

高二理科 生物试卷

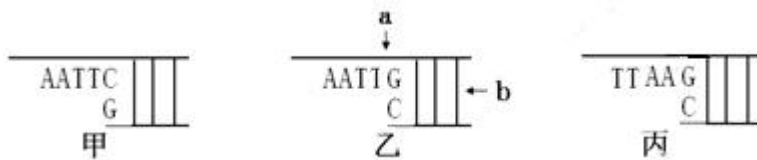
考试时间：90 分钟

试题满分：100 分

第 I 卷（共 50 分）

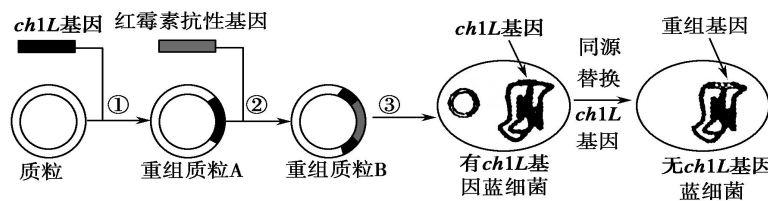
每小题只有一个正确答案, 请将正确答案涂在答题卡上(1—30 每小题 1 分, 31—40 每小题 2 分, 共 50 分)

- 在基因工程技术中, 限制性内切酶主要用于( )
  - 目的基因的提取
  - 目的基因的导入和检测
  - 目的基因与运载体结合和导入
  - 目的基因的提取和运载体切割
- 下列关于 DNA 连接酶和 DNA 聚合酶的叙述中, 正确的是( )
  - 两者催化同一种化学键形成
  - 两者催化同一种化学键断裂
  - 两者都参与目的基因与载体的结合
  - 两者都参与遗传信息的表达
- 植物细胞表现出全能性的必要条件是( )
  - 给予适宜的营养和外部条件
  - 导入其它细胞的基因
  - 脱离母体后, 给予适宜的营养和外部条件
  - 将成熟筛管细胞核移植到去核的卵细胞内
- 对下图所示粘性末端的说法错误的是( )

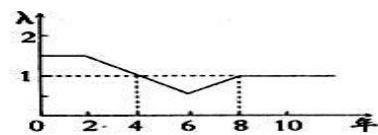


- 甲、乙、丙粘性末端是由各自不同的限制性核酸内切酶催化产生的
  - 甲、乙具相同的粘性末端可形成重组 DNA 分子, 但甲、丙之间不能
  - DNA 连接酶作用位点在 b 处, 催化磷酸基团和脱氧核糖之间形成化学键
  - 切割甲的限制性核酸内切酶不能识别由甲、乙片段形成的重组 DNA 分子
- 关于蛋白质工程的说法, 错误的是( )
    - 蛋白质工程能定向地改造蛋白质分子的结构, 使之更加符合人类需要
    - 蛋白质工程是在分子水平上对蛋白质分子直接进行操作, 定向改变分子的结构
    - 蛋白质工程能产生自然界中不存在的新蛋白质分子
    - 蛋白质工程与基因工程密不可分, 又称为第二代基因工程
  - 下列有关细胞工程的叙述, 不正确的是( )
    - 细胞工程应用的是细胞生物学和分子生物学的原理和方法
    - 可以通过在细胞水平或细胞器水平上的操作, 按照人的意愿来改变基因结构
    - 可以通过在细胞水平或细胞器水平上的操作, 按照人的意愿来获得细胞产品
    - 根据操作对象的不同, 可以分为植物细胞工程和动物细胞工程两大领域
  - 植物体细胞杂交与动物细胞工程中所用技术与原理不相符的是( )
    - 纤维素酶、果胶酶处理和胰蛋白酶处理——酶的专一性
    - 植物组织培养和动物细胞培养——细胞的全能性
    - 原生质体融合和动物细胞融合——生物膜的流动性
    - 紫草细胞培养和杂交瘤细胞的培养——细胞分裂
  - 下列对动物核移植技术的描述正确的是( )
    - 哺乳动物核移植包括胚胎细胞核移植和体细胞核移植, 体细胞核移植难度高于胚胎核移植

