

2024 年吉林省普通高等学校招生考试 (适应性演练)

生物学

本试卷共 11 页。考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

注意事项: 1. 答题前, 考生先将自己的姓名、准考证号填写清楚, 将条形码准确粘贴在考生信息条形码粘贴区。

2. 选择题必须使用 2B 铅笔填涂; 非选择题必须使用 0.5 毫米黑色字迹的签字笔书写, 字体工整、笔迹清楚。

3. 请按照题号顺序在答题卡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、试卷上答题无效。

4. 作图可先使用铅笔画出, 确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。

5. 保持卡面清洁, 不要折叠, 不要弄破、弄皱, 不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

一、选择题: 本题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求。

1. 有机物分子参与生物体的结构组成, 也参与生命活动的调节。下列叙述正确的是

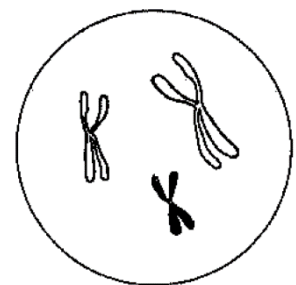
- A. 糖类物质不参与细胞间的信息传递
- B. 固醇类物质不参与细胞结构的组成
- C. 基因的表达会受环境因素的影响
- D. 改变二硫键不影响蛋白质的空间结构

2. 下列关于植物激素功能的叙述, 错误的是

- A. 赤霉素促进细胞伸长, 引起植株增高
- B. 乙烯促进果实脱落, 不利于果实成熟
- C. 脱落酸促进气孔关闭, 降低植物蒸腾作用
- D. 油菜素内酯促进花粉管生长, 增加结实率

3. 下图是某二倍体动物细胞在分裂 (不发生染色体变异) 某一时刻的细胞示意图。下列叙述正确的是

- A. 该细胞进行的是有丝分裂
- B. 该细胞产生的子细胞是极体
- C. 该细胞不可能含有等位基因
- D. 该细胞与其子细胞染色体数目相同



4. 蜂兰花释放信息素, 吸引雄长脚蜂与其“交配”, 以提高授粉效率。

下列叙述错误的是

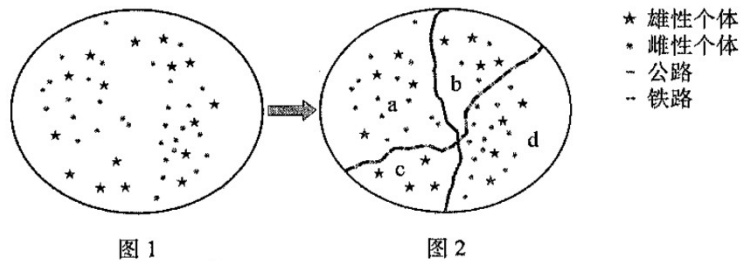
- A. 蜂兰花的适应性是定向突变的结果
- B. 蜂兰花通过信息传递促进自身种群的繁衍
- C. 蜂兰花进化的原材料来源于突变与基因重组
- D. 自然选择导致与释放信息素相关基因的基因频率定向改变

5. 下列关于生态系统稳定性的叙述, 错误的是

- A. 抵抗力稳定性和恢复力稳定性体现了负反馈机制

- B. 澳洲天然林火后植被开始恢复, 这是恢复力稳定性的作用
 C. 食物网越复杂, 其抵抗力稳定性越强、恢复力稳定性越弱
 D. 冬季被马鹿轻微啃食的枝条春天便正常了, 这是抵抗力稳定性的作用

6. 生境丧失和破碎是生物多样性降低的主要原因。下图显示一个爬行动物种群 (图 1) 被设计中的高速公路和铁路隔离成相互孤立的 a、b、c、d 4 个小种群 (图 2) 的变化情况, 道路不改变原生境和种群中的个体数量。下列叙述错误的是



- A. 生境破碎是该物种生存面临的主要威胁
 B. 隔离可导致每个小种群内基因频率发生改变
 C. 道路设计应考虑为野生动物预留迁移的通道
 D. 与原种群相比, 每个孤立小种群的数量特征不变

7. 《本草纲目》记载, 樱桃具有利脾、止泻的功效。樱桃中的槲皮素等酚类化合物具有抗氧化活性。我国已经利用组织培养技术繁育樱桃优良品种, 满足人们食用和药用需要。下列叙述错误的是

