

2024 年甘肃省普通高校招生适应性测试 生物学

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号框涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其它答案标号框。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题: 本题共 16 小题, 每小题 3 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

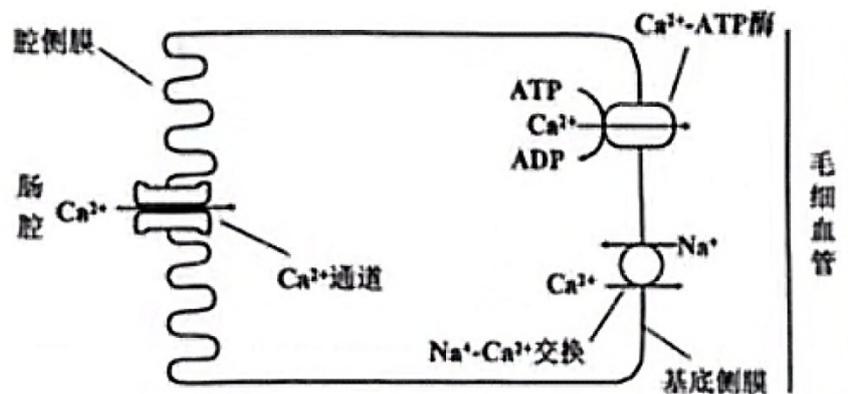
1. 手抓羊肉是西北地区餐桌上常见的美食, 其味道鲜美, 含有丰富的蛋白质。下列有关蛋白质的叙述, 错误的是

- A. 煮熟后蛋白质变性, 更容易被人体消化
- B. 蛋白质可分解成氨基酸被人体细胞吸收
- C. 人体细胞的生命活动主要由蛋白质承担
- D. 蛋白质的功能主要取决于氨基酸的种类

2. 哺乳动物胃粘膜上的某种细胞可以分泌胃蛋白酶原, 该酶原可在胃的酸性环境中被切除一段多肽后转化为胃蛋白酶, 发挥消化作用。下列叙述错误的是

- A. 细胞分泌无活性的胃蛋白酶原可以避免细胞自身被消化
- B. 胃蛋白酶原的合成起始于附着在内质网上的核糖体
- C. 高尔基体对来自内质网的分泌蛋白进行修饰和加工
- D. 高尔基体形成的囊泡具有单层膜, 通过与细胞膜融合完成分泌

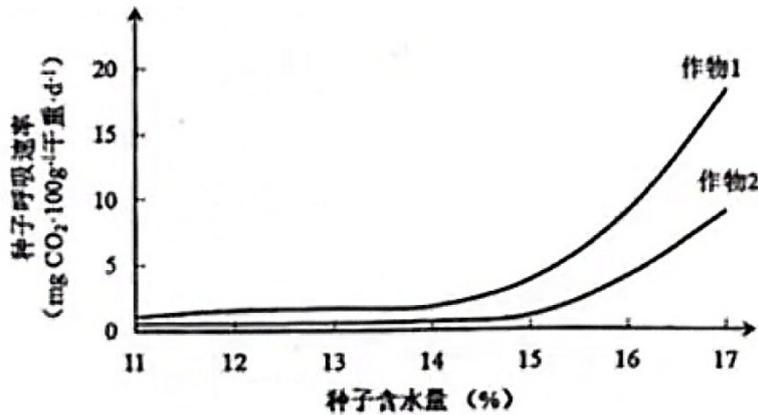
3. Ca^{2+} 在维持肌肉兴奋、收缩和骨骼生长等生命活动中发挥着重要作用, 血液中 Ca^{2+} 含量低会出现抽搐等症状。下图是 Ca^{2+} 在小肠的吸收过程。下列叙述错误的是