- B. 体细胞核移植的过程中只需要通过显微操作法去除卵母细胞中的核  
 C. 体细胞核移植过程中通常采用初级卵母细胞作为受体细胞  
 D. 通过体细胞核移植方法生产的克隆动物是对体细胞动物进行了 100%的复制
9. 利用基因工程技术可使大肠杆菌生产人的胰岛素，下列相关叙述正确的是（ ）  
 A. 人和大肠杆菌在合成胰岛素时，转录和翻译的场所都是相同的  
 B. 所有的限制酶都只能识别同一种特定的核苷酸序列  
 C. 通过检测，大肠杆菌中没有胰岛素产生则可判断重组质粒未导入受体菌  
 D. 选用大肠杆菌作为受体细胞主要原因是其遗传物质少、繁殖快、易培养
10. 水母发光蛋白由 236 个氨基酸构成，其中 Asp、Gly 和 Ser 构成发光环，现已将这种蛋白质的基因作为生物转基因的标记，在转基因技术中，这种蛋白质的作用是（ ）  
 A. 促使目的基因导入受体细胞中  
 B. 促使目的基因在受体细胞中复制  
 C. 筛选出获得目的基因的受体细胞  
 D. 使目的基因容易成功表达
11. 基因工程是将目的基因转入受体细胞，经过受体细胞分裂，使目的基因的遗传信息扩大，再进行表达，从而培养出工程生物或生产基因产品的技术。下列支持基因工程技术的理论有（ ）  
 ①遗传密码具有通用性 ②基因可独立表达 ③基因表达互相影响 ④DNA 作为遗传物质能够严格地自我复制  
 A. ①③④ B. ②③④ C. ①②③ D. ①②④
12. 将人的干扰素基因通过基因定点突变，使干扰素第 17 位的半胱氨酸改变成丝氨酸，改造后的干扰素比天然干扰素的抗病毒活性和稳定性显著提高，此项技术属于（ ）  
 A. 蛋白质工程 B. 细胞工程 C. 胚胎工程 D. 生态工程
13. *ch1L* 基因是蓝细菌拟核 DNA 上控制叶绿素合成的基因。为研究该基因对叶绿素合成的控制，需要构建该种生物缺失 *ch1L* 基因的变异株细胞。技术路线如图所示，对此描述错误的是（ ）

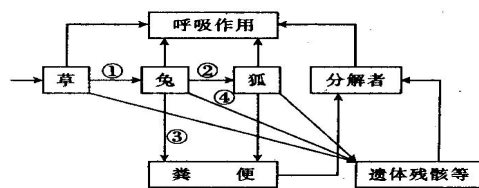


- A. *ch1L* 基因的基本组成单位是脱氧核苷酸  
 B. ①②过程中使用的限制性核酸内切酶的作用是将 DNA 分子的磷酸二酯键打开  
 C. ①②过程都要使用 DNA 聚合酶  
 D. 若操作成功，可用含红霉素的培养基筛选出该变异株
14. 固定时间在某森林的固定位置，用固定数量的鸟笼捕捉的方法，统计大山雀种群数量。在连续 10 年内得到如图所示的曲线（图中  $\lambda$  表示该种群数量是前一年种群数量的倍数），下列分析正确的是（ ）

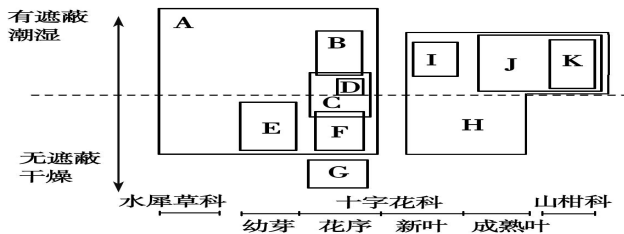


- A. 因为放置鸟笼的位置固定，此种群数量的调查方法为样方法  
 B. 0~2 年内种群的年龄组成为稳定型  
 C. 种群数量下降是从第 4 年后开始  
 D. 第 4 年和第 8 年种群数量相等

15. 右图表示某草原生态系统中能量流动图解，①~④表示相关过程能量流动量。下列有关叙述正确的是（ ）  
 A. ①是流入该生态系统的总能量  
 B. ③和④分别属于草和兔同化量的一部分  
 C. 图中② / ①的值代表草→兔的能量传递效率  
 D. 分解者获得的能量最少