- A. 应用微型繁殖技术可获得大量樱桃脱毒苗
 B. 可以选用樱桃幼嫩的芽原基和叶原基作外植体
 C. 富含色氨酸的培养基有利于樱桃幼嫩的芽合成生长素
 D. 应用樱桃细胞培养可工厂化生产初生代谢产物槲皮素

8. 鸡蛋表面污染的细菌会逐渐侵入蛋内, 缩短鸡蛋保质期。对某地不同季节及不同养殖模式下生产的鸡蛋取样, 按每克鸡蛋用 1mL 无菌生理盐水清洗鸡蛋表面, 收集清洗液, 培养计数结果如下表。下列叙述错误的是

季节	菌落数 (个·g ⁻¹)	
	半封闭式养殖模式	全封闭式养殖模式
夏季	3.92×10^4	7.24×10^3
冬季	7.60×10^4	1.24×10^4

- A. 表中数据是对清洗液稀释 1×10^2 倍后涂板获得的
 B. 稀释涂布平板法得到的鸡蛋表面菌落数比实际数略少
 C. 比较两种养殖模式可知鸡蛋表面的细菌主要来自环境
 D. 冬季鸡舍更需要消毒以减少鸡蛋表面的细菌污染

9. 为探究 H 基因对肿瘤细胞 M 增殖能力的影响, 分别将 H 基因和突变 h 基因过量表达的细胞 M 在含琼脂的半固体培养基中培养, 检测细胞克隆 (由单个细胞分裂形成的肉眼可见的细胞群) 数量如下表, 作为判断肿瘤细胞恶性程度的指标之一。下列叙述错误的是

组别 条件及结果	①	②	③	④
10%血清	—	+	+	+
H 基因	—	—	+	—
突变 h 基因	—	—	—	+
细胞克隆数量 (个)	5	9	15	27

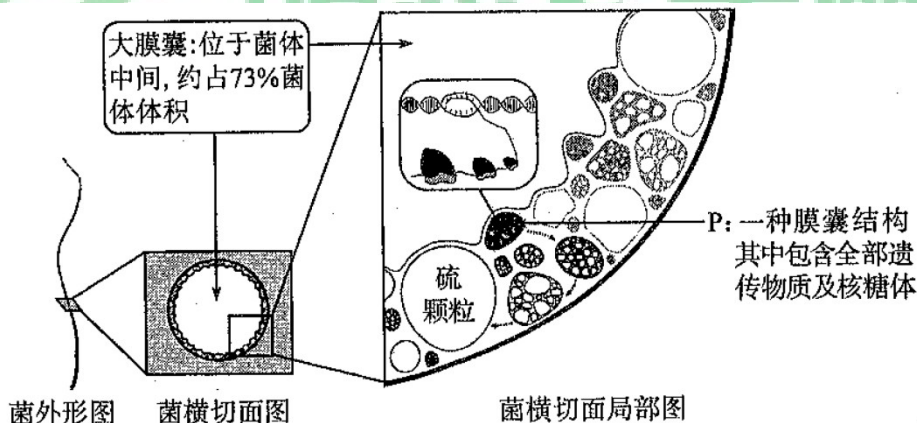
注: “+” 表示加入或过量表达; “—” 表示未加入或无表达

- A. 血清为细胞 M 的生长增殖提供了营养物质等天然成分
- B. 克隆间相互离散, 能有效避免克隆内细胞的接触抑制
- C. H 基因的过量表达导致克隆数增加, 说明其不是抑癌基因
- D. 突变 h 基因过量表达, 容易引起细胞 M 在体内分散和转移

10. 胚胎工程等生物技术促进了具有优良性状和经济价值的动物快速繁育与应用。下列叙述错误的是

- A. 克隆珍稀野生动物, 可使用体细胞核移植结合胚胎工程技术
- B. 胚胎分割技术可增加移植胚胎数目, 还可产生遗传性状相同的后代
- C. 为提高体外受精成功率, 新采集的精子应直接用于体外受精
- D. 动物胚胎移植前, 控制胚胎性别比例可降低后代的伴性遗传病发病率

