绝密★启用前

2025年普通高等学校全国统一模拟招生考试
4月联考

生　物　学

全卷满分100分，考试时间75分钟。

注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用2B铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。
4. 考试结束后，请将试卷和答题卡一并上交。

一、选择题：本题共16小题，每小题3分，共48分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 研究表明，大约2亿年前，UCYN－C古菌（一种细菌）与深海硅藻（深海热泉生态系统中发现的一种新型固氮真核生物）开始共生，UCYN－C古菌最终演变成了硅藻细胞中的固氮细胞器，命名为硅固氮体。下列相关叙述错误的是

A. 深海硅藻进行细胞分裂时，硅固氮体能够随着细胞质分裂而分配到子细胞中

B. 深海硅藻与UCYN－C古菌的共生关系体现了生物在极端环境下的一种适应

C. 深海硅藻和UCYN－C古菌代谢所需的能量均主要由线粒体提供

D. 硅固氮体这一固氮细胞器的发现为研究真核生物的起源提供了新的线索

2. 实验是获得可靠和精确科学知识的必要条件。下列有关生物学实验的叙述，错误的是

A. 紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞可用于观察细胞的质壁分离及复原

B. 高倍镜下观察花生种子切片，视野中可见被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色的脂肪颗粒

C. 若高倍镜下观察到细胞质逆时针流动，实际上细胞质的流向也是逆时针

D. 叶绿体中的色素在层析液中的溶解度不同，溶解度低的扩散快，反之则慢

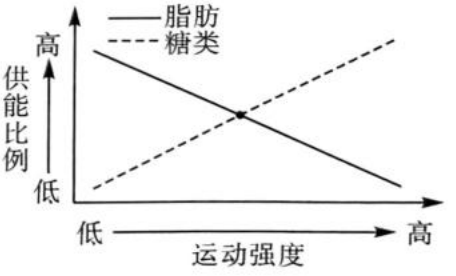
3. 马拉松比赛过程中运动员的能量供应主要依赖于糖类和脂肪的代谢。研究表明，随运动强度变化，运动员体内糖类和脂肪的供能比例会发生如图所示变化。下列叙述正确的是

A. 脂肪分子中氧的含量远远高于糖类

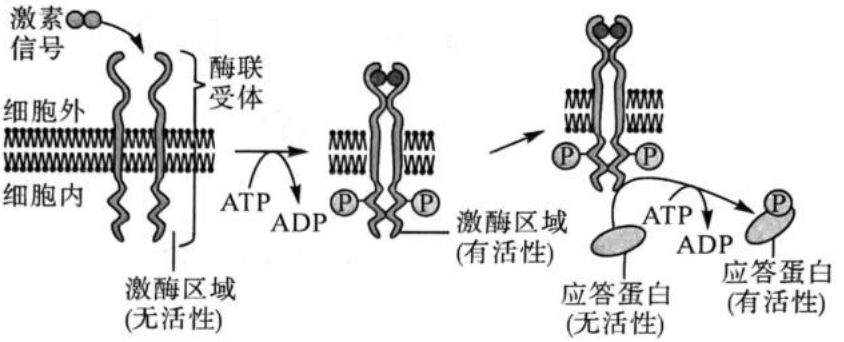
B. 脂肪储存能量更多，因此随运动强度增大，脂肪供能比例逐渐增加

C. 比赛初期，运动员主要依赖脂肪供能，脂肪可大量转化为糖类

D. 一段时间内高强度运动主要依赖糖类供能



4. 细胞分化是多细胞生物发育过程中的关键环节，细胞内外信号分子共同调控细胞的命运，某植物细胞在特定激素信号诱导下的分化过程如图所示。下列叙述错误的是



A. 酶联受体在信号转导的过程中具有运输和催化的双重功能

B. 细胞对该激素信号的特异性应答依赖于细胞膜上的受体蛋白

C. 激素信号可以通过磷酸化修饰激活靶蛋白，从而改变其活性

D. 有活性的应答蛋白可能通过调控基因表达，进而调节细胞分化

5. 科学史记录了人类探索自然的历程。下列关于科学史的叙述错误的是

A. 希尔反应揭示了叶绿体在细胞内才能完成水的光解

B. 摩尔根等人通过果蝇杂交实验证明了基因在染色体上

C. 施莱登和施旺通过显微镜观察提出了细胞学说，但未涵盖原核生物

D. 斯他林和贝利斯通过实验发现了促胰液素，证明了激素调节的存在

6. 某二倍体昆虫(ZW 型性别决定)有无触角受两对等位基因 A/a 和 B/b 的控制，已知基因 A、a 位于常染色体上。现利用甲、乙两纯合品种(均为无触角)进行两组杂交实验，结果如表所示。不考虑 Z、W 染色体同源区段，下列叙述错误的是

