

2021 级高三模拟考试

生物学试题

2024. 02

注意事项：

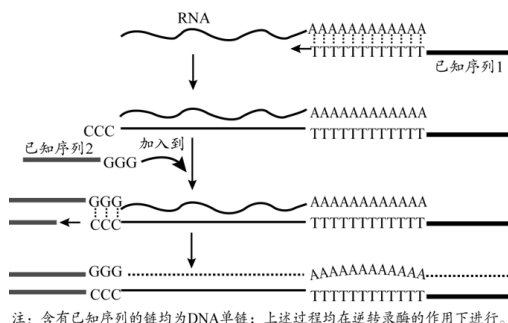
1. 答题前，考生将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置，认真核对条形码上的姓名、考生号和座号，并将条形码粘贴在指定位置上。
2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔（按填涂样例）正确填涂，非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔写，绘图时，可用 2B 铅笔作答，字迹工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

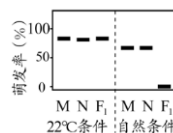
1. 厌氧氨氧化菌是一种化能自养型细菌，以二氧化碳作为唯一碳源，利用亚硝酸氧化成硝酸释放的能量来合成有机物。厌氧氨氧化菌进行分解代谢的主要场所是一种被称为厌氧氨氧化体的具膜结构。下列推测合理的是
A. 该细菌生命活动所需能量的直接来源是其化能合成的有机物
B. 该细菌与化能合成有关的酶主要分布在其厌氧氨氧化体膜上
C. 该细菌厌氧氨氧化体膜上的蛋白质是由其自身核糖体合成的
D. 该细菌中部分与呼吸有关的酶可能是由线粒体基因控制合成
2. 果蝇喂食磷酸盐含量较低的食物时，果蝇肠道细胞数量会激增，研究发现这与一种多层膜围成的新型细胞器有关。该细胞器膜上特有的 PXo 蛋白能将磷酸盐运入其中，进入该细胞器的磷酸盐会转化为磷脂。当果蝇细胞缺乏磷酸盐时，该类细胞器就会裂解并将储存的磷脂释放，进而触发了新细胞生成的信号。下列分析正确的是
A. 磷不仅参与磷脂合成，还是组成核酸和蛋白质的必需元素
B. 果蝇肠道细胞对磷酸盐的吸收增加会促进该类细胞器的裂解
C. 抑制 PXo 蛋白的合成和作用，果蝇肠道细胞数量可能会减少
D. 该细胞器是磷元素的“储蓄站”，有利于保持磷含量的相对稳定
3. 磷脂酰丝氨酸（PS）是一类带有负电荷的磷脂，大脑神经元细胞膜中含量尤其丰富。PS 能影响细胞膜的流动性并且激活多种酶类的合成。在正常细胞中，PS 只分布在细胞膜脂质双层的内侧，而在细胞凋亡早期，细胞膜完整，但细胞膜中的 PS 会外翻。Annexin V 能与翻转到膜外的 PS 特异性结合，可检测细胞凋亡的发生。PI 是一种核酸染料，它不能进入细胞凋亡早期的细胞，但能够将凋亡中晚期细胞的核区域染成红色。下列叙述错误的是
A. 神经元中含量丰富的 PS 有利于维持细胞膜两侧电荷的不对称性
B. 细胞凋亡早期，PS 外翻会影响细胞膜的通透性和细胞代谢效率
C. 分析可知，PS 能够通过完整的细胞膜，PI 不能通过完整的细胞膜
D. 合理搭配使用 Annexin V 与 PI，可以将凋亡早期和晚期细胞区分开
4. 研究发现，盐芥能够在盐胁迫逆境中正常生长，这与其根细胞独特的物质转运机制

密切相关。盐芥根细胞液泡膜上具有 H^+ 泵，它能够在 ATP 供能的情况下使液泡膜两侧形成 H^+ 浓度梯度，载体蛋白 NHX 则可以利用该浓度梯度将 H^+ 运出液泡，同时使 Na^+ 通过 NHX 进行逆浓度的反向协同转运。下列分析错误的是

