

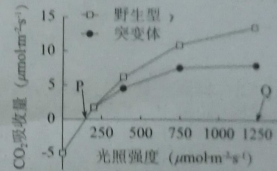
9. 某陆地生态系统中,除分解者外仅有甲、乙、丙、丁、戊5个种群。每个种群只处于一个营养级。一年内各种群同化的能量相对值如下表。以下相关分析不正确的是 ( )

种群	甲	乙	丙	丁	戊
能量相对值	3.56	12.80	10.30	0.48	226.50

- A. 甲、乙、丙、丁都属于该生态系统中的消费者  
 B. 输入该生态系统的总能量为 226.50 与戊的呼吸消耗量之和  
 C. 第二营养级与第三营养级之间的能量传递效率约为 15.4%  
 D. 该生态系统中的能量最终以热能形式散失到环境中
10. 有些细菌可以分解原油,从而消除由于原油泄漏造成的土壤污染。某同学从受原油污染的土壤中,筛选出能高效降解原油的菌株。下列相关操作不正确的是 ( )
- A. 将灭菌后的土壤样品稀释液接种于以原油为唯一碳源的固体培养基初筛菌种  
 B. 纯化菌种时,可用平板划线法或稀释涂布平板法分离得到单菌落  
 C. 通过比较纯化得到的菌种的原油降解效率以获得降解能力强的菌株  
 D. 可通过基因组测序方法对筛选得到的菌株进行分子鉴定

二、选择题 (在四个选项中,只有一项最符合题目要求。每小题 2 分,共 30 分。)

11. 在相同培养条件下,研究者测定了野生型拟南芥和气孔发育不良的突变体在不同光强下的  $CO_2$  吸收速率,结果如右图所示。下列相关叙述不正确的是 ( )



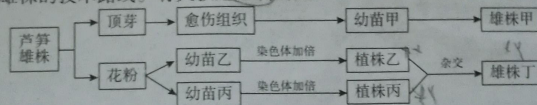
- A. 无光照时突变体呼吸速率与野生型基本相同  
 B. 野生型和突变体均在光强为 P 时开始进行光合作用  
 C. 光强在  $750 \sim 1250 \mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$  范围内,单位时间内突变体有机物的积累量小于野生型  
 D. 光强为 Q 时,二者光合速率的差异可能是由于突变体的气孔小于野生型
12. 某品系油菜种子的颜色由一对等位基因 A/a 控制,并受另一对等位基因 R/r 影响。用结黑色种子植株 (甲)、结黄色种子植株 (乙和丙) 进行如下实验。

组别	亲代	F <sub>1</sub> 表现型	F <sub>1</sub> 自交所得 F <sub>2</sub> 的表现型及比例
实验一	甲 × 乙	全为结黑色种子植株	结黑色种子植株:结黄色种子植株 = 3:1
实验二	乙 × 丙	全为结黄色种子植株	结黑色种子植株:结黄色种子植株 = 3:13

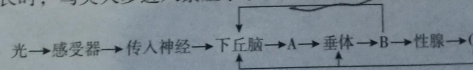
- 下列相关叙述不正确的是 ( )
- A. 种子颜色性状中黑色对黄色为显性  
 B. 甲、乙、丙均为纯合子  
 C. 实验二中丙的基因型为 AARR  
 D. 实验二的 F<sub>2</sub> 中结黄色种子植株的基因型有 5 种
13. 研究人员在小鼠群体中筛选到一个脊柱弯曲的突变体,且该突变只出现在雌鼠中。将任意一只脊柱弯曲的雌鼠与脊柱正常的野生型雄鼠杂交,所得后代表现型及比例均为 1/3 脊柱弯曲的雌鼠、1/3 脊柱正常的雌鼠和 1/3 脊柱正常的雄鼠。以下推测正确的是 ( )
- A. 脊柱弯曲性状是由隐性基因控制的  
 B. 导致脊柱弯曲的基因位于常染色体  
 C. 脊柱弯曲的雌鼠均为杂合子  
 D. 导致脊柱弯曲的基因位于 Y 染色体
14. 将紫花、长花粉粒 (PPLL) 与红花、圆花粉粒 (ppll) 的香豌豆杂交得到 F<sub>1</sub>。F<sub>1</sub> 自交所得 F<sub>2</sub> 的表现型及比例为:紫长 (4831)、紫圆 (390)、红长 (393)、红圆 (4783)。下列对 F<sub>1</sub> 产生配子过程的分析,不正确的是 ( )
- A. P 与 p、L 与 l 可以随同源染色体的分开而分离  
 B. P 与 L、p 与 l 可随同一条染色体传递到配子中  
 C. P 与 l、p 与 L 因非同源染色体自由组合而重组  
 D. P 与 l、p 与 L 因同源染色体间交叉互换而重组