	亲本杂交情况	F_1 表型
实验 1	甲(父本)×乙(母本)	均为有触角
实验 2	甲(母本)×乙(父本)	雌性为无触角、雄性为有触角

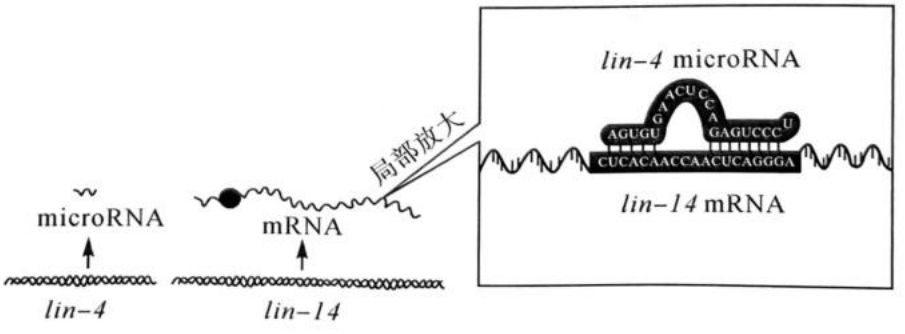
A. 根据实验 2 可判断基因 A/a 和 B/b 的遗传遵循自由组合定律

B. 实验 1 中甲的基因型是 aaZ^BZ^B，乙的基因型是 AAZ^bW

C. 实验 1 的 F_1 相互杂交，F_2 中无触角雌性的比例为 1/4

D. 实验 2 的 F_1 相互杂交，F_2 中有触角：无触角＝3：5

7. 2024 年诺贝尔生理学或医学奖授予了研究微小核糖核酸(microRNA)及其调控机制的科学家。研究表明，秀丽隐杆线虫中的*lin－4* 基因通过编码 microRNA 进而调控*lin－14* 基因的表达，部分过程如图所示。下列叙述错误的是