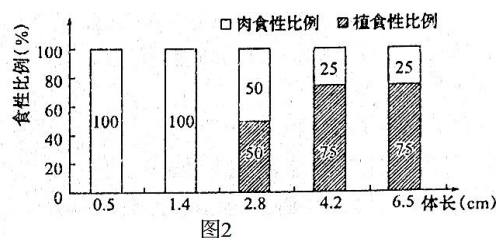
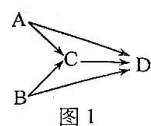
16. 下列关于种群和群落的叙述, 错误的是 ( )
- A. 一片草地上的所有灰喜鹊是一个灰喜鹊种群  
 B. 可以用标志重捕法调某草原的达乌尔鼠兔的种群密度  
 C. 演替达到相对稳定的阶段后, 群落内物种组成不再变化  
 D. 洪泽湖近岸区和湖心区不完全相同的生物分布, 构成群落的水平结构
17. 某池塘中, 某种成年鱼生活在底层, 取食多种底栖动物, 而该种鱼的幼体生活在水体上层, 滤食浮游动物和浮游藻类。下列相关叙述错误的是 ( )
- A. 该种鱼的幼体与浮游动物具有竞争和捕食关系  
 B. 该种鱼的发育阶段不同, 其所处的营养级可能不同  
 C. 底栖动物和浮游动物分层现象属于群落垂直结构  
 D. 该种成年鱼及其幼体在水中的分布构成群落的垂直结构
18. 下列有关生态系统的成分, 叙述正确的是 ( )
- A. 动物都属于消费者      B. 原核生物都属于分解者  
 C. 自养生物都属于生产者      D. 生长于豆科植物根系的根瘤菌属于分解者
19. 下图是 11 种昆虫 A~K 的栖息特性(Y 轴)与其取食植物(X 轴)的关系图, 图中 Y 轴中点连线(虚线)表示对栖息环境无所偏好。根据图中的关系, 下列选项中错误的是 ( )



- A. 取食山柑科的昆虫主要生活在潮湿环境, 偏好阳光充足环境的昆虫有两种  
 B. 仅两种昆虫可能同时以山柑科和十字花科植物为食  
 C. 昆虫 G 较 H 对栖息的环境要求高, 昆虫 H 较 G 食物种类多  
 D. 取食十字花科植物叶片的昆虫种类比取食十字花科植物花序的少
20. 在一个草原生态系统中, 鼠是初级消费者。现将某动物新物种 X 引入该生态系统, 调查鼠与 X 的种群数量变化, 结果如下表。若不考虑气候和其他因素的影响, 下列叙述正确的是 ( )

时间(年)	1	2	3	4	5	6	7	8
鼠种群数量(只)	18900	19500	14500	10500	9500	9600	9500	9600
X 种群数量(只)	100	120	200	250	180	170	180	170

- A. 鼠和 X 种群为竞争关系, 竞争的结果表现为相互抑制  
 B. 客观上物种 X 起到促进鼠种群发展的作用, 两种生物共同进化  
 C. 引入物种 X 后, 鼠种群的环境容纳量减小, X 种群的 K 值是 250  
 D. 在第 5 年时, 鼠种群的年龄组成属于衰退型
21. 图 1 为某池塘生态系统中 4 种生物的食物网, 图 2 为不同体长 D 种群的食性相对值, 下列叙述错误的是 ( )



- A. C 和 D 之间和种间关系是竞争和捕食  
 B. 若体长为 6.5cm 的 D 种群增重 1kg, 至少需要消耗第一营养级生物 10kg

C. 若池塘中投放大量体长小于 2.8cm 的 D 种群, 一定时间内 A、B 数量会增加

D. 池塘中盛开的荷花能美化环境, 体现了生物多样性的间接价值

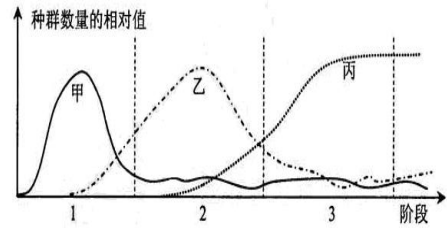
22. 某山区实施退耕还林之后, 群落经过数十年的演替发展为树林。下图甲、乙、丙分别表示群落演替的三个连续阶段中, 优势植物种群数量变化情况。下列说法中错误的是 ( )