- A. 钙在离子态下易被吸收, 维生素 D 可促进 Ca^{2+} 的吸收

- B. Ca^{2+} 通过肠上皮细胞腔侧膜 Ca^{2+} 通道进入细胞的方式属于被动运输
- C. Ca^{2+} 通过 Ca^{2+} -ATP 酶从基底侧膜转出细胞的方式属于主动运输
- D. Na^{+} - Ca^{2+} 交换的动力来自于 Na^{+} 的浓度差, 属于被动运输

4. 作物种子贮藏过程中的损耗是影响粮食安全的重要因素, 抑制作物种子的呼吸作用是减少损耗的有效手段。研究表明, 作物种子呼吸速率与其含水量密切相关, 如下图所示。下列叙述正确的是



- A. 种子含水量低时, 呼吸速率微弱的原因是种子的自由水含量较少, 细胞发生了质壁分离
- B. 种子含水量高时, 呼吸速率增强的原因是种子的自由水含量增加, 细胞代谢水平增强
- C. 种子含水量降至 14% 以下时, 呼吸速率微弱的原因是种子的结合水含量较少, 细胞线粒体损伤
- D. 种子含水量升至 16% 左右时, 作物 1 种子较作物 2 种子更耐贮藏

5. 番茄中红色果实 (R) 对黄色果实 (r) 为显性, 两室果 (D) 对多室果 (d) 为显性, 高藤 (T) 对矮藤 (t) 为显性, 控制三对性状的等位基因分别位于三对同源染色体上。某红果两室高藤植株甲与 rrddTT 杂交, 子代中红果两室高藤植株占 1/2; 与 rrDDtt 杂交, 子代中红果两室高藤植株占 1/4; 与 RRddtt 杂交, 子代中红果两室高藤植株占 1/2。植株甲的基因型是

- A. RRDdTt
- B. RrDdTt
- C. RrDdTT
- D. RrDDTt

6. 20 世纪 50 年代, 科学家在研究 DNA 复制的酶促反应机制时, 发现了一种从未见过的生物化学反应, 这种反应需要酶对底物模板指令的绝对依赖。后经众多科学家的不断探索, 最终揭示了遗传信息传递的一般规律——中心法则。下列叙述错误的是

- A. DNA 分子的碱基排列顺序构成了遗传信息的多样性
- B. 遗传信息的复制、转录、翻译和逆转录都需要模板
- C. 转录时, RNA 聚合酶识别并结合 RNA 的特定序列
- D. DNA 复制与转录的过程中, 碱基互补配对方式不同

7. 热带雨林中某鳞翅目昆虫的幼虫以植物甲的叶片为食。在漫长的演化过程中, 植物甲产生的某种毒素抵制了该昆虫的取食, 昆虫也相应地产生解毒物质, 避免自身受到伤害, 二者之间形成了复杂的相互关系。下列叙述错误的是

- A. 该昆虫和植物甲之间存在着协同进化现象
- B. 该昆虫的捕食不利于植物甲的适应性进化
- C. 植物甲产生的毒素对昆虫造成了选择压力
- D. 非生物因素会影响该昆虫和植物甲的进化

8. 内环境的相对稳定是正常生命活动所必需的。当内环境的理化性质发生变化时, 机体能够通过调节作用维持内环境稳态。下列关于内环境稳态的叙述, 正确的是

- A. 剧烈运动以后, 进入血液中的乳酸量增加, 血浆变为弱酸性
- B. 尿液中排出较多蛋白质时, 血浆渗透压降低, 发生组织水肿
- C. 大量饮水后血浆渗透压降低, 下丘脑分泌的抗利尿激素增加
- D. 无机盐、激素、细胞因子和胰蛋白酶等物质属于内环境组分

9. 人的躯体运动包括简单的反射活动和复杂的随意运动。下列关于大脑皮层运动区与躯体运动关系的叙述, 正确的是

- A. 刺激右侧大脑皮层的下肢代表区可引起右侧下肢活动
- B. 皮层运动区中, 躯干运动代表区比手部运动代表区大
- C. 皮层运动代表区的位置与躯体各部分的关系是倒置的
- D. 大脑皮层运动区损伤后, 膝跳反射不能完成