A. *lin*－4 基因通过转录产生 microRNA，进而调控*lin*－4 基因的表达

B. *lin*－4 基因突变可能导致*lin*－14 基因表达失控，影响发育过程

C. *lin*－4 microRNA 与*lin*－14 mRNA 通过碱基互补配对形成局部双链

D. *lin*－4 基因编码的 microRNA 通过翻译成蛋白质影响*lin*－14 基因表达

8. 巴黎奥运会乒乓球比赛中，我国选手樊振东获得男子单打冠军。下列关于比赛中运动员内环境变化的叙述正确的是

A. 运动员比赛时大量流汗，赛后只要及时补充水分即可恢复渗透压

B. 运动员精准的完成挥拍、击球等动作与大脑皮层的中央前回有关

C. 运动员体内甲状腺激素和肾上腺素的分泌过程都存在分级调节

D. 在比赛过程中，线粒体内的葡萄糖氧化分解加快，体温略有升高

9. 酿脓链球菌的某些成分与人体心脏瓣膜的成分相似，可能导致人体免疫系统在清除该病原体时，错误地攻击自身心脏瓣膜，引发风湿性心脏病。下列叙述正确的是

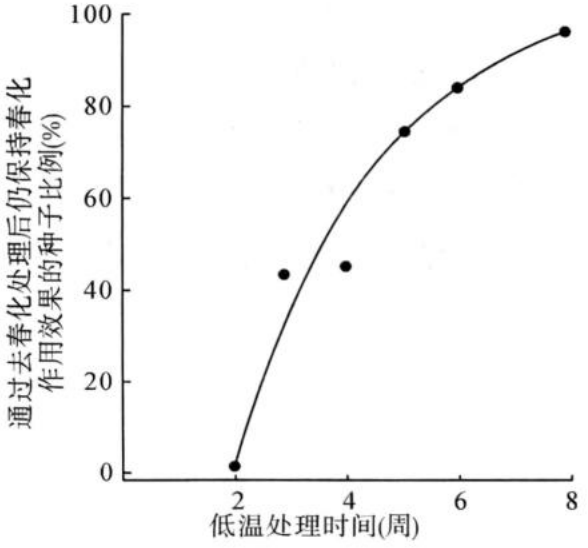
A. 风湿性心脏病是由于酿脓链球菌直接侵入心脏瓣膜引起的炎症反应

B. 风湿性心脏病属于自身免疫病，是由于免疫系统对自身组织的攻击所致

C. 治疗风湿性心脏病的方法是设法增强人体免疫系统的功能以防止病原体感染

D. 风湿性心脏病的发病机制主要是由于心脏瓣膜的先天性缺陷导致的免疫异常

10. 吸水的种子或正在生长的植株经低温处理后才能萌发或开花的过程称为春化作用。为研究春化作用的稳定性，某研究小组以黑麦种子为材料进行了以下实验：将黑麦种子均分为若干组，浸泡在水中，进行不同时间的低温处理，然后迅速给予 35 ℃、3 天的去春化处理，再测定保持春化作用的种子比例，结果如图所示。下列叙述错误的是



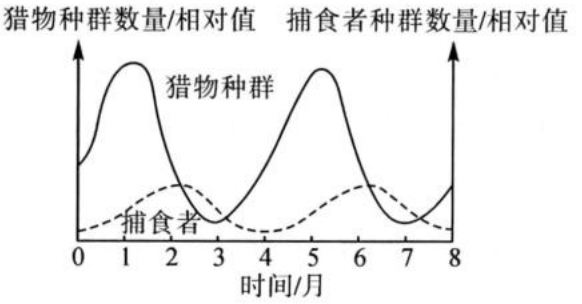
A. 相对于干种子，吸水的黑麦种子经春化处理可减轻对生长的抑制作用

B. 实验表明，一定范围内随着低温处理时间的延长，去春化效果越明显

C. 若对黑麦种子进行约 8 周的低温处理，春化作用稳定，有助于其萌发

D. 通过调控春化作用的条件可实现控制作物的开花时间和提高育种效率等

11. 猎物和捕食者之间是一种典型的捕食关系，它们通过捕食与被捕食的方式相互影响、相互制约。如图为猎物种群数量和捕食者种群数量随时间变化的曲线，下列叙述正确的是



A. 迁入率和迁出率、年龄结构可直接决定种群密度从而影响猎物种群数量

B. 气温、干旱等自然因素会影响捕食者种群的数量，属于密度制约因素

C. 猎物种群数量和捕食者种群数量的变化趋势始终一致，具有一定的周期性

D. 捕食者和猎物之间的相互作用对于维持生态系统的稳定性有重要意义

12. 在某海洋生态系统中，海星主要以藤壶、贻贝、帽贝和石鳖为食。研究人员将一块 16 m^2 的实验区域中的海星移除，几个月后发现藤壶数量显著增加，随后贻贝数量也显著增加。下列叙述正确的是

A. 藤壶、贻贝、帽贝和石鳖共同构成了一个海洋群落

B. 流入海洋生态系统分解者的能量直接或间接来自生产者

C. 移除海星后，藤壶和贻贝数量增加是因为其繁殖能力增强

D. 该生态系统中藤壶和贻贝之间存在直接的捕食关系

13. 科学家在某热带雨林中发现了一种特殊的兰花，其花朵能够释放出一种与雌性蜜蜂信息素极为相似的化学物质。这种兰花不提供花蜜，但雄性蜜蜂会被这种化学物质吸引，并在试图与花朵“交配”的过程中帮助兰花传粉。下列叙述错误的是