11. 华丽硫珠菌是在红树林浅滩中新发现的一种细菌, 单个细胞最长可达 2cm, 其生长的环境富含硫化物。该细菌形态、结构和部分生理过程如下图。下列叙述错误的是



- A. 该菌基因的转录和翻译都发生在膜囊 P 内
- B. 大膜囊结构类似植物细胞的液泡可保持菌体形态
- C. 细胞内外硫元素状态表明该菌参与生态系统的硫循环
- D. 大肠杆菌的遗传物质也存在于类似膜囊 P 的结构中

12. 有人食用低钠盐 (添加一定量的 KCl 以减少 NaCl 的比例) 替代传统食盐, 在口感基本不变的情况下减少 Na^+ 的摄入。下列叙述正确的是

- A. 为保持心肌正常兴奋性需要食用低钠盐补充 K^+
- B. 细胞内液渗透压主要依赖从食盐中摄入的 Na^+ 和 Cl^-
- C. 食盐摄入不足时肾上腺分泌醛固酮增多促进 Na^+ 的重吸收
- D. 过量摄入低钠盐会抑制下丘脑合成和垂体释放抗利尿激素

13. 某植物只有在光照长度 $\leq 14\text{h}/\text{日}$ 才能开花, 决定该植物开花的不是光照时长而是连续的黑暗时长。为探究光对该植物开花的影响, 进行了如下实验, 能够开花的实验组有

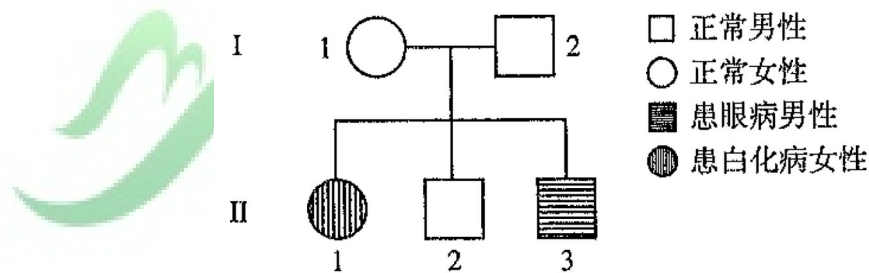
实验组别	光照时长 (h)	黑暗时长 (h)	处理
①	14	10	在光照 7 h 时, 黑暗 5 min 处理
②	14	10	在黑暗 5 h 时, 光照 5 min 处理
③	12	12	在黑暗 6 h 时, 光照 5 min 处理
④	12	12	在光照 6 h 时, 黑暗 5 min 处理

- A. ①④ B. ①②③ C. ②③ D. ①②③④

14. 环境 DNA (eDNA——环境中的总 DNA) 技术在鱼类生态学中应用的基本方法是: 从目标水体环境 (如池塘) 中获得 eDNA, 对鱼类科、属、种等的特定核酸序列扩增、定量和测序。应用该技术理论上不易实现的是

- A. 外来物种入侵的监测 B. 种群年龄结构的建立
C. 两个种群密度的比较 D. 两个物种生物量的比较

15. 下图家系中的眼病是一种伴 X 染色体隐性遗传病, 若一个表型正常的女性 (白化病携带者, 父母无眼病, 而弟弟患此眼病) 与家系中 II-3 结婚, 生育的女孩同时患这两种病的几率为



- A. 1/48 B. 1/24 C. 1/12 D. 1/6

二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。在每小题给出的四个选项中, 有一项或多项符合题目要求。全部选对得 3 分, 选对但不全得 1 分, 有选错得 0 分。

16. 植物体内的多聚半乳糖醛酸酶可将果胶降解为半乳糖醛酸, 能促进果实的软化和成熟脱落。为探究该酶的特性, 进行以下 4 组实验, 条件及结果如下表。下列叙述正确的是

组别	①	②	③	④
条件及产物				
果胶	+	+	+	+
多聚半乳糖醛酸酶	+	+	+	+
Ca^{2+}	-	+	-	-
Mn^{2+}	-	-	+	-
55°C	-	-	-	+
半乳糖醛酸	+	-	+++	++