15. 果蝇的性别及育性如右表所示。用白眼雌果蝇( $X^wX^w$ )和红眼雄果蝇( $X^WY$ )进行杂交实验,发现每2000个子代个体中,总出现一个白眼雌蝇和一个红眼雄蝇(红眼对白眼为显性)。对这种例外的分析,最合理的是 ( )
- A. 亲代红眼雄蝇产生配子时发生了基因突变  
B. 亲代白眼雌蝇产生配子时发生了基因突变  
C. 亲代红眼雄蝇产生配子时X与Y染色体不分离  
D. 亲代白眼雌蝇产生配子时两个X染色体不分离
16. 某种蛾易被蝙蝠捕食,千百万年之后,一部分蛾感受到蝙蝠的超声波时,便会运用复杂的飞行模式,逃脱危险,其身体也发生了一些改变。蛾的变化也影响蝙蝠回声定位系统与捕食策略的改进。当变化后的蛾与祖先蛾人工交配后,产出的受精卵不具有生命力。下列相关叙述不正确的是 ( )
- A. 变化后的蛾与祖先蛾存在生殖隔离  
B. 蛾复杂飞行模式的形成是自然选择的结果  
C. 蛾与蝙蝠间发生了协同(共同)进化  
D. 祖先蛾种群的基因频率未发生改变
17. 为在酵母中高效表达丝状真菌编码的植酸酶,通过基因改造,将精氨酸的密码子由原来CGG改变为酵母偏爱的AGA,由此发生的变化不包括 ( )
- A. 植酸酶基因的遗传信息发生改变  
B. 酵母中植酸酶 mRNA 序列改变  
C. 配对的反密码子变为UCU  
D. 植酸酶氨基酸序列改变
18. 芦笋是雌雄异株植物,雄性性染色体为XY,雌株为XX;其幼茎可食用,雄株产量高。以下为两种培育雄株的技术路线。有关叙述正确的是 ( )

性染色体组成	性别及育性
XX XX <sup>w</sup>	♀ 可育
XY XY <sup>w</sup>	♂ 可育
X <sup>w</sup> X <sup>w</sup>	♀ 不育
XXX Y YY	胚胎期死亡



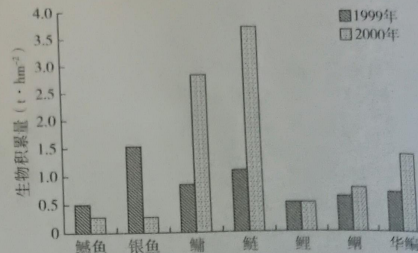
- A. 提高生长素与细胞分裂素的比例促进芽生长 ✓  
B. 幼苗甲、乙和丙的形成均经过脱分化和再分化过程 ✓  
C. 雄株丁亲本的性染色体组成分别为XY、XX ✓  
D. 雄株甲和雄株丁的培育过程中均发生了基因重组
19. 胰岛素可使骨骼肌细胞膜上葡萄糖转运载体(GLUT4)的数量增加, GLUT4转运葡萄糖的过程不消耗ATP。下列相关分析不正确的是 ( )
- A. 胰岛素以胞吐方式从胰岛B细胞释放到细胞外 ✓  
B. 葡萄糖通过主动运输进入骨骼肌细胞内  
C. GLUT4的数量增加可促进葡萄糖进入骨骼肌细胞 ✓  
D. GLUT4基因突变使其功能丧失可导致高血糖
20. 春日日照逐渐延长时,鸟类大多进入繁殖季节。光调节鸟类繁殖活动的图解如下。