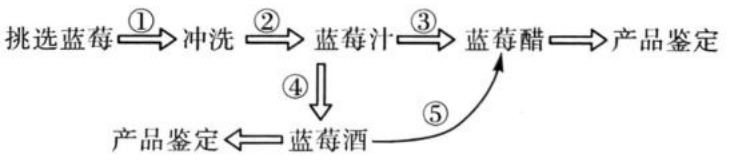
A. 花朵释放出的与雌性蜜蜂信息素相似的化学物质属于化学信息

B. 信息传递可以发生在不同物种之间，有利于物种的生存和繁衍

C. 该事例说明信息传递是单向的，能量流动和物质循环是双向的

D. 兰花释放化学物质吸引雄蜂为其传粉是二者长期协同进化的结果

14. 如图是以新鲜蓝莓为原料经发酵制作蓝莓酒和蓝莓醋的过程简图。下列叙述正确的是



A. ①过程应先除去蓝莓枝梗再冲洗，主要目的是保证蓝莓的清洁度以利于发酵

B. 蓝莓酒发酵过程中，酵母菌在有氧环境下将葡萄糖转化为乙醇和 CO_2

C. 在③和⑤制备蓝莓醋的过程中，醋酸菌都可将底物转化为醋酸和 CO_2

D. ④过程最适温度约为 28 ℃，发酵后期酒精含量过高可能会导致酵母菌大量死亡

15. 免疫组化(IHC)是通过化学反应使标记抗体的显色剂显色来确定组织细胞内的抗原(多肽和蛋白质),对其进行定位、定性及定量的研究,在单克隆抗体制备中有广泛应用。在筛选杂交瘤细胞时,可使用某个针对特定抗体的抗原进行 IHC,若杂交瘤细胞产生了目标抗体,则在 IHC 中可以观察到信号。下列叙述错误的是