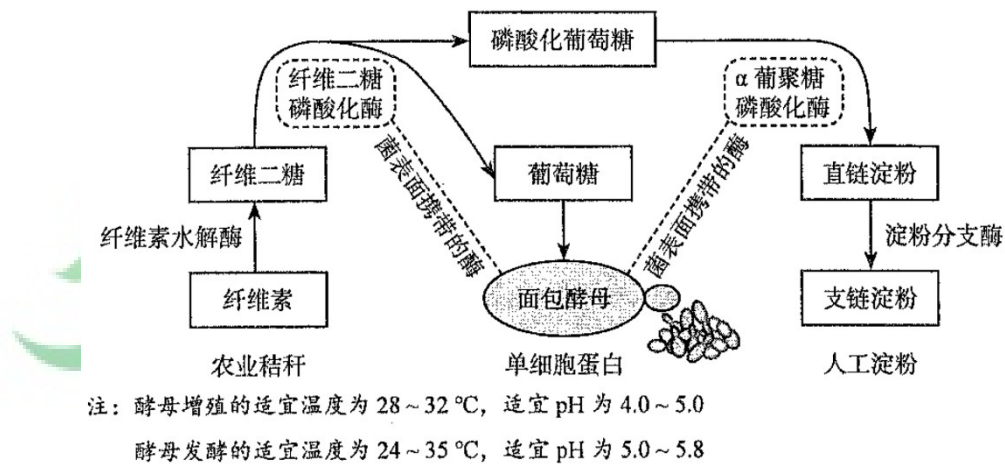
注: “+”表示存在和量的多少, “-”表示无。①~③组在常温下实验

- A. 由①④组可知, 自变量为温度, 因变量为半乳糖醛酸的量
- B. 由①②③组可知, 多聚半乳糖醛酸酶的活性受离子影响
- C. 该实验说明, 喷施 Mn^{2+} 制剂可缩短果实成熟期
- D. 该实验证明, 多聚半乳糖醛酸酶不具有专一性

17. 研究发现, 给患有社交障碍的实验小鼠饲喂某种益生菌 (L), 可以促进下丘脑中催产素的合成从而缓解症状。催产素可作为神经递质, 在社交活动时释放, 增强突触后神经元的兴奋性并促进多巴胺释放。若阻断肠道到脑干的传入神经, 饲喂 L 不再促进催产素合成。下列叙述正确的是

- A. L 促进催产素合成属于条件反射
- B. L 通过多巴胺调节小鼠社交时的愉悦情绪
- C. 神经元兴奋性增强是细胞外 Na^+ 浓度升高的结果
- D. 特异性催产素受体抑制剂可缓解小鼠的社交障碍

18. 为保障粮食安全, 我国科研人员以富含纤维素的农业残渣 (秸秆) 为原料, 利用基因工程改造面包酵母使其表面携带相关酶, 可同时高效生产人工淀粉和单细胞蛋白。部分生产工艺如下图, 下列叙述正确的是



- A. 面包酵母的增殖能促进纤维二糖水解及淀粉合成
- B. 生产单细胞蛋白时选择 26°C 、pH 5.5 的条件为宜
- C. 本生产过程最宜在不加通气和搅拌的啤酒发酵罐中进行
- D. 生产前培养基高压蒸汽灭菌的条件可为 121°C 、20min

19. 物种多样性受多种因素的影响, 可用“物种多样性指数=1-随机取样的两个个体属于同一物种的概率 (数值越大物种多样性越高)”来计算。下列叙述错误的是

- A. 不同物种的种群大小一定不会对物种多样性指数产生影响
- B. 若两个群落的物种数相同, 那么两者的物种多样性一定相同
- C. 森林生态系统物种多样性的高低与森林虫害的扩散有关系
- D. 物种多样性随纬度的增高而增高, 随海拔的增高而降低

20. 分析生物染色体组的倍性时, 将普通小麦 ($2n=42$)、二粒小麦 ($2n=28$)、一粒小麦 ($2n=14$)、粗山羊草 ($2n=14$) 进行如下杂交, F_1 杂合子在减数分裂 I 中四分体的数目如下表。下列叙述正确的是

亲本杂交组合	四分体数目 (个)
一粒小麦×二粒小麦	7
二粒小麦×普通小麦	14
二粒小麦×粗山羊草	0
粗山羊草×普通小麦	7

- A. 一粒小麦和粗山羊草杂种的四分体数为 7
 B. 用秋水仙素处理一粒小麦后可以获得二粒小麦
 C. 普通小麦的卵细胞中含有 21 条非同源染色体
 D. 低温处理二粒小麦和粗山羊草的不育杂种可得到普通小麦