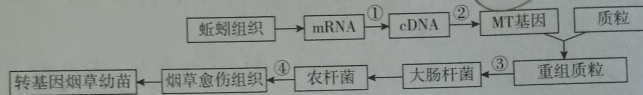
- 下列相关分析不正确的是 ( )
- A. 鸟类的繁殖活动通过机体的神经-体液调节完成 ✓  
B. A、B分别代表促性腺激素释放激素和促性腺激素 ✓  
C. B作用的靶细胞只有性腺 ✓  
D. C可通过反馈作用调节激素A和B的分泌 ✓
21. 下列关于特异性免疫的叙述,正确的是 ( )
- A. 效应T细胞是在胸腺中由造血干细胞分裂分化产生 ✓  
B. T细胞既参与细胞免疫过程又参与体液免疫过程 ✓  
C. 健康人的T细胞直接移植给肿瘤患者会提高患者的免疫力 ✓  
D. 记忆细胞再次受到特定抗原刺激时,能迅速合成并分泌大量抗体
22. 诺如病毒是寄生于肠道细胞中的一种RNA病毒,感染此病毒可使机体出现呕吐、腹泻等症状,甚至导致脱水。以下相关叙述正确的是 ( )
- A. 利用吡罗红染液染色,可以鉴别肠道细胞是否被诺如病毒感染 ✓  
B. 特定的抗体与诺如病毒结合可使其失去致病能力 ✓  
C. 病毒侵入机体后,能被内环境中的效应T细胞和浆细胞特异性识别 ✓  
D. 患者严重脱水后,经下丘脑合成由垂体释放的抗利尿激素将会减少

23. 下列有关植物激素的说法, 正确的是 ( )
- A. 植物激素的作用特点都具有两重性
  - B. 植物激素在幼嫩组织中均进行极性运输
  - C. 植物生长发育和适应环境是多种激素共同调节的结果
  - D. 乙烯只存在于繁殖器官中, 其主要作用是促进果实成熟

24. 千岛湖中的主要鱼类及食性如下: 银鱼主要以浮游动物为食; 鲢鱼和鳙鱼主要以藻类和浮游动物为食; 鲤、鲫和中华鳊为食碎屑鱼类; 鳊鱼等为凶猛的肉食性鱼类。研究人员于2000年在千岛湖实施保水渔业, 即大规模放养人们日常食用的鲢鱼和鳙鱼, 并且大力捕杀鳊鱼。调查1999、2000年主要鱼类的生物积累量(单位面积中生物的总量)如右图所示。下列相关分析不正确的是 ( )



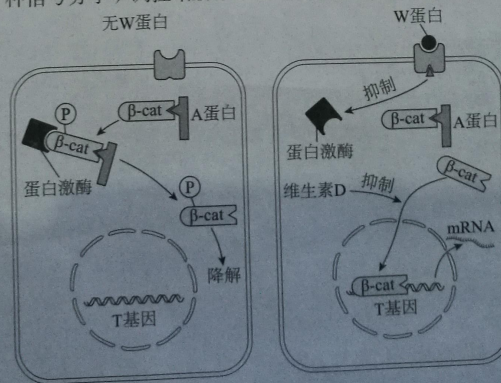
- A. 大量放养的鲢、鳙增加了第一和第二营养级的生物积累量, 减少了能量损失
  - B. 银鱼生物积累量大幅度下降, 可能是由于实施保水渔业加剧了银鱼与鲢、鳙之间的竞争
  - C. 食碎屑鱼类的增长有利于千岛湖生态系统的物质循环和水质的净化作用
  - D. 实施保水渔业, 定期适度捕捞鲢、鳙, 可增加经济效益
25. 蚯蚓富含金属硫蛋白(MT)等重金属结合蛋白, 能选择性吸收土壤中的镉。利用基因工程技术将蚯蚓MT基因转入烟草, 流程如图所示, 下列相关叙述不正确的是 ( )