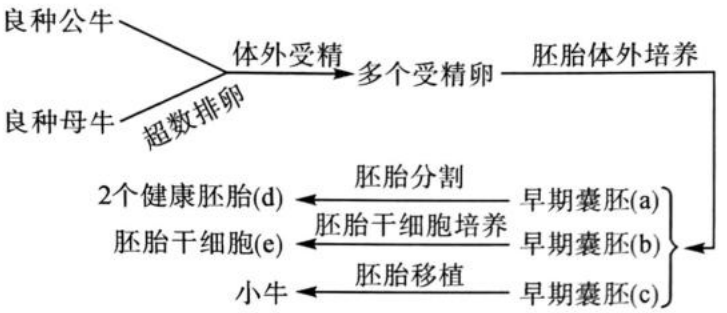
A. 推测 IHC 利用了抗体与抗原之间特异性结合的原理

B. 单克隆抗体能够准确地识别抗原的细微差异,可用作诊断试剂

C. 制备单克隆抗体时,需从分子水平筛选能产生多种抗体的杂交瘤细胞

D. 经过 IHC 筛选后的杂交瘤细胞既能无限增殖,又能分泌目标抗体

16. 如图为对良种公牛和良种母牛体外受精获得的胚胎进行的各种操作。下列叙述正确的是



A. 体外受精为无性繁殖,当精子与卵细胞接近时其头部会释放多种酶

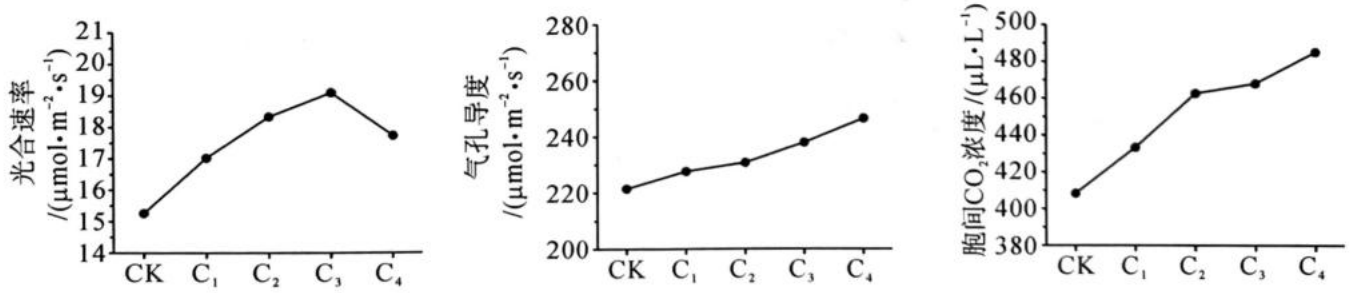
B. 对 a 进行胚胎分割前可以分离内细胞团细胞做 DNA 分析,鉴定性别

C. 从受精卵体外培养到早期囊胚 b 过程中,细胞的相对表面积逐渐减小

D. 胚胎移植时,需将囊胚 c 移植到经同期发情处理的同种雌性动物体内

二、非选择题:本题共 5 小题,共 52 分。

17. (10 分)研究发现,适宜浓度的丙酰芸苔素内酯能有效改善作物的抗逆性、提升品质和增加产量。某科研小组以南夏大豆 40(NXD40)为实验材料,设置了 5 个丙酰芸苔素内酯浓度,分别为对照组(CK)、0.005%的稀释液(C_1)、0.0075%的稀释液(C_2)、0.01%的稀释液(C_3)和 0.015%的稀释液(C_4),来探究不同浓度丙酰芸苔素内酯对南夏大豆光合作用的影响,实验结果如图所示。回答下列问题:



(1)叶绿素是进行光合作用的物质基础,能直接反映作物光合作用的能力,其在光合作用中的作用是_____。光合作用暗反应发生的具体场所是_____。

(2)实验中对照组的处理为_____。叶片胞间 CO_2 的来源包括_____。由实验结果可知,一定范围内,随着丙酰芸苔素内酯的浓度增大,气孔导度和胞间 CO_2 浓度逐渐增加,光合速率也随之提高,原因是_____。

(3)研究发现,随着喷施丙酰芸苔素浓度的增加,NXD40 叶片叶绿素含量逐渐增加,为验证此结论,请设计实验并预期结果。

实验设计:_____;

预期结果:_____。

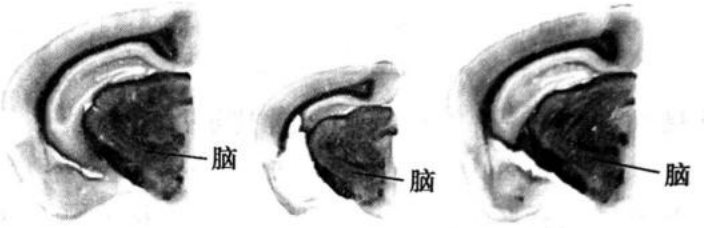
(4)农业生产中,在使用丙酰芸苔素内酯作为叶面肥提升大豆光合作用时,不能只考虑叶绿素等内在因素,还要关注_____(答出一点)等外在因素,才能达到最佳增产效果。

18.（10 分）阿尔茨海默病（AD）是一种神经系统退行性疾病，由于神经元退化或死亡导致患者脑萎缩，记忆和认知能力下降，逐渐丧失语言功能，甚至出现尿失禁等现象。回答下列问题：

（1）研究发现，AD 患者脑部的神经元数量及神经元之间的_____（填结构名称）明显减少，该结构由_____组成。

（2）若 AD 患者无法听懂对话，可能是因为大脑皮层的_____区受损。正常人膀胱内贮尿量达到一定程度时，膀胱壁内牵张感受器因被动牵拉而产生冲动，冲动传入位于_____中控制排尿的低级中枢，进而引起_____（填“交感”或“副交感”）神经兴奋，使膀胱缩小，完成一次排尿反射。推测 AD 患者尿失禁的原因是_____。

（3）科学家利用基因敲入和基因敲除技术探究了不同含量 E 基因表达产物对小鼠脑萎缩产生的影响，小鼠脑切片染色结果如图所示。由实验结果可知，E 基因表达产物会促进小鼠脑萎缩，得出这一结论的依据是_____。



19.（10 分）外来物种互花米草具有保滩护岸、防风固堤的功能，为改善生态环境，盐城湿地引入了互花米草，但互花米草在湿地生境中具有超强的繁殖和扩散能力，从而取代了原生先锋植物盐地碱蓬。某研究小组进行了相关实验，比较了互花米草湿地与盐地碱蓬湿地的土壤微生物群落，结果如图所示（吸光值越大，表示微生物的生物量越高）。回答下列问题：