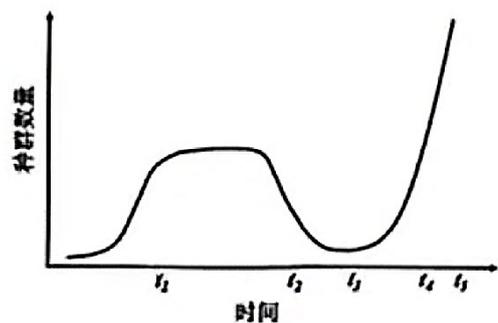
10. 流感病毒感染人体后, 可引起流涕等症状, 也可引起肺炎等疾病。下列有关病毒感染后免疫反应的叙述, 错误的是

- A. 抗原呈递细胞表面特异性分子识别 T 细胞, 激活细胞毒性 T 细胞, 启动细胞免疫
- B. B 细胞经辅助性 T 细胞激活后, 分化为浆细胞和记忆 B 细胞, 启动体液免疫
- C. 树突状细胞既可以吞噬消化流感病毒, 又可以通过抗原呈递启动特异性免疫
- D. 流感病毒感染后的流涕等症状是人体免疫过程中非特异性免疫的正常反应

11. 植物具有接收光信号的分子, 这些分子对植物的生长发育发挥着重要作用, 光敏色素是其中之一。下列叙述错误的是

- A. 光敏色素是一类色素蛋白复合体
- B. 光敏色素在植物分生组织中含量丰富
- C. 光敏色素主要吸收蓝光、红光和远红光
- D. 光敏色素将光信号传递到细胞核内发挥作用

12. 浮游生物的多少在很大程度上影响着水体的质量。在我国北方, 夏季降水量多, 冲刷到水体中的营养物质多, 浮游生物迅速繁殖, 水体浑浊; 冬季降水量少, 冲刷到水体中的营养物质减少, 浮游生物生长缓慢, 水体清澈。下图反映了一段时间内北方某湖泊的绿藻种群数量变化, 下列描述不合理的是



- A. t_1 时刻前绿藻种群数量不受密度制约
- B. 若不考虑捕食因素, $t_2 - t_3$ 时期是冬季
- C. $t_4 - t_5$ 时期内湖泊可能出现了富营养化
- D. $t_1 - t_5$ 时期内绿藻种群 K 值发生了变化

13. 健康稳定的生态系统可为人类提供可持续的服务, 且具有较好的自我调节能力, 受到外界干扰时能够较快地恢复到平衡状态。下列关于生态平衡和生态系统稳定性的叙述, 错误的是

- A. 生态系统达到平衡时, 其结构基本不发生变化
- B. 处于平衡的生态系统生产量和分解量基本相等
- C. 生态系统的组分越多, 其恢复力稳定性就越强

D. 物种间信息传递有利于生态系统的平衡与稳定

14. 碳中和是可持续发展的重要保障, 近年来, 人们采用生态足迹定量判断一个国家或地区的可持续发展状况。下列叙述错误的是

- A. 初级消费者的生态足迹比次级消费者生态足迹大
- B. 我国实现碳中和目标一定程度上受限于人口基数
- C. 一个地区的生态足迹越大, 可持续发展能力越弱
- D. 清洁能源的使用减少了碳排放, 降低了生态足迹

15. 胰岛素可用于治疗糖尿病, 我国科学家打破国外技术垄断, 研发了拥有自主知识产权的重组人胰岛素药物。下列叙述错误的是

- A. 用 PCR 技术扩增人胰岛素基因时, 每次循环包括变性、复性、延伸三步
- B. 构建人胰岛素基因表达载体时, 需使用限制性内切核酸酶和 DNA 连接酶
- C. 大肠杆菌细胞经 Ca^{2+} 处理后, 更容易吸收重组的人胰岛素基因表达载体
- D. 抗原-抗体杂交法不能检测人胰岛素基因表达载体是否导入大肠杆菌细胞

