

一、选择题

1. 下列叙述错误的是()

- A. DNA 与 ATP 中所含元素的种类相同
- B. 一个 tRNA 分子中只有一个反密码子
- C. T₂噬菌体的核酸由脱氧核糖核苷酸组成
- D. 控制细菌性状的基因位于拟核和线粒体中的 DNA 上

解析: A, DNA 与 ATP 中所含元素都是 CHONP。B, 一个 tRNA 分子有三个相邻的碱基, 对应一个反密码子。C, T₂噬菌体是 DNA 病毒, 核酸只有 DNA, 由脱氧核糖核苷酸组成。D, 细菌是原核生物, 没有线粒体。

答案: D

2. 下列关于植物生长素的叙述, 错误的是()

- A. 植物幼嫩叶片中的色氨酸可转变为生长素
- B. 成熟茎韧皮部中的生长素可以进行非极性运输
- C. 幼嫩细胞和成熟细胞对生长素的敏感程度相同
- D. 豌豆幼苗切段中乙烯的合成受生长素浓度的影响

解析: 幼嫩的细胞对生长素敏感, 成熟细胞则比较迟钝。

答案: C

3. 某同学给健康实验兔静脉滴注 0.9% 的 NaCl 溶液(生理盐水) 20mL 后, 会出现的现象是()

- A. 输入的溶液会从血浆进入组织液
- B. 细胞内液和细胞外液分别增加 10mL
- C. 细胞内液 Na⁺ 的增加远大于细胞外液 Na⁺ 的增加
- D. 输入的 Na⁺ 中 50% 进入细胞内液, 50% 分布在细胞外液

解析: 输入的溶液进入血液, 随血液运输, 会从血浆通过毛细血管壁细胞, 进入组织液。

答案: A

4. 下列关于初生演替中草本阶段和灌木阶段的叙述, 正确的是()

- A. 草本阶段与灌木阶段群落的丰富度相同
- B. 草本阶段比灌木阶段的群落空间结构复杂
- C. 草本阶段比灌木阶段的群落自我调节能力强
- D. 草本阶段为灌木阶段的群落形成创造了适宜环境

解析: 草本阶段与灌木阶段群落相比, 草本阶段丰富度低, 空间结构简单, 自我调节能力差, 为灌木阶段群落形成创造了条件。

答案: D

5. 人或动物 PrP 基因编码一种蛋白(PrP^c), 该蛋白无致病性。PrP^c 的空间结构改变后成为 PrP^{Sc} (朊粒), 就具有了致病性。PrP^{Sc} 可以诱导更多 PrP^c 的转变成为 PrP^{Sc}, 实现朊粒的增殖——可以引起疯牛病。据此判断下列叙述正确的是()

- A. 朊粒侵入机体后可整合到宿主的基因组中
- B. 朊粒的增殖方式与肺炎双球菌的增殖方式相同
- C. 蛋白质空间结构的改变可以使其功能发生变化
- D. PrP^c 转变为 PrP^{Sc} 的过程属于遗传信息的翻译过程

解析: PrP^c 的空间结构改变后成为 PrP^{Sc}, 产生了致病性, 原因是空间结构改变导致功能改变。

答案: C

6. 抗维生素 D 佝偻病为 X 染色体显性遗传病，短指为常染色体显性遗传病，红绿色盲为 X 染色体隐性遗传病，白化病为常染色体隐性遗传病。下列关于这四种遗传病特征的叙述，正确的是（ ）

- A. 短指的发病率男性高于女性
- B. 红绿色盲女性患者的父亲是该病的患者
- C. 抗维生素 D 佝偻病的发病率男性高于女性
- D. 白化病通常会在一个家系的几代人中连续出现

解析：A，短指常染色体遗传，发病率男性女性相等。B，红绿色盲伴 X 隐性遗传，女性患者的父亲儿子患病。

答案：B

二、非选择题

29. (9 分)

为了探究不同光照处理对植物光合作用的影响，科学家以生长状态相同的某种植物为材料设计了 A、B、C、D 四组实验。各组实验的温度、光照强度和 CO₂ 浓度等条件相同、适宜且稳定，每组处理的总时间均为 135s，处理结束时测定各组材料中光合作用产物的含量。处理方法和实验结果如下：

A 组：先光照后黑暗，时间各为 67.5s；光合作用产物的相对含量为 50%

B 组：先光照后黑暗，光照和黑暗交替处理，每次光照和黑暗时间各为 7.5s；光合作用产物的相对含量为 70%。

C 组：先光照后黑暗，光照和黑暗交替处理，每次光照和黑暗时间各为 3.75ms(毫秒)；光合作用产物的相对含量为 94%。

D 组(对照组)：光照时间为 135s；光合作用产物的相对含量为 100%。

回答下列问题：

(1) 单位光照时间内，C 组植物合成有机物的量_____ (填“高于”、“等于”或“低于”) D 组植物合成有机物的量，依据是_____；C 组和 D 组的实验结果可表明光合作用中有些反应不需要_____，这些反应发生的部位是叶绿体的_____。