- A. 过程①需使用逆转录酶
- B. 过程②需使用解旋酶和PCR技术获取目的基因
- C. 过程③使用的感受态细胞可用CaCl<sub>2</sub>溶液制备
- D. 过程④可利用DNA分子杂交鉴定目的基因是否已导入受体细胞

三、非选择题(共60分)

26. (9分) 结肠干细胞异常增殖会引发结肠癌, 过度肥胖增加结肠癌的发病风险。
- (1) 结肠干细胞通过细胞增殖和 \_\_\_\_\_, 实现肠道细胞的持续更新。
- (2) W蛋白(一种信号分子)调控结肠干细胞增殖的机理如下图所示。



高三年级(生物) 第4页(共8页)

28. (11分) 行杂交

①据图可知, 无 W 蛋白时, 细胞质中的 A 蛋白与  $\beta$ -cat 蛋白结合, 使  $\beta$ -cat 蛋白在蛋白激酶作用下被\_\_\_\_\_, 导致  $\beta$ -cat 蛋白降解, T 基因无法转录, 不利于结肠干细胞增殖。

②过度肥胖会使 W 蛋白过度表达, 大量 W 蛋白与结肠干细胞膜上的\_\_\_\_\_结合, 抑制蛋白激酶的作用, 使  $\beta$ -cat 蛋白经\_\_\_\_\_进入细胞核, 激活 T 基因转录, 最终导致结肠干细胞\_\_\_\_\_, 形成癌细胞。

(3) A 蛋白的合成受 A 基因控制。据图分析, A 基因和 T 基因在结肠癌发生过程中分别属于\_\_\_\_\_基因。

a. 原癌、原癌    b. 原癌、抑癌    c. 抑癌、抑癌    d. 抑癌、原癌

(4) 有人认为, 维生素 D 通过上图所示机制有效缓解高脂饮食导致的结肠癌的发生。为此, 研究者用\_\_\_\_\_饮食分别饲喂三组野生型小鼠, 一段时间后从分子水平和个体水平分别测定各组小鼠\_\_\_\_\_, 从而证实上述假设。

27. (10分) 研究发现, 拟南芥的 H 基因突变体在 22°C 下生长与野生型无差别, 而 30°C 下生长则叶片呈白色。科研人员对此进行研究。

(1) 30°C 时, 叶片呈白色的原因是叶绿体发育异常, \_\_\_\_\_合成受阻所致。

(2) 测序发现, 突变体的 H 基因发生了如图 1 所示的突变, 导致 H 蛋白异常。科研人员提取野生型和突变体的叶片蛋白, 用抗原-抗体杂交方法检测 H 蛋白, 结果如图 2 所示。

图 1

H 基因

外显子    内含子    外显子

野生型的序列: CACACGAT... / GTGTCTA...

突变体的序列: CACACGAT... / GTGTCTA...

注: 基因转录后, 内含子转录出来的序列被剪切, 外显子转录的部分拼接形成 mRNA。

图 2

22°C		30°C	
野生型	H 基因突变体	野生型	H 基因突变体
+	+	+	-

H 蛋白抗体

①对比图 1 中野生型和突变体的内含子序列, 可知突变体的 H 基因发生的碱基对改变是\_\_\_\_\_, 这导致 mRNA 增加了 100 多个碱基, 推测其原因是\_\_\_\_\_。