A. 实施退耕还林措施之后, 可增大部分野生动植物种群的环境容纳量

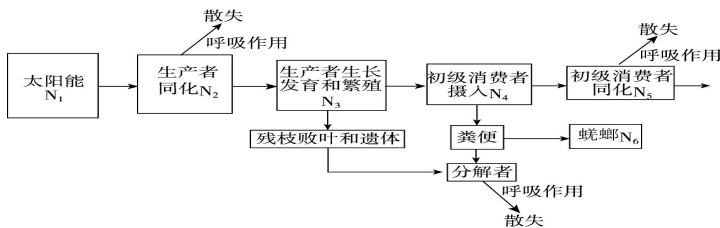
B. 甲、乙、丙之间为竞争, 第三阶段的群落具有明显的垂直分层现象

C. 演替中后一阶段优势物种的兴起, 一般会造成前一阶段优势物种的消亡

D. 该过程中, 群落的物种丰富度和生态系统的抵抗力稳定性会逐渐提高



23. 下图是生态系统能量流动的部分图解,  $N_1-N_6$  表示能量数值。下列分析正确的是 ( )



A. 自然生态系统  $(N_2/N_1) \times 100\%$  的值一般介于 10%~20% 之间

B. 若  $N_6$  全部来自于  $N_4$ , 则蜣螂未获得初级消费者所同化的能量

C. 当某种初级消费者的种群数量达到 K 值时, 此种群的增长速率最大

D. 散失的热能重新用于合成有机物, 从而实现生态系统的物质循环

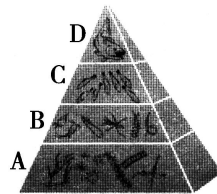
24. 右图是某一个生态系统的能量金字塔, 相关描述不正确的是 ( )

A. A、B、C、D 分别表示不同的营养级

B. A、B、C、D 之间只能形成一条 A 到 D 的食物链

C. A、B、C、D 的大小分别表示不同的营养级所得到的能量

D. A、B、C、D 的大小变化体现了能量流动的特点是逐级递减



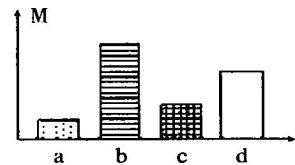
25. 右图表示不同的生物或成分, 下列说法错误的是 ( )

A. 若 M 表示基因多样性, a~d 表示同一物种的四个不同种群, 则在剧烈变化的环境中 b 最可能不被淘汰

B. 若 M 表示物种丰富度, a~d 表示四个不同的演替阶段, 则从光裸的岩地演替成森林的顺序依次为 a→c→d→b

C. 若 M 表示生物所含的能量, 则森林生态系统的 a~d 四个营养级中, a 所处的营养级最高

D. 若 M 表示种群密度, 则 a~d 四种野生生物的种内斗争最激烈的一定是 b 种群



26. 下列关于植物激素的叙述中, 不正确的是 ( )

A. 植物激素进入靶细胞并催化细胞代谢中的特定反应

B. 多种植物激素的平衡协调控制着植物的生长发育

C. 植物激素是在植物体内发挥调节作用的信号分子

D. 植物激素由某些部位产生、运输到特定部位发挥作用

27. 下列有关植物激素调节的叙述, 不正确的是 ( )

A. 使用一定浓度的生长素处理扦插枝条, 能提高插条的成活率

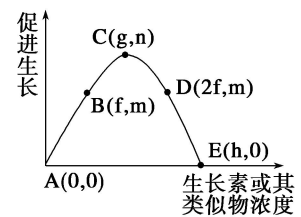
B. 使用一定浓度的赤霉素处理芹菜幼苗, 能提高芹菜的产量

C. 使用一定浓度的脱落酸处理浸泡过的小麦种子, 能提高种子的萌发率

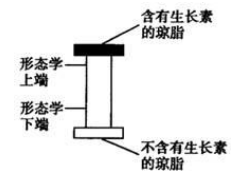
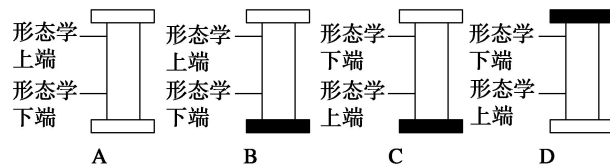
D. 使用一定浓度的乙烯利处理凤梨, 能让凤梨提前上市