三、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

21. (12 分)

为探究某植物生长所需的适宜光照，在不同光照条件下，测得该植物叶片的呼吸速率、净光合速率和叶绿素含量如下图所示。回答下列问题：

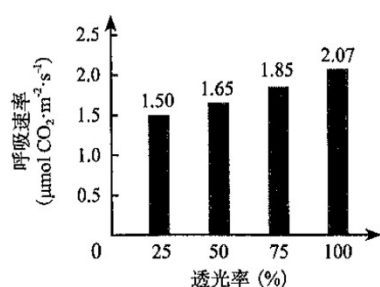


图 1

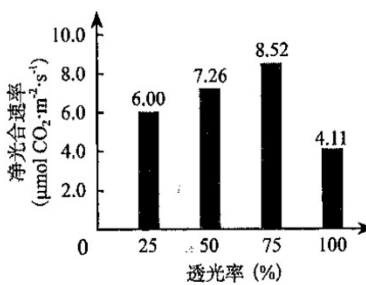


图 2

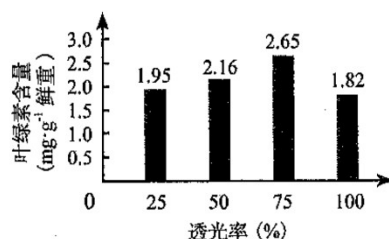


图 3

注:自然光下用遮阳网遮光, 透过的光占自然光的百分数为透光率(%)

- (1) 图 1 表明, 植物叶片在透光率 25%~75% 内, 呼吸速率随透光率降低而下降, 可能的原因是_____；在线粒体中, _____经过一系列化学反应与氧结合形成水, 催化这一反应过程的酶分布在_____。
- (2) 据图可知, 在 25% 透光率下叶片固定二氧化碳的速率是_____ $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 。
- (3) 根据上述结果, 初步判断最适合该植株生长的透光率是_____, 依据是_____。
- (4) 图 3 中 50%、75% 透光率下植物叶片中叶绿素含量不同, 设计实验验证这种差异 (简要写出实验思路和预期结果)。

22. (10 分)

河流不仅是生物多样性丰富的区域, 还是生态系统中连通山、水、林、田、湖的重要纽带, 对维持流域生态安全具有重要意义。回答下列问题:

(1) 当过多的 N、P 等元素从陆地生态系统进入河流水体后会导致水体_____ , 出现水华现象。

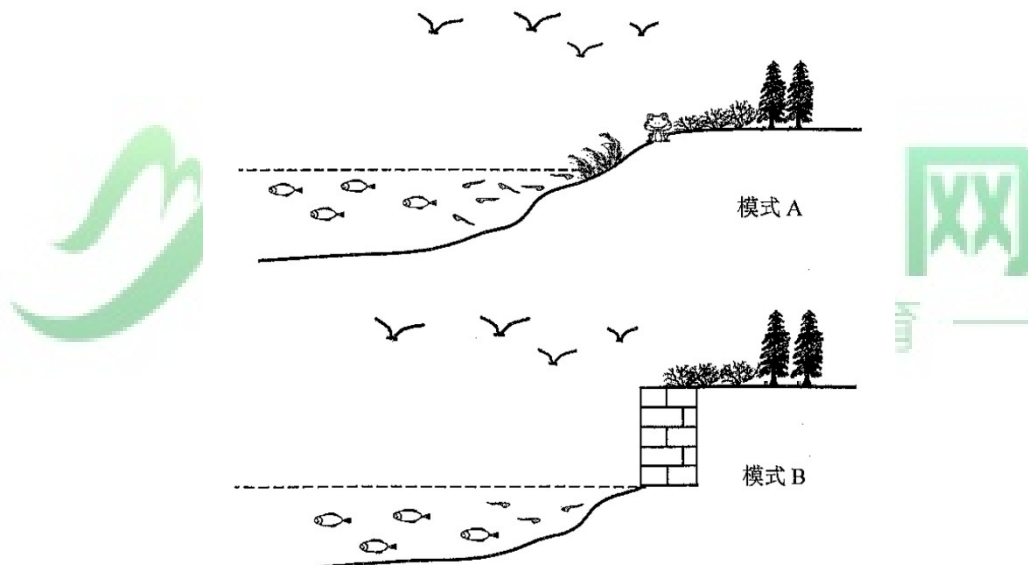
(2) 河流生态系统中的植物、动物组成了复杂的食物网, 能量在营养级之间流动过程中逐级_____ ; 在物质循环和能量流动的过程中, 物质与能量的关系表现为_____ 。