16. 胚胎工程技术的迅速发展实现了优良家畜品种的大量繁殖, 能显著提高畜产品质量, 改善人民生活, 还可以解决濒危动物繁育的问题。下列有关哺乳动物胚胎工程的叙述, 正确的是

- A. 刚采集到的卵母细胞即可与获能处理后的精子在体外受精
- B. 在卵细胞膜和透明带之间观察到两个极体, 标志着卵子受精
- C. 卵裂在透明带内进行, 此时胚胎细胞数量和总体积不断增加
- D. 为了获得大量同卵多胚, 可对囊胚或桑葚胚进行无限次分割

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 52 分。

17. (10 分) 我国西北地区干旱少雨, 生长于此的植物形成了适应干旱环境的对策。为探究植物适应干旱的机理, 某科研小组分别对植物甲、乙进行干旱处理, 对照组正常浇水, 测定两种植物叶片的光合生理指标, 结果如下表所示。回答下列问题。

处 理	净光合速率 ($\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)		气孔导度 ($\text{mol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)		叶绿素含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	
	植物甲	植物乙	植物甲	植物乙	植物甲	植物乙
正常浇水	19.34	9.36	0.45	0.42	5.56	3.25
干旱 5 天	10.26	7.38	0.42	0.29	2.36	3.08
干旱 10 天	3.23	6.25	0.38	0.11	1.22	2.91

注: 气孔导度是度量植物气孔开度的指标, 气孔导度越大, 气孔开度越大

(1) 植物光合作用中光反应阶段的终产物有氧气、_____、_____。

(2) 根据表中数据判断, 随干旱天数的增加, 植物乙净光合速率的下降主要与_____有关, 植物甲净光合速率下降的主要原因是_____。

(3) 若给对照组植物提供 H_2^{18}O 和 CO_2 , 合成的 (CH_2O) 中_____ (填“能”或“不能”) 检测到 ^{18}O , 原因是_____。

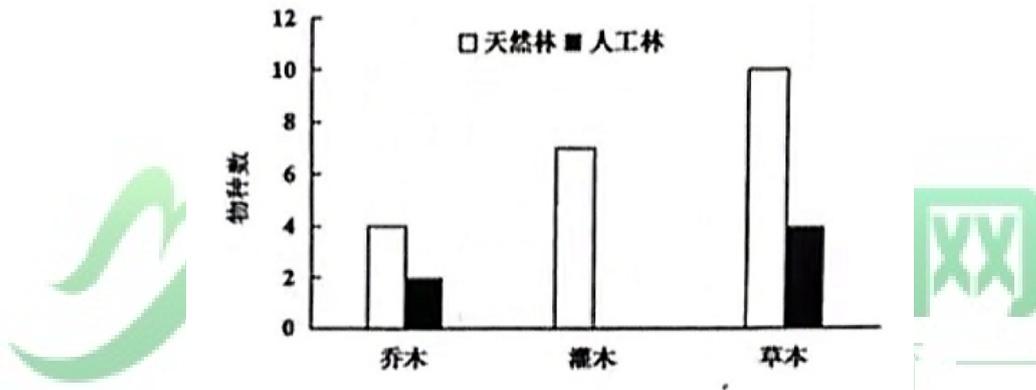
(4) 干旱环境下, 一些植物叶片叶面积减小、气孔下陷, 其适应环境的意义是_____。