- A. 载体蛋白 NHX 能够特异性转运 H^+ 和 Na^+
 - B. Na^+ 进入液泡所需动力来自于液泡膜两侧的 H^+ 浓度梯度
 - C. 上述机制有利于液泡维持低钠状态，增强植物耐盐能力
 - D. 若盐芥根部细胞的呼吸作用受抑制，其耐盐能力会降低
5. RNA 相对容易被降解，因此 RNA 常被逆转录为 cDNA 再进行后续研究。真核细胞的 RNA 合成后会进行一系列的加工，如在其 3' 端添加多个腺嘌呤核苷酸。下图是研究者开发的一种逆转录过程。下列说法错误的是

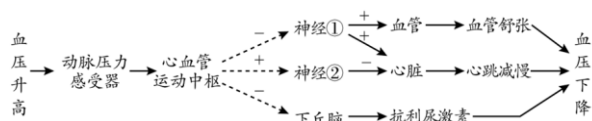


- A. 成熟 RNA 3' 端的多个 A 是以 DNA 的一条链为模板合成的
 - B. 由图示过程可推测逆转录酶同时还具有 RNA 水解酶的功能
 - C. 上述过程所得 cDNA 包含模板 RNA 所携带的全部遗传信息
 - D. 逆转录酶会在新合成的 cDNA 链的 3' 末端添加胞嘧啶核苷酸
6. 某种家鸡的羽色受一对等位基因 E、e 控制，且 E、e 只位于 Z 染色体上，仅 E 表达时羽毛呈现褐色，仅 e 表达时呈现黄色，二者均不表达时呈现白色。受表观遗传的影响，E、e 来自母本时才表达，来自父本时不表达。让黄色雄鸡与某雌鸡杂交获得 F_1 。下列说法正确的是
- A. 该种群中雌鸡羽色有两种
 - B. 亲本中黄色雄鸡为纯合子
 - C. F_1 的表型为黄色:白色=1:1
 - D. F_1 中雌鸡和雄鸡的羽色一定不同
7. 长期地理隔离的种群，杂交后代可能会产生不适应环境的变异。经历了长期地理隔离的 M 型和 N 型白茅草，都在春季开花，而它们杂交产生的 F_1 在秋季开花。开花后得到的种子经一个月发育成熟，不经休眠直接萌发。科研人员检测了种子的萌发率，结果如图所示。下列说法正确的是



- A. M 型和 N 型的开花季节相同，可推测二者的基因库无差异
 - B. F_1 结种子的季节在温度低的秋天，低温导致种子萌发率为零
 - C. 自然条件下 F_1 种子萌发率为零说明 M 和 N 之间存在生殖隔离
 - D. 增加低温实验的次数可诱导 F_1 种子产生在低温下萌发的变异
8. 血压调节有快速调节机制和缓慢调节机制。调节过程如下图所示（其中“-”表示

抑制，“+”表示促进)。下列说法错误的是



- A. 图中神经①是交感神经，神经②是副交感神经
 B. 血压升高，心血管运动中枢调节抗利尿激素释放的过程属于神经调节
 C. 心血管运动中枢通过神经①和神经②对血压的调节属于快速调节机制
 D. 血压升高，通过促进下丘脑产生抗利尿激素调节血压属于缓慢调节机制
9. 机体的免疫细胞会参与破坏移植的细胞和器官，影响器官的存活，但其中自然调节性 T 细胞（TReg）可以通过分泌细胞因子 IL-10 等，调节抗原呈递细胞的功能以及 T 细胞的活性，从而提高机体对同种异体移植物的耐受。以下说法错误的是
- A. 免疫细胞破坏移植的细胞和器官，体现了免疫系统的防卫功能
 B. 细胞因子 IL-10 通过提高免疫细胞的活性和功能来提高免疫力
 C. 抑制 TReg 的功能可能会导致机体免疫功能失调，产生自身免疫病
 D. 通过调节 TReg 的数量来调节免疫功能，可提高异体移植物的成活率
10. 为提高苦荞产量，研究人员利用外源赤霉素（GA3）和某种外源油菜素内酯（EBR）进行了一系列研究，处理方法和结果如下，其中 SSS 表示可溶性淀粉合成酶的活性。以下说法错误的是