(3) 河岸带是陆地生态系统和水域生态系统的生态过渡区。

① 随着降雨量的季节性变化, 河岸带植被体现出明显的季节性特征, 群落的_____ 会发生相应变化。

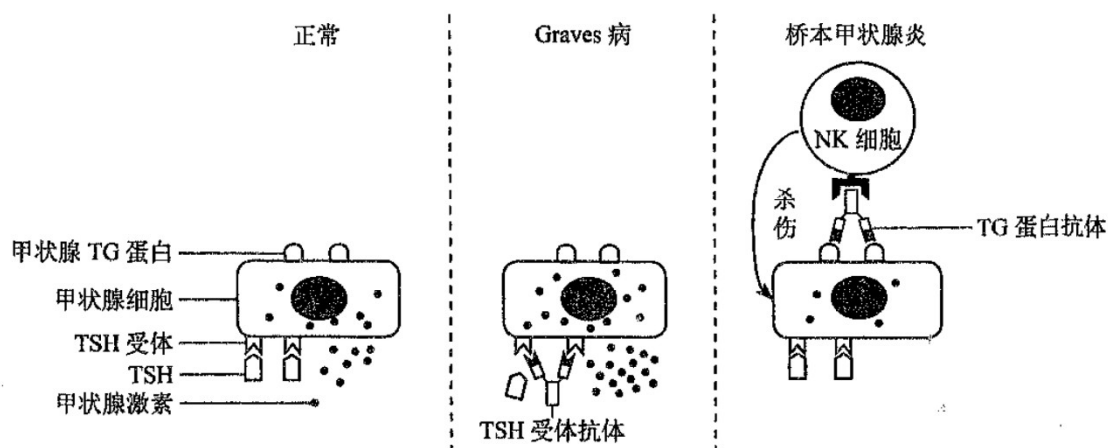
② 河岸带生物多样性的间接价值主要体现在调节生态系统的功能方面, 还体现在能促进生态系统中_____ 、_____ 等方面。

③ 生态修复工程是重新恢复生态功能的技术。下图是河岸修复常见的两种模式, 根据河岸生态特点和其生态功能, 应选择模式_____ , 其理由是_____ 。



23. (11 分)

Graves 病和桥本甲状腺炎是甲状腺激素水平异常的两种疾病, 其主要发病机制如下图所示。回答下列问题:



- (1) TSH 受体抗体、TG 蛋白抗体是诊断这两种病的主要指标, 这类抗体的产生是因为_____细胞都特异性识别了自身抗原, 这两种疾病是由免疫系统的_____功能异常所致。
- (2) 据图可知, 同一抗体不仅能结合抗原, 还能结合_____细胞。
- (3) NK 细胞的功能与_____淋巴细胞的相似, 但两者也有差异, NK 细胞的功能特点是_____ (答出一项即可)。
- (4) 甲~丁 4 位成年人血清检验的部分结果见下表。

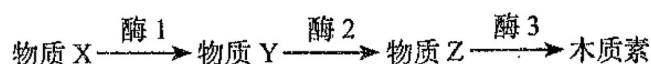
	游离甲状腺激素 ($\text{pmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	TSH ($\text{mU} \cdot \text{L}^{-1}$)	TSH 受体抗体 ($\text{IU} \cdot \text{L}^{-1}$)	TG 蛋白抗体 ($\text{IU} \cdot \text{L}^{-1}$)
甲	5.60	122.43	2.15	1954.00
乙	36.60	23.85	0.23	83.00
丙	15.70	8.17	0.02	97.00
丁	60.40	0.02	368.56	161.00
正常范围	10.30 ~ 25.70	2.00 ~ 10.00	< 1.75	< 115.00