(2) A、B、C 三组处理相比，随着_____的增加，使光下产生的_____能够及时利用与及时再生，从而提高了光合作用中 CO₂ 的同化量。

解析：(1) D 组光合作用产物的相对含量 100%，C 组光合作用产物的相对含量为 94%，单位光照时间内，C 组植物合成有机物的量低。说明光合作用中有些反应不需要光照，发生在叶绿体基质 (2) A、B、C 三组处理相比，光照和黑暗每次持续时间缩短，频率增加，使光下产生的 ATP 和还原 H，为暗反应提供原料和物质，增加了光合作用中 CO₂ 的同化量

答案：(1) 低于 D 组光合作用产物的相对含量比 C 组高 光照 基质

(2) 光照和黑暗次数(频率) ATP 和还原 H

30. (11 分)

肾上腺素和迷走神经都参与兔血压的调节，回答相关问题：

(1) 给实验兔静脉注射 0.01% 的肾上腺素 0.2 mL 后，肾上腺素作用于心脏，心脏活动加强加快使血压升高。在这个过程中，肾上腺素作为激素起作用，心脏是肾上腺素作用的_____，肾上腺素对心脏起作用后被_____，血压恢复。肾上腺素的作用是_____ (填“催化”、“供能”或“传递信息”)。

(2) 剪断实验兔的迷走神经后刺激其靠近心脏的一端，迷走神经末梢释放乙酰胆碱，使心脏活动减弱减慢、血压降低。在此过程中，心脏活动的调节属于_____调节。乙酰胆碱属于 (填“酶”、“神经递质”或“激素”)，需要与细胞膜上的_____结合才能发挥作用。

(3) 肾上腺素和乙酰胆碱在作用于心脏、调节血压的过程中所具有的共同特点是_____ (答出一个特点即可)。

解析：(1) 肾上腺素作用于心脏，故心脏为靶器官。激素发挥作用后会被分解。故血压能恢复正常。肾上腺素作为激素，起传递信息的作用。

(2) 剪断迷走神经，不考虑神经调节。迷走神经末梢释放乙酰胆碱，使心脏活动减弱减慢、血压降低属于体液调节。在这个过程中，乙酰胆碱属于激素，激素与细胞膜上特异性受体结合。

(3) 激素和神经递质量都小，作用大。

答案：(1) 靶器官 分解 传递信息

(2) 体液调节 激素 受体

(3) 微量高效(或通过体液运输)

31. (10分)

现有一未受人类干扰的自然湖泊，某研究小组考察了该湖泊中牌食物链最高营养级的某鱼种群的年龄组成，结果如下表。

年龄	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	≥12
个体数	92	187	121	70	69	62	63	72	64	55	42	39	264

注：表中“1+”表示鱼的年龄大于等于1、小于2，其他以类推。

回答下列问题：

(1) 通常，种群的年龄结构大致可以分为三种类型，分别_____。研究表明：该鱼在3+时达到性成熟(进入成年)，9+时丧失繁殖能力(进入老年)。根据表中数据可知幼年、成年和老年3个年龄组成个体数的比例为_____，由此可推测该鱼种群数量的变化趋势是_____。

(2) 如果要调查这一湖泊中该值的种群密度，常用的调查方法是标志重捕法。标志重捕法常用于调查_____强、活动范围广的动物的种群密度。

(3) 在该湖泊中，能量沿食物链流动时，所具有的两个特点是_____。

解析：(1) 年龄结构大致可以分为三种类型，增长型 稳定型 衰退型

幼年(0+1+2+)：400个，成年(3+4+5+6+7+8+)：400个，老年(9+10+11+≥12)：400个，比例1:1:1，故稳定型。

(2) 标志重捕法常用于调查活动性强、活动范围广的动物的种群密度。

(3) 能量沿食物链流动时，所具有的两个特点是单向流动、逐级递减

答案：(1) 增长型 稳定型 衰退型

1: 1: 1 稳定

(2) 活动性

(3) 单向性、逐级递减

32. (9分)

假设某果蝇种群中雌雄个体数目相等，且对于A和a这对等位基因来说只有Aa一种基因型。

回答下列问题：

(1) 若不考虑基因突变和染色体变异，则该果蝇种群中A基因频率：a基因频率为_____。

理论上该果蝇种群随机交配产生的第一代中AA、Aa和aa的数量比为_____，A基因频率为_____。

(2) 若该果蝇种群随机交配的实验结果是第一代中只有Aa和aa两种基因型，且比例为2:1，则对该结果最合理的解释是_____。根据这一解释，第一代再随机交配，第二代中Aa和aa基因型个体数量的比例应为_____。