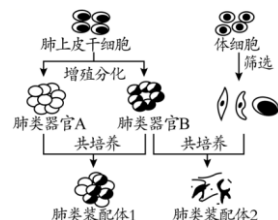
组别 ^①	SSS ^② (U · mg ⁻¹ · min ⁻¹) ^③	株高 ^④ (cm) ^⑤	单株 ^⑥ 粒数 ^⑦	千粒重 ^⑧ (g) ^⑨
CK (对照) ^①	11.51 ^②	109.66 ^④	350.4 ^⑥	17.94 ^⑧
T1 (80 mg · L ⁻¹ GA3) ^①	13.15 ^②	125.91 ^④	375.7 ^⑥	18.24 ^⑧
T2 (80mg · L ⁻¹ GA3+0.1 mg · L ⁻¹ EBR) ^①	13.44 ^②	137.40 ^④	385.1 ^⑥	19.12 ^⑧
T3 (80 mg · L ⁻¹ GA3+0.5 mg · L ⁻¹ EBR) ^①	15.24 ^②	147.64 ^④	406.5 ^⑥	19.63 ^⑧
T4 (80 mg · L ⁻¹ GA3+1 mg · L ⁻¹ EBR) ^①	11.40 ^②	154.63 ^④	342.2 ^⑥	17.19 ^⑧
T5 (80 mg · L ⁻¹ GA3+ 2 mg · L ⁻¹ EBR) ^①	10.75 ^②	157.71 ^④	283.3 ^⑥	16.25 ^⑧

- A. 由表中数据可知，GA3 不仅可以提高株高也可以提高产量
 B. 由表中数据可知，EBR 和 GA3 对株高的影响表现为协同作用
 C. 存在一定浓度 GA3 时，EBR 对苦荞产量的影响为低浓度促进，高浓度抑制
 D. 一定浓度的 EBR 和 GA3 可能通过提高苦荞淀粉合成酶活性，从而提高产量
11. 右图表示某鱼类出生率、死亡率与种群密度之间的关系，有关说法错误的是
- A. 当种群密度小于 a 时，种群将趋向于灭亡
 B. 当种群密度在 a~b 时，种群数量呈现 S 形增长
 C. 在种群密度达到 b 时捕捞，有利于获得最大产量
 D. 种群过密或过疏都可能对种群增长产生抑制性影响
-
12. 三裂叶豚草入侵某地后，种群数量最初几年呈 J 形增长，随着入侵时间的延长，该地原来常见的多种植物大幅减少，有些种类甚至消失。下列分析不合理的是
- A. 三裂叶豚草会使该地部分植物种群的环境容纳量降低
 B. 三裂叶豚草入侵的最初几年，其种群增长速率与种群密度无关
 C. 三裂叶豚草入侵可能会使本地植物的生态位改变，生态位重叠程度加剧
 D. 三裂叶豚草入侵会使该地的物种丰富度降低，导致生态系统的抵抗力稳定性降低

13. 啤酒发酵流程一般都包含发芽、焙烤、碾磨、糖化、蒸煮、发酵、消毒、终止等。按酿造工艺可分为艾尔（上发酵）和拉格（下发酵）两类。艾尔啤酒酵母在发酵罐顶端工作，温度在 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ ；拉格啤酒酵母在发酵罐底部工作，温度在 10°C 以下。下列叙述错误的是

- A. 焙烤是通过加热杀死种子胚但不使淀粉酶失活
- B. 蒸煮可以使淀粉分解，形成糖浆，并对糖浆灭菌
- C. 酵母菌繁殖、大部分糖的分解和代谢物的生成都在主发酵阶段完成
- D. 发酵的温度和发酵的时间随啤酒品种和口味的要求不同而有所差异

14. 肺类器官拥有类似支气管和肺泡的结构，与人肺部组织结构功能相似。目前肺类器官主要有两种培养方式：一是诱导多能干细胞生成；二是将肺上皮干细胞与筛选后的体细胞进行共培养（过程如图所示）。下列叙述错误的是



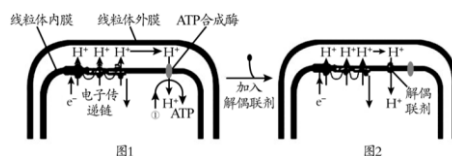
- A. 肺上皮干细胞的分化程度高于 ES 细胞，但也能够分化形成各种细胞
- B. 肺上皮干细胞增殖分化成肺类器官 A 和 B 的实质是基因的选择性表达
- C. 培养肺类装配体的过程中，需要定期更换培养液以便清除代谢废物
- D. 肺类装配体的 HLA 与自身细胞相同，自体移植不会发生免疫排斥反应