18. (9 分) 体育锻炼可以使人保持健康的体魄。游泳是人们喜爱的一项运动, 即使在寒冷的冬季也经

常有人游泳。回答下列问题。

- (1) 冬泳时, 冷水刺激会被皮肤中的_____转化为神经信号, 并通过传入神经到达位于_____的体温调节中枢。
- (2) 冷刺激信号到达体温调节中枢后, 中枢会发出信号通过传出神经到达效应器, 使皮肤血管收缩, 血流量减少, 热量散失减少。支配血管的传出神经属于自主神经系统, 自主神经还支配_____和腺体, 其活动不受_____支配。
- (3) 较长时间生活在冷环境中会使人和动物的产热能力增强。将黑线仓鼠置于冷环境(如 10℃)中驯化一段时间后, 体内甲状腺激素的分泌会发生变化, 调节机体产热量。请设计实验, 探究冷驯化与血浆甲状腺激素浓度之间的关系, 简要写出实验方案和预期结果。

19. (11 分) 绿水青山就是金山银山, 良好的环境能为经济社会发展创造更好的机遇。某林区曾经遭受火灾, 造成部分天然林死亡。为了尽快恢复该地植被, 当地采取人工营造方式培育了人工林。若干年后, 某研究小组分别调查了该地天然林和人工林的结构组成, 结果如下图。回答下列问题。



- (1) 由图可知, 天然林和人工林中物种丰富度较小的是_____, 判断依据是_____。
- (2) 天然林和人工林中, 垂直结构更为复杂的是_____, 垂直结构复杂更有利于_____。(答出 1 点即可)
- (3) 发生在人工林的群落演替类型属于_____演替, 判断依据是_____。
- (4) 人工林容易发生虫害, 试从生态系统稳定性的角度, 提出人工林虫害防控的措施。(答出 1 点即可)

20. (12 分) 某品系小鼠的雄性个体有白色和黑色两种毛色, 雌性个体有白色、黑色和黑白嵌合(如图所示)三种毛色, 毛色由 X 染色体上的一对等位基因 B (黑色) 和 b (白色) 控制。黑白嵌合雌鼠是由于胚胎发育早期体细胞 X 染色体的随机失活造成的。回答下列问题。



- (1) 雌鼠的 X 染色体随机失活是一种表观遗传现象。表观遗传是指生物体保持不变, 但_____发生可遗传变化的现象。
- (2) 研究表明, 雌鼠的 X 染色体随机失活与 DNA 甲基化密切相关。请从 DNA 甲基化与基因表达的关系角度, 说明雌性小鼠黑白嵌合表型产生的原因是_____。
- (3) 黑白嵌合雄性小鼠的基因型是_____; 黑白嵌合雌性小鼠和黑色雄鼠杂交后代的毛色表型

及其比例为_____。

(4) 该品系小鼠的正常耳基因(D)和折耳基因(d)位于常染色体上, 正常耳对折耳为显性。若折耳白色雌鼠与纯合正常耳黑色雄鼠杂交, F₁代雌鼠的基因型是_____。F₁代雌雄个体相互交配, F₂代雄鼠中正常耳黑色个体占_____, 折耳白色个体占_____。

21. (10分)我国十分重视对环境污染的治理, 随着生物技术的发展, 利用微生物降解污染物成为环境治理的重要方法之一。工业污水中含有的多环芳烃类化合物会造成农田土壤污染。请围绕污染土壤修复的微生物筛选, 回答下列问题。

(1) 为了获得能降解多环芳烃化合物的菌株, 配制的培养基中_____是唯一碳源: 培养基配制好后须立即灭菌, 目的是_____; 在目标菌株分离纯化过程中必须使用固体培养基, 原因是_____。

(2) 在分离纯化过程中, 土壤样品经梯度稀释后再涂布平板, 原因是_____。如果分离纯化菌株不是纯培养物, 除稀释涂布平板法之外, 还可以采用_____法进一步分离纯化。

(3) 为进一步提高菌株降解多环芳烃的效率, 可采用物理化学(如紫外线、亚硝酸钠等)等诱变方法进行微生物育种, 其原理是_____; 也可采用_____等技术定向改造菌株。