解析：(1) 对于A和a这对等位基因来说只有Aa一种基因型。所以基因A、a频率都为50%。AA%=50%×50%=25%，aa%=50%×50%=25%，Aa%=2×50%×50%=50%，比例1:2:1。基因频率不变，A仍为50%。

(2) AA个体致死，只剩下Aa和aa个体，比例为2:1。A基因频率是1/3，a基因频率是2/3。故aa基因型频率占4/8，Aa基因频率占2×1/3×2/3=4/9；Aa和aa基因型个体数量的比例应为1:1。

答案：(1) 50% 50% 1: 2:1 50%

(2) AA个体致死 1:1

39. [生物——选修 1: 生物技术实践] (15 分)

已知微生物 A 可以产生油脂, 微生物 B 可以产生脂肪酶。脂肪酶和油脂可用于生物柴油的生产。回答有关问题:

(1) 显微观察时, 微生物 A 菌体中的油脂通常可用于_____染色。微生物 A 产生的油脂不易挥发, 可选用_____ (填“萃取法”或“水蒸气蒸馏法”) 从菌体中提取。

(2) 为了从自然界中获得能产生脂肪酶的微生物 B 的单菌落, 可从含有油料作物种子腐烂物的土壤中取样, 并应选用以_____为碳源的固体培养基进行培养。

(3) 若要测定培养液中微生物 B 的菌体数, 可在显微镜下用_____直接计数; 若要测定其活菌数量, 可选用_____法进行计数。

(4) 为了确定微生物 B 产生的脂肪酶的最适温度, 某同学测得相同时间内, 在 35℃、40℃、45℃ 温度下降解 10g 油脂所需酶量依次为 4mg、1mg、6mg, 则上述三个温度中, _____℃ 条件下该酶活力最小。为了进一步确定该酶的最适温度, 应围绕_____℃ 设计后续实验。

解析: (1) 油脂可被苏丹 III 染液或者苏丹 IV 染液染成橘黄色或红色。由于不易挥发, 故采用萃取法。

(2) 脂肪酶的微生物 B 可以分解脂肪, 故可以以脂肪为碳源的固体培养基进行培养, 不产生脂肪酸的微生物无法生存。

(3) 微生物 B 的菌体数, 可在显微镜下用血细胞计数板直接计数, 活菌用稀释涂布平板法。

(4) 45℃ 降解 10g 油脂所需酶量最大, 故酶活性最小; 40℃ 温度下降解 10g 油脂所需酶量最小、故酶活性最大, 围绕 40℃ 进行后续实验设计。

答案: (1) 苏丹 III 染液或者苏丹 IV 染液 萃取法

(2) 脂肪

(3) 血细胞计数板 稀释涂布平板

(4) 45℃ 40℃、

40. [生物——选修 3: 现代生物科技专题] (15 分)

HIV 属于逆转录病毒, 是艾滋病的病原体。回答下列问题:

(1) 用基因工程方法制备 HIV 的某蛋白 (目的蛋白) 时, 可先提取 HIV 中的_____, 以其作为模板, 在_____的作用下合成_____。获取该目的蛋白的基因, 构建重组表达载体, 随后导入受体细胞。

(2) 从受体细胞中分离纯化出目的蛋白, 该蛋白作为抗原注入机体后, 刺激机体产生的可与此蛋白结合的相应分泌蛋白是_____。该分泌蛋白可用于检测受试者血清中的 HIV, 检测的原理是_____。

(3) 已知某种菌导致的肺炎在健康人群中罕见, 但是在艾滋病患者中却多发。引起这种现象的根本原因是 HIV 主要感染和破坏了患者的部分_____细胞, 降低了患者免疫系统的防卫功能。

(4) 人的免疫系统有_____癌细胞的功能, 艾滋病患者由于免疫功能缺陷, 易发生恶性肿瘤。

解析: (1) 提取 HIV 中的 RNA, 为了获得目的基因, 以 RNA 作为模板, 逆转录酶的作用下合成 DNA 获取该目的基因。

(2) 抗原注入机体后, 会产生抗体, 抗体会和抗原发生特异性结合。HIV 和抗体能特异性结合, 因此可以用于检测受试者血清中的 HIV。

(3) HIV 主要感染和破坏了患者的部分免疫细胞 (主要是 T 细胞、B 细胞), 降低了患者免疫系统的防卫功能。

(4) 人体免疫细胞可清除癌细胞。而艾滋病患者免疫功能缺陷, 已发生恶性肿瘤。

答案: (1) RNA 逆转录酶 DNA

(2) 抗体 抗原抗体特异性结合

(3) 免疫 (T 细胞、B 细胞)

(4) 消灭