15. 下列关于“DNA 的粗提取与鉴定”实验的叙述，错误的是

- A. 可选用在液体培养基中培养的大肠杆菌作为实验材料
- B. 向含 DNA 的滤液中加入 2 mol/L 的 NaCl 溶液，有利于去除杂质
- C. 将过滤液放入 4°C 冰箱或加入预冷的酒精都可抑制 DNA 酶的活性
- D. 鉴定 DNA 时，将二苯胺试剂加入到含 DNA 的溶液中即可出现蓝色

- 二、选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分。

16. 真核细胞有氧呼吸的主要阶段是在线粒体内进行的，其部分过程如图 1 所示。解偶剂能增大线粒体内膜对 H^+ 的通透性，消除 H^+ 梯度，因而抑制 ATP 生成，如图 2 所示。

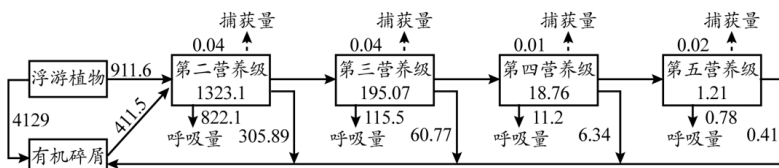


下列叙述正确的是

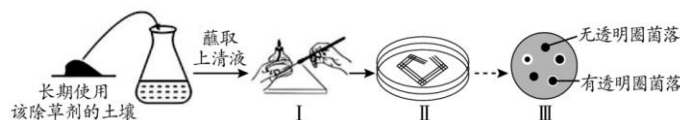
- A. 图 1 中线粒体基质与细胞质基质间的 H^+ 浓度差驱动 ATP 合成
 - B. H^+ 通过解偶联剂进入线粒体基质的跨膜运输方式是主动运输
 - C. 加入解偶联剂后，有机物分解释放的能量会更多的以热能形式散失
 - D. 可以利用解偶联剂来开发杀虫剂、杀真菌剂以及研发减肥药物
17. SSR 是 DNA 分子中的简单重复序列，非同源染色体上的 SSR 重复单位不同，不同品种的同源染色体的 SSR 重复次数不同，常用于染色体特异性标记。研究人员利用 X 射线诱导野生型拟南芥品系 ($2n=10$) 培育出单基因隐性突变品系，让其与野生型杂交获得 F_1 ， F_1 自交获得 F_2 。提取 F_2 突变体中的 15 株个体的 DNA，利用 2 号、5 号染色体上 SSR 进行 PCR 扩增，结果如下图。据图分析错误的是

	突变型亲本	野生型亲本	F ₂ 突变体														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2号染色体SSR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5号染色体SSR	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

- A. 由图可知，上述隐性突变基因位于2号染色体上
- B. 8号个体的产生可能与F₁减数分裂时四分体中非姐妹染色单体交换片段有关
- C. 若对F₂全部突变体的2号染色体SSR进行扩增，结果有3种且比例为1:2:1
- D. 图中1号个体与F₁杂交，子代5号染色体SSR扩增结果有2种且比例为1:1
18. 脑VMH区的部分神经元对葡萄糖敏感，包括葡萄糖兴奋性神经元（GE）和葡萄糖抑制性神经元（GI）。低血糖可抑制GE、激活GI，二者的活性变化可进一步调节体内激素分泌，并改变动物行为，以此防止血糖过低。FGF4是动物体内的一种信号分子，它可引起GE和GI发生图示的放电频率变化。下列说法错误的是
- A. GE和GI可能参与构成下丘脑中的血糖调节中枢
- B. GI被激活后，动物胰高血糖素分泌和摄食强度增加
- C. FGF4抑制GE上的阳离子通道和GI上的阴离子通道开放
- D. 促进实验动物FGF4的合成，可有效避免和缓解低血糖现象
19. 研究人员对某水域生态系统的食物网结构及能量流动进行了定量分析，结果如下图。图中数字为能量数值，单位：J/（km²·a）。下列分析正确的是



- A. 流入该生态系统的总能量为浮游植物固定的太阳能
- B. 第二营养级的生物可能既是消费者又是分解者
- C. 第一营养级到第二营养级的能量传递效率约为18.1%
- D. 第五营养级的生物同化的能量最少，生物数量也最少
20. 某种除草剂（一种含氮有机物，在水中溶解度低，含一定量该除草剂的培养基不透明）在土壤中不易降解，长期使用会污染土壤。为修复被该除草剂污染的土壤，按下图过程选育能降解该除草剂的细菌。下列叙述正确的是