28. 下列有关生长素生理作用的叙述中（结合右图），错误的是（ ）

- A. 若某植物幼苗表现出向光性，向光侧的生长素浓度为  $f$ ，则背光侧的生长素浓度范围为  $(f, +\infty)$
- B. 若某水平放置的植物幼苗表现出茎背地性，茎的近地侧生长素浓度为  $2f$ ，则茎的远地侧生长素浓度范围应为小于  $f$
- C. 某些除草剂除草的原理是施加的生长素类似物浓度对杂草而言处于大于  $h$  的状态下
- D. 若某植物产生了顶端优势，其顶芽生长素浓度为  $g$ ，则侧芽生长素浓度可能大于  $h$

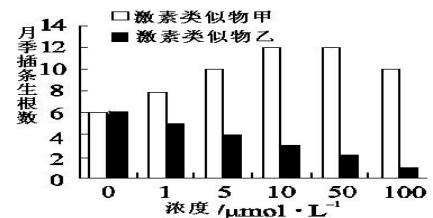


29. 为了证明生长素在胚芽鞘中的极性运输，一位同学设计了实验(如图所示)，过一段时间，发现下端的琼脂块逐渐有了生长素。作为其对照组，最合适的是（ ）



30. 某课题组研究了激素类似物甲和激素类似物乙对微型月季生根的影响，实验结果如右图，有关分析错误的是（ ）

- A. 初步判断，甲对微型月季插条生根的作用是促进生根
- B. 初步判断，乙对微型月季插条生根的作用是抑制生根
- C. 由图的结果不能判断  $0.5 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的激素类似物乙对生根的影响
- D. 若探究甲和乙对插条生根的复合影响，应设计 3 组材料进行实验



31. 生物实验经常需要设置对照组，以下有关对照组的分析错误的是（ ）

- A. 温特证明引起胚芽鞘弯曲的刺激是一种化学物质的实验中，设置了放置空白琼脂块的对照
- B. 在促胰液素的发现实验中，设置了将稀盐酸直接注入狗的静脉中的对照
- C. 探索生长素类似物促进插条生根的最适浓度的实验中，需设置用蒸馏水处理插条的对照
- D. 探究土壤微生物对落叶的分解作用，需设置对土壤进行高温灭菌的对照

32. 下列关于出生率的叙述正确的是（ ）

- A. 若某种群年初时的个体数为 100，年末时为 110，其中新生个体数为 20，死亡个体数为 10，则该种群的年出生率为 10%
- B. 若某动物的婚配制为一雌一雄，生殖期个体的雌雄比越接近 1:1，则出生率越高
- C. 若通过调控环境条件，使某动物的性成熟推迟，则出生率会更高
- D. 若比较三种年龄结构类型的种群，则增长型的出生率最高

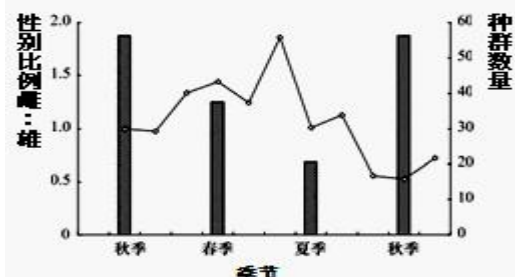
33. 在下列选项中，需要采用植物组织培养技术的是（ ）

- ①利用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗，获得多倍体植株
  - ②获取大量的脱毒苗
  - ③利用基因工程培养抗棉铃虫的植株
  - ④单倍体育种
  - ⑤无子西瓜的快速大量繁殖
- A. ①②③      B. ①②③④⑤      C. ①②④⑤      D. ②③④⑤

34. 在离体的植物器官、组织或细胞脱分化形成愈伤组织的过程中，下列哪一项条件是不需要的

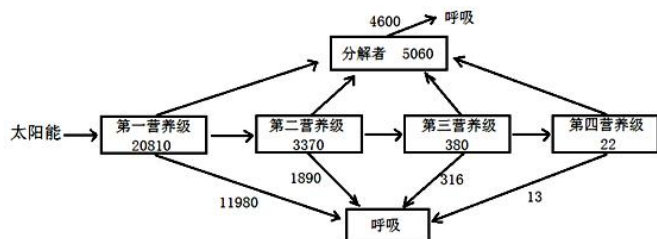
- A. 消毒灭菌      B. 适宜的温度      C. 充足的光照      D. 适宜的养料和激素