- ① 这 4 位成年人中_____可能患有 Graves 病。
- ② 甲的激素水平异常的原因是_____。
- ③ 人体内甲状腺激素分泌的调节依赖于_____轴。
- (5) 下表中能治疗桥本甲状腺炎的药物是_____ (填字母)。

药物	作用
A	补充碘
B	替代甲状腺激素
C	减少甲状腺细胞数量
D	减少甲状腺激素的合成

24. (11 分)

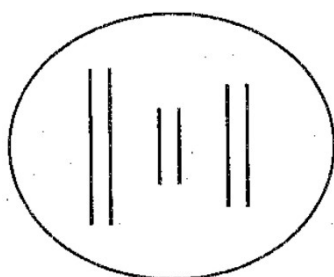
木材的材质与木质素含量有密切的关系, 用木质素含量低的木材造纸能减少废料和污染。下图为木质素合成的部分代谢途径。回答下列问题:



(1) 某树种的木质素含量正常与木质素含量低是一对相对性状, 现有该树种木质素含量低的三个突变体, 是上图中三个酶对应的常染色体单基因纯合突变所致。三个突变体两两杂交, F_1 的木质素含量都正常, 说明三个突变体都是等位基因突变成为_____性基因。上述突变体木质素含量低是因为相应的酶失去功能, 说明基因通过控制_____进而控制木质素含量这一性状。

(2) 为了探究这三对基因的位置关系, 将三对基因均杂合的个体自交 (不发生突变和互换), 观察并统计子代表型及比例。

① 若子代中木质素含量低的比例为 $5/8$, 用 A/a 、 B/b 、 D/d 表示基因, 在该杂合子染色体上标出基因位置 (如图)。



② 若子代中木质素含量低的纯合子比例是_____, 则三对基因位于三对非同源染色体上。

(3) 木质素的合成有多条途径。利用基因组编辑技术, 改变木质素合成相关酶基因可降低该树种的木质素含量, 说明基因组编辑可通过碱基的_____, 使酶基因碱基序列发生变化。与单基因被编辑的个体相比, 多基因被编辑的个体木质素含量更低, 原因是_____。

25. (11 分)

植物在高于胞内 Na^+ 浓度的环境下, SOS3 和 SOS2 激活位于质膜上的转运蛋白 SOS1 , sos1 通过 SOS 信号通路与胞质内 Na^+ 结合并将其排出细胞外, 维持其正常生命活动。回答下列问题:

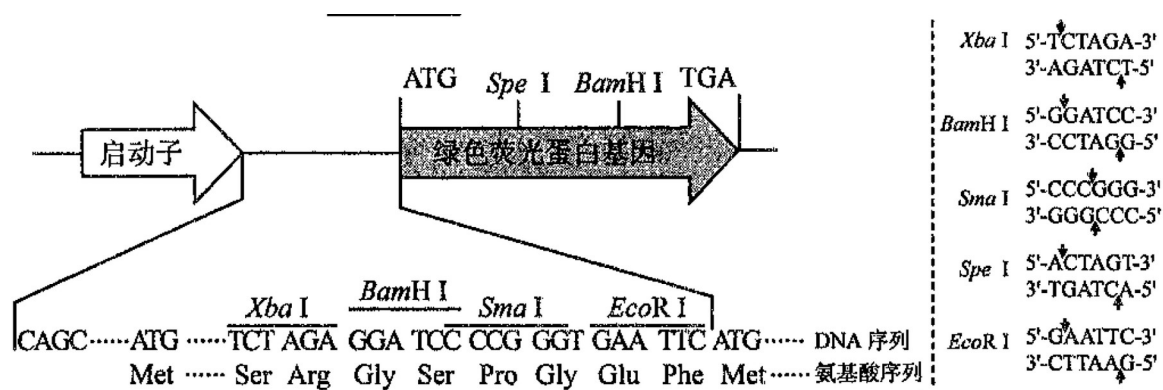
(1) 植物利用 SOS 信号通路将 Na^+ 排出细胞外, 这种运输方式的特点是_____。

(2) 通过基因工程在水稻中过量表达 SOS1 蛋白, 以期增强水稻抗盐能力。

① 为获得编码 SOS1 蛋白的基因, 可提取野生型水稻总 RNA, 通过_____获得模板 DNA, 再经 PCR 获得 SOS1 基因片段。

② 测序表明, SOS1 基因编码序列含有 3444 个核苷酸, 其中 $A+T$ 含量占 53%, 模板链中 C 含量为 26%, 那么 SOS1 基因双链序列中 $G+C$ 的含量为_____%。