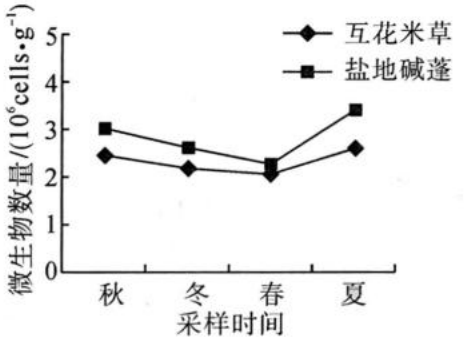


图 1

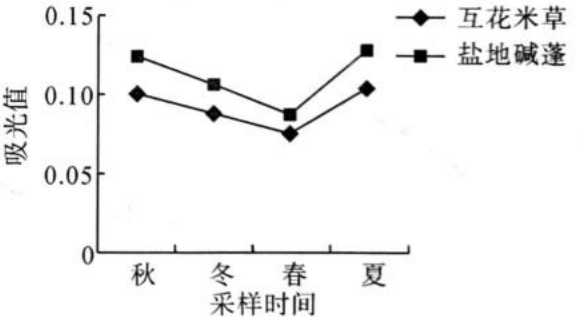


图 2

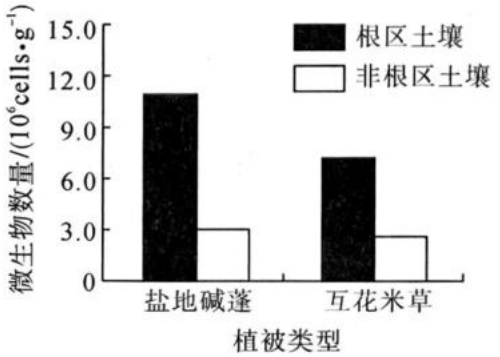


图 3

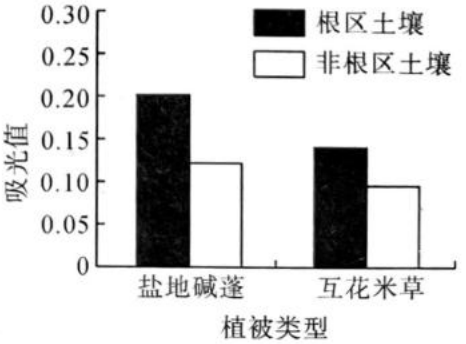


图 4

(1)土壤微生物大多属于生态系统组成成分中的_____。研究小组在测定表层土壤微生物群落结构时发现不存在明显的竞争作用，说明群落中各种群间的生态位重叠程度_____(填“较高”或“较低”)。

(2)图 1 和图 2 表明，最适宜土壤微生物生长和繁殖的季节为_____。图 3 和图 4 表明，根区土壤和非根区土壤的微生物数量和活性相比，_____具有更高的土壤微生物数量和活性，表明两种植被的生长对盐城湿地的土壤以及微生物的影响都是_____(填“有利”或“不利”)的，主要表现为_____。

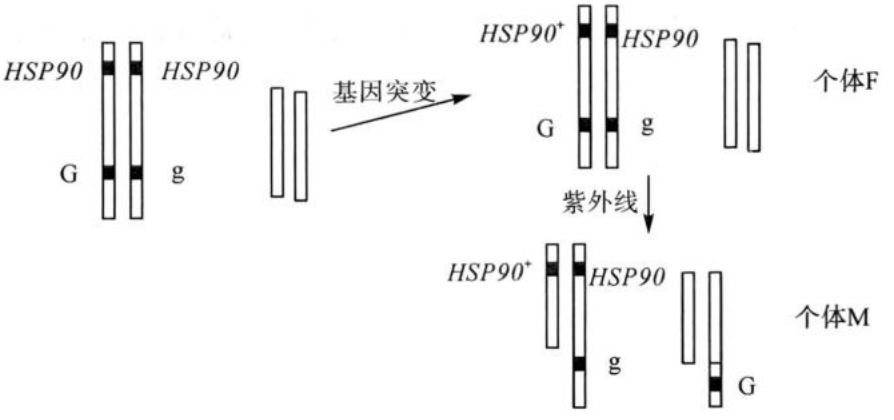
(3)互花米草能够促进泥沙的快速沉降和淤积，体现了生物多样性的_____价值。综合该研究小组的实验结果，两种植被相比较，_____植被更有利于湿地土壤微生物的生长和繁殖。你如何看待盐城湿地为维持生态系统平衡而采取引种互花米草的策略？_____。