35. 生态学家对某岛屿的社鼠种群数量和性别比率进行调查统计，结果如下图（曲线表示种群数量，柱形图表示性别比率），下列分析合理的是（ ）



- A. 秋季更有利于该岛屿社鼠种群的繁殖
- B. 社鼠种群数量与性别比率之间存在显著负相关性
- C. 性别比率通过影响年龄结构间接影响种群数量
- D. 当社鼠种群数量处于高峰期时雌性明显多于雄性

36. 下图为某生态系统能量流动图解，图中数字为能量数值，单位为  $\text{kJ} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。据图分析错误的是 ( )



- A. 流经该生态系统的总能量值为  $20810 \text{ kJ} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$
- B. 第二营养级到第三营养级的能量传递效率约为 11.3%
- C. 该生态系统能量的输出都是通过各营养级生物的细胞呼吸实现的
- D. 根据能量的输入和输出来分析，该生态系统的群落还没有演替到相对稳定的阶段

37. 对某一森林生态系统各营养级和能量流动关系的实验调查结果如下表所示 (其中 D 为分解者;  $P_g$  表示生物同化作用固定能量的总量;  $P_n$  表示生物贮存的能量; R 表示生物呼吸消耗的能量, 单位为  $\text{J}/\text{cm}^2 \cdot \text{a}$ ), 以下说法正确的是 ( )

	$P_g$	$P_n$	R
A	62.8	25.6	37.2
B	12.5	5.7	6.8
C	464.6	186.3	278.3
D	41.6	16.5	25.1

- A. 该森林的营养结构可表示为  $C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow D$
  - B. 流经该生态系统的总能量是四个  $P_g$  之和
  - C. 由  $P_n$  可知该生态系统的能量输入大于输出
  - D. B 的粪便中所含能量不是其  $P_g$  的一部分
38. 20 世纪 90 年代开始兴起的 DNA 疫苗被称为第三次疫苗革命, 医学专家将含病毒抗原基因的重组质粒注入人体表达后使人获得免疫能力. 下列叙述不正确的是 ( )

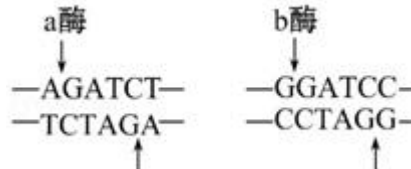
- A. 重组质粒在内环境表达后引起机体免疫反应
- B. 病毒抗原基因在体内表达时需要 RNA 聚合酶
- C. 病毒抗原基因与质粒重组时需要限制酶
- D. 注射 DNA 疫苗后机体会产生相应的记忆细胞

39. 下列有关植物细胞工程应用的叙述, 不正确的是 ( )

- A. 利用组织培养技术培育脱毒苗, 获得具有抗病毒的新品种
- B. 利用组织培养技术获得人工种子, 能保持亲本的优良性状
- C. 利用细胞培养技术获得紫草素, 实现了细胞产物的工厂化生产
- D. 利用植物体细胞杂交技术获得的“萝卜—甘蓝”发生了染色体变异

40. 某线性 DNA 分子含有 5000 个碱基对 (bp), 先用限制酶 a 切割, 再把得到的产物用限制酶 b 切割, 得到的 DNA 片段大小如表. 限制酶 a 和 b 的识别序列和切割位点如图所示. 下列有关说法不正确的是 ( )

a 酶切割产物 (bp)	b 酶再次切割产物 (bp)
2100: 1400: 1000: 500	1900: 200: 800: 600: 1000: 500



- A. 在该 DNA 分子中, a 酶与 b 酶的识别序列分别有 3 个和 2 个
- B. a 酶与 b 酶切出的黏性末端不能相互连接
- C. a 酶与 b 酶切断的化学键相同
- D. 用这两种酶和 DNA 连接酶对该 DNA 分子反复切割连接操作, 若干循环后, 序列  $\begin{matrix} \text{AGATCC} \\ \text{TCTAGG} \end{matrix}$  会明显增多