②据图 2 分析, 在蛋白质水平上, 突变体的改变是\_\_\_\_\_。

(3) 科研人员用特定抗体检测 H 蛋白在叶绿体内的分布, 结果如图 3 所示。

①图 3 中的叶绿体蛋白、叶绿体基质蛋白和类囊体蛋白, 应提取自\_\_\_\_\_ (填“野生型”或“H 基因突变体”) 植株叶片。图中各泳道的蛋白上样量均保持一致。

图 3

	1	2	3
H 蛋白抗体	+	+	+
D1 蛋白抗体	+	+	+
RbcL 蛋白抗体	+	+	+

注: D1 为类囊体特异性表达蛋白, RbcL 为叶绿体基质特异性表达蛋白。

泳道 1: 叶绿体蛋白  
泳道 2: 叶绿体基质蛋白  
泳道 3: 类囊体蛋白

②下列有关该实验设计的叙述, 正确的是\_\_\_\_\_。

a. D1 蛋白抗体和 RbcL 蛋白抗体的杂交结果表明叶绿体基质蛋白和类囊体蛋白充分分离

b. D1 蛋白抗体和 RbcL 蛋白抗体的杂交结果可作为 H 蛋白抗体与抗原阳性反应的对照

c. H 蛋白抗体杂交结果中 1、2、3 泳道条带大小差异主要是操作误差造成的

③依据实验结果可以得出的结论是\_\_\_\_\_。

(4) H 蛋白是一种热应激蛋白 (温度升高时表达), 调控叶绿体基因编码的 RNA 聚合酶的活性。据此推测, H 基因突变体在 30°C 时叶子呈白色的可能原因是\_\_\_\_\_。

高三年级 (生物) 第 5 页 (共 8 页)

28. (11分) 科研人员得到4种浅红眼的果蝇突变体A、B、C和D, 将它们分别与野生型果蝇进行杂交实验, 结果如下表所示(“+”表示红眼, “m”表示浅红眼)。

组别	亲本果蝇		F <sub>1</sub> 果蝇的表现型		F <sub>2</sub> 果蝇的表现型及数量			
	雌性	雄性	雌性	雄性	雌性		雄性	
					+	m	+	m
I	A	野生型	+	+	762	242	757	239
II	B	野生型	+	+	312	101	301	105
III	C	野生型	+	m	114	104	111	102
IV	D	野生型	+	m	160	151	155	149

(1) 据表分析, 4种突变体均是单基因的\_\_\_\_\_性突变果蝇。  
 (2) 突变位点在常染色体上的突变体有\_\_\_\_\_, 判断理由是对应的杂交实验中F<sub>1</sub>和F<sub>2</sub>果蝇的眼色表现\_\_\_\_\_。  
 (3) 突变位点一定在相同染色体上的突变体是\_\_\_\_\_, 判断理由是\_\_\_\_\_, 表明它们的突变位点都在\_\_\_\_\_染色体上。  
 (4) 为探究不同浅红眼突变基因位点之间的关系, 科研人员以不同突变体为材料进行了系列杂交实验。  
 ①先进行“♀A×♂B”杂交, 发现在F<sub>1</sub>果蝇中, 所有个体均表现为浅红眼, 由此得出的结论是\_\_\_\_\_。  
 ②又进行“♀B×♂C”杂交, 发现F<sub>1</sub>果蝇全部表现为红眼。再让F<sub>1</sub>雌雄果蝇相互交配, 发现在F<sub>2</sub>果蝇中红眼个体与浅红眼个体数量的比值约为9:7。由此判断, 在F<sub>2</sub>雌性果蝇中红眼个体的比例为\_\_\_\_\_, 在F<sub>2</sub>雄性果蝇中红眼个体的比例为\_\_\_\_\_。  
 ③再进行“♀C×♂D”杂交, 发现F<sub>1</sub>中雌性果蝇全部表现为红眼, 而雄性个体全部表现为浅红眼。再让F<sub>1</sub>雌雄果蝇相互交配, 发现在F<sub>2</sub>果蝇中, 雌性个体有1/2表现为红眼, 而雄性个体只有1%表现为红眼。由此判断, F<sub>1</sub>雌性果蝇在减数分裂形成卵细胞时, 约有\_\_\_\_\_%的初级卵母细胞在这两个眼色基因位点之间发生了1次交换。