③ 构建表达载体时, 在下图所示载体含有的限制酶识别位点插入 SOS1 基因。序列分析发现 SOS1 基因内部有 $XbaI$ 的识别序列, 为使载体中 SOS1 基因和绿色荧光蛋白基因正确表达, 应在 SOS1 基因两端分别添加_____两种限制酶的识别序列, 将 SOS1 基因插入载体前, 应选用_____两种限制酶对载体酶切。



(3) 重组质粒转化水稻后, 选取可发绿色荧光的植株, 鉴定其抗盐能力是否增强, 采取的操作是_____。

(4) 若发现水稻中过量表达 SOS1 基因并不能明显提高其抗盐能力, 从信号通路角度分析, 可能的原因是_____。

参考答案

1-15 CBDAC DDABC DCABB

16-20 ABC/B/AD/ABD/CD

21. (1) 叶片温度下降 (1 分), 酶活性降低 (1 分) 【光合作用速率下降 (1 分), 氧气量下降 (1 分)】 NADH (或[H]) 线粒体内膜上

(2) 7.50

(3) 75% 在透光率为 75% 时, 植物净光合速率最高, 有机物积累量最多

(4) 实验思路: 分别取 50% 和 75 透光率下植物的相同 (叶片位置、质量等) 实验叶片 (1 分), 提取并分离光合色素 (1 分), 测量并比较叶绿素 a 和 b 条带宽度之和 (1 分) 预期结果: 75% 透光率下植物叶片的叶绿素 a 和 b 的条带宽度之和大于 50% 透光率下的 (1 分)

22. (1) 富营养化

(2) 递减 (减少) 物质是能量的载体 (1 分), 能量是物质循环的动力 (1 分)

(3) ①外貌和结构 (物种组成和空间结构) ②基因流动 协同进化 (可互换) ③ A 有利于生物水陆迁移 (实现水陆生态系统物质、能量、物种交流功能等)

23. (1) B 淋巴细胞 (1 分) 和辅助性 T 淋巴 (1 分) 免疫自稳 (自稳、自我稳定)

(2) NK

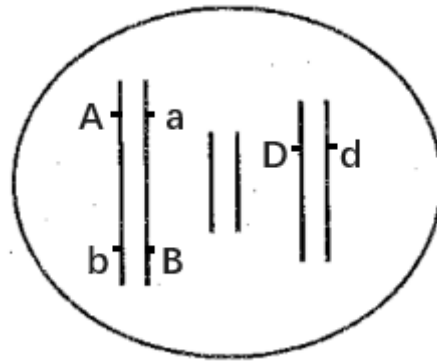
(3) 细胞毒性 T 可以与抗体结合 (非特异性、无记忆性、反应快等)

(4) ①丁 ②机体针对自身抗原 (TG 蛋白) 产生抗体, 介导/激活 NK 细胞杀伤甲状腺细胞 (1 分) 导致甲状腺激素分泌量低, 对垂体负反馈减弱, TSH 分泌增多 (1 分) ③下丘脑-垂体-甲状腺

(5) B

24. (1) 隐 酶的合成来控制代谢过程

(2) ①



其中一对同源染色体上有两对等位基因, 一个显性基因和一个隐性基因连锁在同一条染色体上, 另外一对等位基因位于另一对非同源染色体上

②7/64

(3) 增添/缺失/替换 多个基因(酶)参与控制木质素含量的调控(1分), 被编辑的基因越多, 受影响和的途径越多, 木质素含量越低(1分)

25. (1) 需要载体蛋白, 需要消耗能量、逆浓度梯度运输(2分, 不全1分)

(2) ①逆转录/反转录 ②47 ③Spe I、EcoR I (只答对一个不得分) Xba I、EcoR I (只答对一个不得分)

(3) 用较高浓度的 Na^+ 溶液处理野生型和转基因水稻, 根据表型分析过量表达 SOS1 基因的水稻抗盐能力是否明显增强。(2分)

(4) 信号通路中 SOS3 和 SOS2 等因子会影响 SOS1 的活性(2分)