## 第 II 卷（共 50 分）

41. 薇甘菊是珠三角危害最大的外来入侵种之一，生态学家发现田野菟丝子能够有效防除薇甘菊，实地调查数据如下表所示。请根据相关信息分析回答：

样地 编号	植物种类数		simpson多样性指数		薇甘菊覆盖率(%)	
	引入前	引入后	引入前	引入后	引入前	引入后
1	22	25	0.88	0.97	72	65
2	16	21	0.71	0.86	92	75
3	20	26	0.85	0.98	75	62

注：引入前指样地引入田野菟丝子前，引入后指样地引入田野菟丝子

(1) 从细胞代谢的角度分析，薇甘菊攀爬覆盖到其它植物上，抑制了植物的\_\_\_\_\_，从而导致其它植物死亡。从长期看，薇甘菊入侵之后种群数量变化符合\_\_\_\_\_模型。

(2) 获得表中数据所用的调查方法为\_\_\_\_\_。根据表中数据分析薇甘菊对所处群落物种多样性的影响是\_\_\_\_\_。

(3) 田野菟丝子不含叶绿体，能吸收薇甘菊的营养从而抑制其生长。田野菟丝子与薇甘菊的关系被称为\_\_\_\_\_。在清除了薇甘菊后，当地群落的物种种类和个体数量会发生改变，这个过程被称为\_\_\_\_\_。

(4) 将薇甘菊加以利用，变害为宝，是防治薇甘菊的另一思路。薇甘菊能分泌某种物质，抑制其它植物的生长，这被称为“他感作用”，可据此开发新型除草剂。“他感作用”中包含了生态系统中的\_\_\_\_\_信息。也可以将薇甘菊开发为饲料。山羊摄入 10kg 薇甘菊后，山羊增重还不到 500g，请从能量流动的角度分析原因：\_\_\_\_\_。

42. 科研人员为了判定人体中某两个基因是否在同一条染色体上，做了人—鼠细胞融合实验。人—鼠融合细胞在细胞增殖过程中会随机地丢失人的染色体（人染色体数 46 条，鼠染色体数 60 条），选出保留要研究的人染色体的融合细胞，测定其是否出现待测基因的表现型（已知这些性状都是小鼠细胞所没有的），从而判断待测基因所属的染色体。请回答：

(1) 人—鼠细胞融合常用的生物融合诱导剂是\_\_\_\_\_（只回答一种即可），融合过程体现了细胞膜的\_\_\_\_\_性。

(2) 如果仅考虑两两融合的细胞，融合体系中除含有人—鼠融合细胞外，可能还有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(3) 细胞融合后的增殖方式是\_\_\_\_\_，一个“人—鼠融合细胞”在不分裂时，细胞中染色体数目最多是\_\_\_\_\_条。

(4) 有五个人—鼠融合细胞株 A、B、C、D、E，分别测得甲、乙、丙、丁四种表现型，结果如下：

		保留的人染色体			测定的性状			
		1	2	3	甲	乙	丙	丁
细胞株	A	+	-	-	-	+	-	+
	B	-	+	-	+	-	+	+
	C	-	-	+	-	-	-	-
	D	-	-	-	-	-	-	+
	E	+	+	+	+	+	+	-

注：+ 表示保留的染色体或具有某一性状，- 表示没有

实验表明：控制\_\_\_\_\_两个性状的基因都在人的 2 号染色体上。

43. 图 1 表示含有目的基因 D 的 DNA 片段长度 (bp 即碱基对) 和部分碱基序列, 图 2 表示一种质粒的结构和部分碱基序列。现有 Msp I、BamH I、Mbo I、Sma I 四种限制性核酸内切酶, 它们识别的碱基序列和酶切位点分别为  $-C\downarrow CGG-$ 、 $-G\downarrow GATCC-$ 、 $-\downarrow GATC-$ 、 $-CCC\downarrow GGG-$ 。请回答下列问题