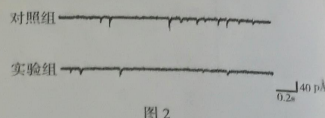
29. (8分) 神经病理性疼痛是由于脊髓的SG区发生功能障碍所导致, 科研人员对其发病机理进行了研究。

图1

(1) 据图1可知, 患者感受器受到刺激后, 兴奋沿\_\_\_\_\_传导, 传至位于SG区的神经纤维末梢, 引起储存在\_\_\_\_\_内的谷氨酸(一种兴奋性递质)释放。谷氨酸引起突触后神经元细胞膜电位发生的改变是\_\_\_\_\_。突触后神经元受到刺激后, 经一系列神经传递过程, 最终在\_\_\_\_\_产生痛觉。

高三年级(生物)第6页(共8页)

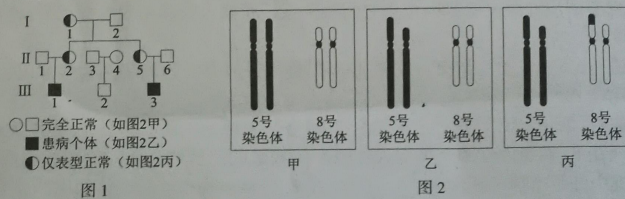
(2) SG 区神经纤维末梢上分布有离子通道 N (见图 1), 该通道与神经病理性疼痛密切相关。科研人员利用通道 N 抑制剂处理 SG 区神经元, 给予突触前神经元一定的电刺激, 测定突触后膜的电信号变化, 得到图 2 所示结果。据图 2 可知, 抑制剂处理导致突触后神经元的电信号幅度无明显变化, 但\_\_\_\_\_ , 推测通道 N 开放, 会引起突触前神经元\_\_\_\_\_ , 导致 SG 区对伤害性刺激的反应增强, 出现痛觉敏感。



(3) SG 区的神经元包括兴奋性神经元与抑制性神经元两大类。为进一步研究谷氨酸所作用的神经元类型, 科研人员用绿色荧光蛋白标记了抑制性神经元, 用通道 N 激活剂处理小鼠的 SG 区神经元, 在突触前神经元施加刺激, 分别检测有绿色荧光和无荧光的神经元的电信号变化。若\_\_\_\_\_ , 则可判断谷氨酸作用对象为兴奋性神经元。

(4) 依据本研究, 开发减缓神经病理性疼痛药物的思路是\_\_\_\_\_。

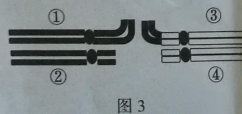
30. (7 分) 科研人员对猫叫综合征患者进行家系分析和染色体检查, 结果如图 1 和 2。



(1) 据图 2 分析, III<sub>1</sub> 和 III<sub>3</sub> 的 5 号染色体发生了染色体结构变异中的\_\_\_\_\_ , 导致其上的基因\_\_\_\_\_。

(2) I<sub>1</sub>、II<sub>2</sub>、II<sub>5</sub> 染色体异常的原因是: 5 号染色体 DNA 发生\_\_\_\_\_ 后与 8 号染色体 DNA 错误连接。

(3) II<sub>5</sub> 的初级卵母细胞在减数第一次分裂前期, 5 号和 8 号两对同源染色体出现图 3 所示的\_\_\_\_\_ 现象 (图中①~④为染色体编号)。若减数第一次分裂后期四条染色体随机两两分离 (不考虑交叉互换), II<sub>5</sub> 会形成\_\_\_\_\_ 种类型的卵细胞, 其中含有编号为\_\_\_\_\_ 染色体的配子是正常配子。