20.(10 分)燕麦的颖片颜色由两对等位基因(B/b 和 Y/y)控制。现有黑颖(BByy)与黄颖(bbYY)纯合体杂交，F_1 均为黑颖，F_1 自交产生的 F_2 中黑颖、黄颖和白颖的比例为 12∶3∶1。回答下列问题：

(1)F_1 的基因型是_____，B/b 和 Y/y 两对基因的遗传遵循_____定律。

(2)某地区由于环境原因出现了燕麦配子致死现象，为判断致死配子的类型，某小组将与以上 F_1 基因型相同的个体作父本，与白颖个体杂交，后代的表型及比例出现了黑颖∶黄颖∶白颖＝1∶1∶1，则可判断致死配子是_____(填“雌”或“雄”)配子，致死配子的基因型是_____。该地区黑颖(Bbyy)个体自交后代中仍是黑颖的比例为_____。

(3)研究发现，燕麦的野生型均为*HSP90* 基因纯合，但少数个体体内的一个*HSP90* 基因突变为*HSP90*$^+$基因，得到了个体 F，如图所示。该*HSP90*$^+$基因编码的蛋白质 H(该蛋白间期已存在，均匀分布于细胞质基质中)可以作用于 G 基因，使含有 G 基因的细胞在减数分裂某一时期发育异常而死亡，但蛋白质 H 对 g 基因不起作用。若使用紫外线照射个体 F，可得到染色体片段移接到非同源染色体上的另一种变异个体 M。已知个体 F 和个体 M 均能与野生型个体杂交产生子代。



①*HSP90* 与*HSP90*$^+$基因_____（填“属于”或“不属于”）等位基因。经检测发现，*HSP90* 与*HSP90*$^+$基因碱基数量一致，说明该突变是由_____引起的。

②个体 M 的产生是_____（填“基因重组”或“染色体变异”）的结果，推测蛋白质 H 发挥作用使含 G 基因的细胞死亡发生在_____（填减数分裂的时期）过程中。

21.（12 分）烟草作为一种重要的经济作物，其品质改良一直是研究的热点，超甜基因的发现为烟草甜度的提升带来了机遇。现从具有高甜度特性的植物甜叶菊中得到的甜蛋白基因如图 1，选用的植物表达载体 pBI121 如图 2，其含有 CaMV 35S 强启动子、多克隆位点（含有多个限制酶识别序列）和筛选标记基因（如卡那霉素抗性基因）等，构建基因表达载体后再转化至农杆菌菌株中，用于后续的烟草转化。回答下列问题：

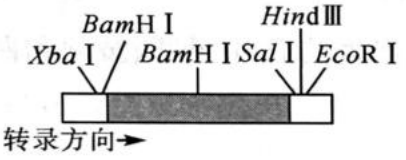


图 1　甜蛋白基因

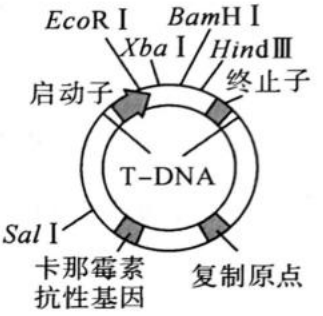


图 2　pBI121 质粒

（1）通常可先从甜叶菊叶片组织中提取_____，再利用_____酶得到 cDNA，进而通过 PCR 技术扩增获得目的基因，在扩增目的基因时还需要在设计的引物_____（填“5′”或“3′”）端添加限制酶的识别序列。

（2）构建基因表达载体时，首先选用图中的限制酶_____同时切割 pBI121 质粒和含有目的基因的 DNA 片段，然后用 DNA 连接酶拼接。DNA 连接酶与 DNA 聚合酶在作用上的区别是_____。

（3）将构建的基因表达载体导入农杆菌前，需先用_____处理农杆菌，接着用含有_____的培养基培养农杆菌来筛选目的菌。

（4）用农杆菌转化法获得转甜蛋白基因的烟草细胞后，先经_____形成愈伤组织，即失去其特有的_____，再诱导其形成新植株。

（5）现科研人员发现转基因烟草细胞中没有表达出甜蛋白，请分析可能的原因：_____（答出2 点）。