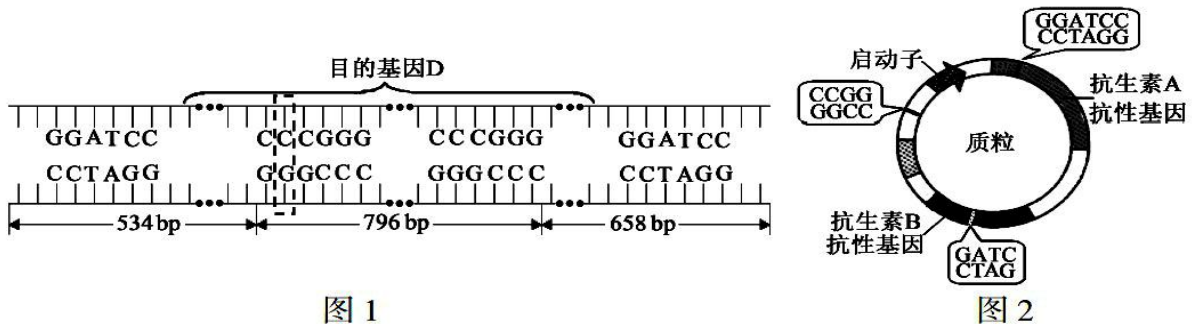
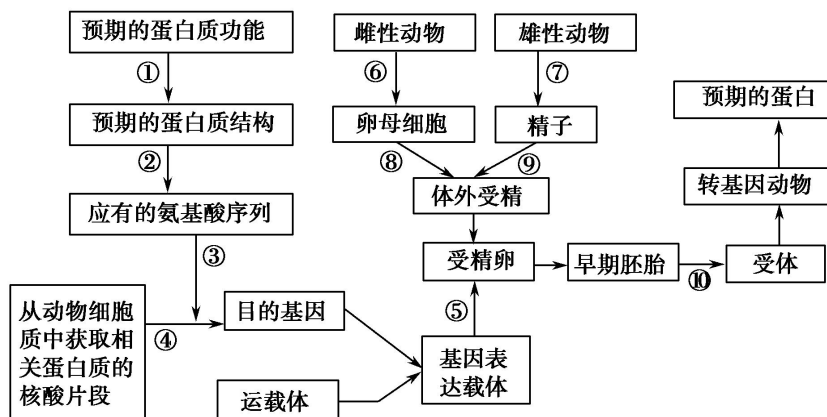


图 1

图 2

- (1) 图 1 的一条脱氧核苷酸链中相邻两个碱基之间依次由\_\_\_\_\_连接。
- (2) 按其来源不同, 基因工程中所使用的 DNA 连接酶有两类, 即\_\_\_\_\_DNA 连接酶和\_\_\_\_\_DNA 连接酶。
- (3) 若用限制酶 SmaI 完全切割图 1 中 DNA 片段, 产生的末端是\_\_\_\_\_末端, 其产物长度为\_\_\_\_\_。
- (4) 若图 1 中虚线方框内的碱基对被 T-A 碱基对替换, 那么基因 D 就突变为基因 d。从杂合子中分离出图 1 及其对应的 DNA 片段, 用限制酶 SmaI 完全切割, 产物中共有\_\_\_\_\_种不同长度的 DNA 片段。
- (5) 若将图 2 中质粒和目的基因 D 通过同种限制酶处理后进行连接, 形成重组质粒, 那么应选用的限制酶是\_\_\_\_\_。经检测, 部分含有重组质粒的大肠杆菌菌株中目的基因 D 不能正确表达, 其最可能的原因是\_\_\_\_\_。

44. 请回答有关下图的问题。



- (1) 图中①~⑤所示的生物工程为\_\_\_\_\_。该工程是指以蛋白质分子的结构规律及其与生物功能的关系作为基础, 通过对基因的\_\_\_\_\_, 对现有的蛋白质进行改造, 或制造出一种新的\_\_\_\_\_, 以满足人类生活的需求。
- (2) 图中序号④所示过程叫作\_\_\_\_\_, 该过程发生的碱基互补配对方式有\_\_\_\_\_种, 分别是\_\_\_\_\_。
- (3) 若大量扩增目的基因, 则用的是\_\_\_\_\_技术, 该过程需要的聚合酶的特点是\_\_\_\_\_。
- (4) 若预期蛋白质欲通过乳腺生物反应器生产, 则构建基因表达载体时, 在基因的首端必须有\_\_\_\_\_; 且在图中⑨过程之前, 要对精子进行筛选, 保留含\_\_\_\_\_性染色体的精子。