参考答案

1. D 2. C 3. D 4. B 5. D 6. C 7. B 8. B 9. C 10. C 11. C 12. A 13. C
14. A 15. D 16. B

17. (1) ATP NADPH

(2) 叶绿素含量下降、气孔导度下降 叶绿素含量下降

(3) 能 $H_2^{18}O$ 能参与有氧呼吸第二阶段产生 $C^{18}O_2$, $C^{18}O_2$ 可参与光合作用暗反应形成 $(CH_2^{18}O)$

(4) 减少水分散失

18. (1) 冷觉感受器 下丘脑

(2) 内脏 意识

(3) 实验方案: 将生理状态相同的健康仓鼠随机均分成甲、乙、丙三组, 置于冷环境中温度分别为 $10^{\circ}C$ 、 $0^{\circ}C$ 、 $-10^{\circ}C$, 一段时间后, 测定各组仓鼠血浆中甲状腺激素浓度, 并求平均值作为实验结果。

预期结果: 血浆中甲状腺激素浓度甲 $<$ 乙 $<$ 丙

19. (1) 人工林 人工林与天然林相比, 物种数较少, 其物种丰富度较小

(2) 天然林 为动物提供更多的栖息空间和食物条件

(3) 次生 保存有基本的土壤条件, 甚至还有种子和其它繁殖体

(4) 增加植物种类

20. (1) 基因的碱基序列 基因表达和表型

(2) 细胞内 DNA 甲基化水平升高, 对染色体上的组蛋白产生影响, 进而导致 X 染色体随机失活, 一部分细胞表现出 黑色基因, 一部分细胞表现出白色基因。

(3) $XBXb$ 黑色雌鼠: 黑白嵌合雌鼠: 黑色雄鼠: 白色雄鼠=1:1:1:1

(4) $DdXbXh$ 3/8 1/8

21. (1) 多环芳烃化合物 防止杂菌污染 只有在固体培养基上才能形成单菌落, 而液体培养基不能

(2) 防止浓度过高, 不便于分离菌落 平板划线

(3) 基因突变 基因工程

2024 年甘肃省普通高校招生适应性测试

生物学

注意事项:

- 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号框涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其它答案标号框。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题: 本题共 16 小题, 每小题 3 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 手抓羊肉是西北地区餐桌上常见的美食, 其味道鲜美, 含有丰富的蛋白质。下列有关蛋白质的叙述, 错误的是 ()
- 煮熟后蛋白质变性, 更容易被人体消化
 - 蛋白质可分解成氨基酸被人体细胞吸收
 - 人体细胞的生命活动主要由蛋白质承担
 - 蛋白质的功能主要取决于氨基酸的种类

【答案】D

【解析】

【分析】蛋白质结构多样性与组成蛋白质分子的氨基酸的种类、数目、排列顺序和蛋白质的空间结构有关, 根本原因是 DNA 分子的多样性, 蛋白质结构多样性决定功能多样性。

【详解】A、煮熟后蛋白质变性, 是蛋白质的空间结构遭到破坏 (肽键未断裂, 未发生水解), 此时的蛋白分子的空间结构变得伸展、松散, 容易被蛋白酶水解, 因此更容易被人体消化, A 正确;

B、蛋白质的基本单位是氨基酸, 蛋白质可分解成氨基酸被人体细胞吸收, B 正确;

C、蛋白质是生命活动的主要承担者, 具有催化、运输、免疫等功能, 人体细胞的生命活动主要由蛋白质承担, C 正确;

D、蛋白质的结构决定功能, 蛋白的结构与氨基酸的种类、数目、排列顺序以及蛋白质的空间结构等都有关系, D 错误。

故选 D。



2. 哺乳动物胃黏膜上的某种细胞可以分泌胃蛋白酶原, 该酶原可在胃的酸性环境中被切除一段多肽后转化为胃蛋白酶, 发挥消化作用。下列叙述错误的是 ()

- A. 细胞分泌无活性的胃蛋白酶原可以避免细胞自身被消化
- B. 胃蛋白酶原的合成起始于附着在内质网上的核糖体
- C. 高尔基体对来自内质网的分泌蛋白进行修饰和加工
- D. 高尔基体形成的囊泡具有单层膜, 通过与细胞膜融合完成分泌