- A. 图中培养基在各种成分都溶化后且分装前进行灭菌
- B. 图中接种方法为平板划线法，该方法可以用于细菌计数
- C. 实验过程中需要将培养皿中培养基调至中性或弱碱性

D. 培养基上形成的两种菌落中的细菌所利用的氮源不同

三、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

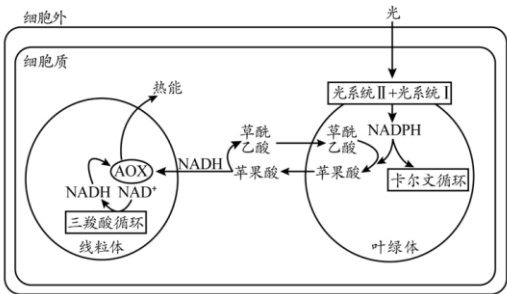
21.（9 分）植物在夏季常受到高温和强光的双重胁迫。研究人员将番茄植株在适宜温度、适宜光照条件（CK）下和高温、强光条件（HH）下培养一段时间后，测得的相关指标如下表。

组别↵	净光合速率 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)↵	气孔导度 ($\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)↵	胞间 CO_2 浓度 (ppm)↵	Rubisco 活性 ($\text{U} \cdot \text{mL}^{-1}$)↵
CK↵	12.1↵	114.2↵	308↵	189↵
HH↵	1.8↵	31.2↵	448↵	61↵

（1）由表中数据可知，高温和强光的双重胁迫下，气孔导度下降_____（填“是”或“不是”）净光合速率降低的主要因素，依据是_____。

（2）Rubisco 在光下催化 RuBP (C_5) 与 CO_2 的反应。表中数据表明，高温和强光的双重胁迫下，番茄叶绿体中 Rubisco 活性下降，暗反应减慢，导致光反应产物_____积累，进而导致叶绿体_____上的色素分子被破坏，从而影响光反应。

（3）科研人员发现植物细胞内的呼吸链中存在由交替氧化酶（AOX）主导的交替呼吸途径，对植物抵抗强光具有重要意义。下图表示交替呼吸途径对光合作用相关反应的影响。



分析可知，强光环境下，植物细胞通过图示中“草酰乙酸/苹果酸穿梭”和交替呼吸途径，能够_____，从而有效缓解强光对植物细胞内光系统的损伤。

22.（16 分）籼稻（染色体组成表示为 SS）和粳稻（染色体组成表示为 JJ）的杂交种具有抗逆性强、产量高的优势，但杂交种的部分花粉败育，经检测，其所有花粉中均存在某种杀死花粉的毒素蛋白，但只有育性正常的花粉中存在一种对应的解毒蛋白；进一步研究发现，编码这两种蛋白的基因均为位于籼稻 12 号染色体上的 R 区，如下图（该区的基因不发生交换）。科研人员将纯合籼稻和纯合粳稻杂交，获得 F_1 ， F_1 自交获得 F_2 ， F_2 中仅有籼—粳杂交种和籼稻，且二者比例接近 1:1。



（1） F_1 植株产生的染色体组成为_____的花粉败育。若让 F_1 作父本，籼稻作母本进行杂交，子代的染色体组成为_____。

(2) 科研人员利用基因编辑技术分别敲除了 F_1 中的 R 区相关基因, 得到 1~10 号植株, 检测其花粉育性情况, 结果如下表。

F_1 植株编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
敲除基因	A	B	C	D	A+B	A+C	A+D	B+C	B+D	C+D
花粉育性	+	+	++	+	+	++	+	++	+	++

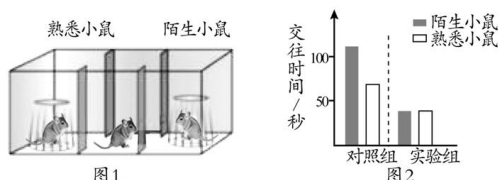
(注: “++” 表示全部花粉有育性; “+” 表示一半花粉有育性; 空白表示全部花粉败育。)