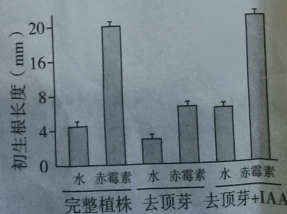
(4) 若 II<sub>5</sub> 和 II<sub>6</sub> 想生一个健康的孩子, 请提出可行的建议:\_\_\_\_\_。

31. (8 分) 为研究生长素 (IAA) 调控植物根生长的机制, 研究人员进行了系列实验。

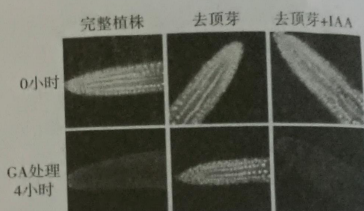
(1) IAA 可在植物顶芽内合成, 并\_\_\_\_\_ 到根部, 调控植物根生长。

(2) 研究者推测在细胞内, IAA 通过赤霉素 (GA) 调控根的生长, 为证实上述推测, 研究者进行了如下实验。

①以拟南芥\_\_\_\_\_ (填“GA 合成缺陷型”或“GA 不敏感型”) 突变体为实验材料进行图 1 所示处理, 测定初生根长度。图中结果表明 IAA 能够\_\_\_\_\_ 拟南芥初生根的生长。去除顶芽后, 突变体对赤霉素的反应\_\_\_\_\_。



② RGA 是一种具有抑制生长作用的蛋白质，该蛋白的降解可受 GA 调控。研究者向上述突变体中导入绿色荧光蛋白 (GFP) 基因与 RGA 基因的融合基因，在荧光显微镜下观察转基因拟南芥幼苗的根尖中 GFP-RGA 融合蛋白的表达情况，结果如图 2 所示。用 GA 处理前，各组根细胞均出现了绿色荧光，说明无 GA 时，\_\_\_\_\_。实验结果表明\_\_\_\_\_。



注：(图中的小亮点表示绿色荧光)

图 2

(3) 综合上述实验，推测顶芽合成的生长素调节根生长的作用机理是\_\_\_\_\_。

32. (7分) 多种多样的植物在生态系统中发挥的功能各不相同，构成不同的功能群。同一功能群中的植物则具有相似的结构或功能。为研究生态系统的植物功能群对空心莲子草入侵的影响，科研人员进行了生态学实验。

- (1) 空心莲子草是外来物种，引入后由于在本地物种中缺乏\_\_\_\_\_的制约，因而得以迅速繁殖。空心莲子草与本地植物之间为\_\_\_\_\_关系，导致本地植物的生存受到影响，生物多样性降低，导致生态系统的\_\_\_\_\_稳定性下降，威胁生态安全。
- (2) 科研人员将一个圆形样地划分为 A 区、B 区和 C1~C5 区，除 A 区外，其余区域大小相同。各区种植情况如图 1 所示，其中 C3~C5 区中植物功能群数目相同但物种数目分别为 4、8、16 种。第 3、7 和 13 天测定 B、C 区空心莲子草入侵状况，得到图 2 所示结果。



图 1

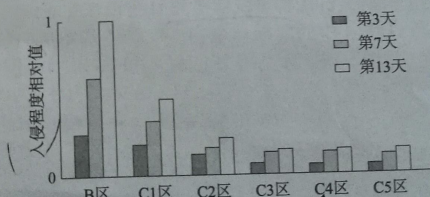


图 2

① 科研人员种植顺序应为\_\_\_\_\_。

- A 区和 C 区同时种植
- 先种植 A 区，一段时间后再种植 C 区
- 先种植 C 区，一段时间后再种植 A 区

② 据图 2 分析，C 区空心莲子草入侵程度均低于 B 区，说明\_\_\_\_\_。

③ 分析 C1~C5 区的数据，可得出的结论是\_\_\_\_\_。



自主招生在线创始于 2014 年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

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



微信扫一扫，快速关注