\_\_\_分泌的,PCOS 患者体内 LH 含量会\_\_\_\_\_ (填“升高”或“降低”)。

(2)PCOS 患者卵巢发育会出现障碍,据图分析其原因是\_\_\_\_\_。

(3)研究发现,二甲双胍可通过提高 T 细胞数量来改善卵巢组织微环境,可用于 PCOS 的辅助治疗。请利用以下实验材料和用具,设计实验探究二甲双胍是否通过白细胞介素-6 调节 T 细胞的数量,简要写出实验设计思路并预期实验结果及结论。

实验条件:PCOS 模型小鼠若干只,二甲双胍肠溶片、托珠单抗注射液(白细胞介素-6 抑制剂,本身不影响 T 细胞数量),细胞数量检测仪等。

实验思路:\_\_\_\_\_。

预期实验结果及结论:\_\_\_\_\_。

24. (9分)梯级式人工湿地—生态塘系统由阶梯式设置的沉淀池、垂直流人工湿地和生态塘构成,已广泛用于污水的深度处理,经过处理后,污水中的N和P元素的总含量均明显下降。此系统的人工湿地主要由基质(砾石、沙土等)、大型挺水植物和微生物等构成,生态塘种植黑藻等沉水植物和水葫芦等浮水植物,还可放养鱼类、鸭子等。

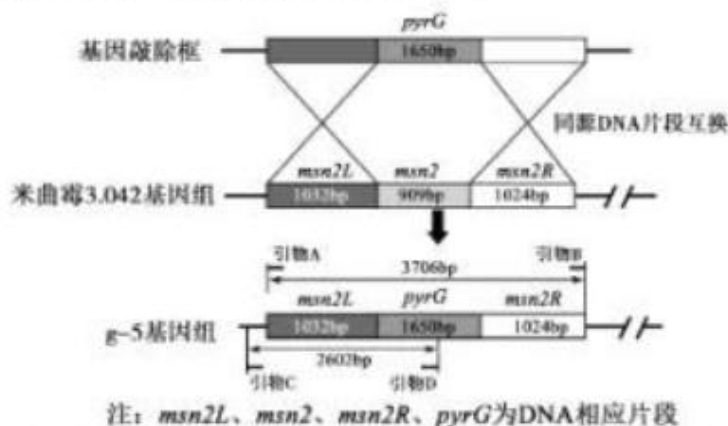
(1)梯级式人工湿地—生态塘系统具有生态修复功能,还具有重要的旅游观赏价值,这分别体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。从生态系统各组分的作用分析,放养适量的鱼类、鸭子等可提高该生态系统的稳定性,原因是\_\_\_\_\_。

(2)流入生态塘中的微生物死亡后,其体内的能量\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)被绿色植物的根系吸收利用,理由是\_\_\_\_\_。

(3)污水经处理后,总N、P含量明显下降主要依赖的生理过程有\_\_\_\_\_。

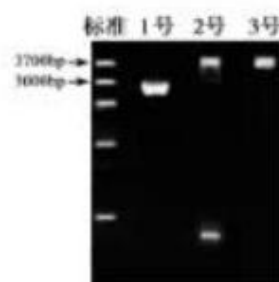
(4)若要对该生态系统的植物进行补充种植,对植物的选择要求是\_\_\_\_\_ (至少答出两点)。

25. (12分)同源重组基因敲除技术是将同源DNA片段导入受体细胞,利用同源DNA片段的互换,用其他DNA片段在原有位置替代靶基因,从而实现基因的敲除。米曲霉产生的曲酸具有抗菌性、抗氧化性等抗逆能力,具有重要的应用价值。为提高米曲霉产曲酸能力,科研人员用同源重组基因敲除技术成功敲除了米曲霉3.042菌株中的 $msn2$ 基因,获得高产的g-5菌株。其部分机理如下图所示。



(1)据图分析,欲实现 $msn2$ 基因的敲除,需要在 $pyrG$ 基因两侧分别插入\_\_\_\_\_片段,该过程中需要的工具酶有\_\_\_\_\_。

(2)科研人员选取进行基因敲除操作后的3个菌落,分别提取其DNA,利用引物\_\_\_\_\_进行PCR扩增,电泳结果如右图所示。根据1号菌落电泳结果可得出的结论是\_\_\_\_\_。为进一步验证3号菌落为目的菌落,需要选择引物\_\_\_\_\_重复上述操作,最终电泳结果应出现1条长度为\_\_\_\_\_bp的条带。



(3)米曲霉的曲酸产量与其对逆境的敏感性有关, $tps1$ 基因表达产物可以降低米曲霉对逆境的敏感性。研究发现g-5菌落 $tps1$ 基因表达量明显降低。据此推测 $msn2$ 基因敲除能使米曲霉产曲酸增多的机理是\_\_\_\_\_。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