由表中结果可推测基因 B 和 C 的功能, 其中编码毒素蛋白的是基因_____。

(3) 为进一步验证基因 B 的作用, 将基因 B 导入到 F_1 中, 获得转入单个基因 B 的 F_1 。预期 F_1 自交后代的染色体组成及比例是_____ (写出所有可能的比例)。

(4) 请结合上述机制, 推测基因 C 的基因频率趋于_____ (填 “升高”、“降低” 或 “不变”), 理由是_____。

23. (11 分) 小鼠是群居性动物, 可通过胡须感知周围事物帮助其社交。研究人员将发育早期的小鼠剪去胡须作为实验组, 对照组不做处理, 用图 1 装置观察小鼠成年后的行为变化, 记录两组小鼠与笼中两侧熟悉和陌生小鼠的交往时间, 结果如图 2。



(1) 小鼠胡须是小鼠精密的触觉终端, 会以不同频率的速度震动并刷过事物表面, 引起胡须毛囊中的神经末梢兴奋, 兴奋过程中神经元膜内电位的变化是_____。

(2) 由图 2 可知, _____, 这说明实验组小鼠成年后交往兴趣降低, 出现社交障碍, 但无明显的社交偏好。

(3) 研究人员推测小鼠社交障碍的产生与体内催产素及脑部海马体 C 区神经元有关。为此, 他们检测了两组小鼠在社交活动时体内催产素含量及脑部海马体 C 区神经元的激活情况。结果显示: 与对照组相比, 实验组小鼠体内的催产素含量较低, 海马体 C 区有更多的神经元被激活。由此推测, 催产素是一种能_____ (填 “促进” 或 “抑制”) 社交的激素; 海马体 C 区神经元的激活对小鼠社交产生_____ (填 “促进” 或 “抑制”) 作用。

(4) 研究人员敲除海马体 C 区神经元的催产素受体基因后, 结果显示该神经元神经活动增强, 基因敲除鼠有社交障碍。根据以上信息, 推测实验组小鼠成年后社交障碍的原因是_____。

24. (8 分) 某地区针对地形变化大, 气候垂直变化明显的特点, 依据不同生物的生活习性和空间的多层次性, 实行多种生物结构有机结合, 创造了一种立体生态农业模式: 从丘上到丘下, 设置了 “用材林、经济林和毛竹—果园/人工草地—农田—鱼塘” 的农业布局。

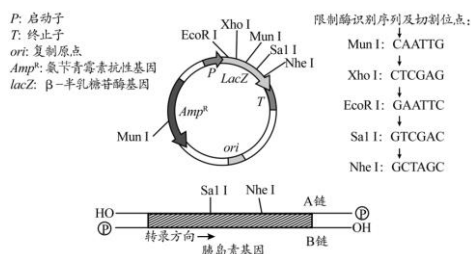
(1) 从丘上到丘下, 该地区群落依次出现不同的植物类型, 体现了群落的_____结构。该地区的群落结构特征往往会在一年内随时间而变化, 表现出一定的_____。

(2) 调查该地区不同群落土壤中小动物类群的丰富度时, 可根据土壤动物的_____

特性用诱虫器来收集。用目测估计法统计土壤小动物时，要按预先确定的_____等级来估计单位面积上个体数量的多少。

(3) 该立体生态农业建设既能改善生态环境，又能提高社会、经济效益，体现了生态工程的_____原理。这一模式将生物在_____上进行合理配置，有利于增大流入生态系统的总能量。

25. (11 分) 工程菌是指用基因工程的方法，使外源基因得到高效表达的菌类细胞株系。下图是利用大肠杆菌生产人胰岛素过程中使用的质粒及目的基因的部分结构。



(1) 质粒上 ori 序列为复制的起始区域，该区域的碱基中_____所占比例较高，图中胰岛素基因以_____链作为模板进行转录。

(2) 为使胰岛素基因能够在大肠杆菌中表达出正确的蛋白质，获取目的基因时通常先_____，然后再通过逆转录得到胰岛素基因。

(3) 设计 PCR 引物对胰岛素基因进行扩增时，最好在引物的 5' 端添加限制酶_____的识别序列；n 次循环后，至少消耗引物_____个。

(4) β-半乳糖苷酶可以分解无色的 X-gal 产生蓝色物质使菌落呈现蓝色，否则菌落为白色。将转化后的大肠杆菌接种到添加了 X-gal 和_____的培养基上，若出现白色菌落，则该菌落即为含有重组质粒的大肠杆菌菌落。