【答案】 C

【解析】

【分析】分泌蛋白、溶酶体蛋白以及膜蛋白合成与分泌过程: 核糖体合成肽链→内质网进行粗加工→内质网“出芽”形成囊泡→高尔基体进行再加工形成成熟的蛋白质→高尔基体“出芽”形成囊泡→细胞膜, 其中溶酶体蛋白不出细胞膜。

【详解】A、蛋白质的结构决定功能, 由题干信息“胃蛋白酶可在胃的酸性环境中被切除一段多肽后转化为胃蛋白酶, 发挥消化作用”可知胃蛋白酶原无活性, 从而可以避免细胞自身被消化, A 正确;

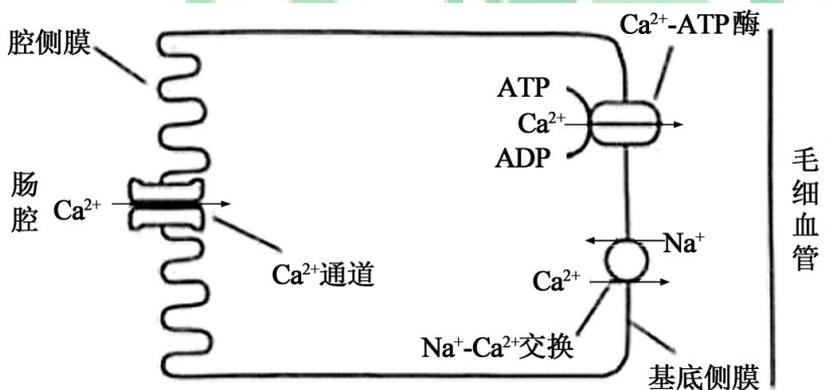
B、胃蛋白酶原为分泌蛋白, 所以其合成起始于附着在内质网上的核糖体, B 正确;

C、核糖体合成肽链后内质网进行粗加工, 内质网“出芽”形成囊泡, 到达高尔基体后高尔基体是对来自内质网的不成熟的蛋白质进行修饰和加工, 不是分泌蛋白, C 错误;

D、高尔基体形成的囊泡是单层膜结构, 高尔基体对来自内质网的蛋白质进行再加工形成成熟的蛋白质, 然后高尔基体“出芽”形成囊泡并与细胞膜融合完成分泌, D 正确。

故选 C。

3. Ca^{2+} 在维持肌肉兴奋、收缩和骨骼生长等生命活动中发挥着重要作用, 血液中 Ca^{2+} 含量低会出现抽搐等症状。下图是 Ca^{2+} 在小肠的吸收过程。下列叙述错误的是 ()



A. 钙在离子态下易被吸收, 维生素 D 可促进 Ca^{2+} 吸收

B. Ca^{2+} 通过肠上皮细胞腔侧膜 Ca^{2+} 通道进入细胞的方式属于被动运输

C. Ca^{2+} 通过 Ca^{2+} -ATP 酶从基底侧膜转出细胞的方式属于主动运输

D. Na^{+} - Ca^{2+} 交换的动力来自于 Na^{+} 的浓度差, 属于被动运输

【答案】D

【解析】

【分析】1、被动运输：物质进出细胞，顺浓度梯度的扩散，称为被动运输。

(1) 自由扩散：物质通过简单的扩散作用进出细胞

(2) 协助扩散：进出细胞的物质借助转运蛋白的扩散

2、主动运输：从低浓度一侧运输到高浓度一侧，需要载体蛋白的协助，同时还需要消耗细胞内化学反应所释放的能量，这种方式叫做主动运输。

【详解】A、维生素D可以促进肠道对钙的吸收，人体内 Ca^{2+} 可通过细胞膜上的转运蛋白进出细胞，钙在离子态下易被吸收，A 正确；

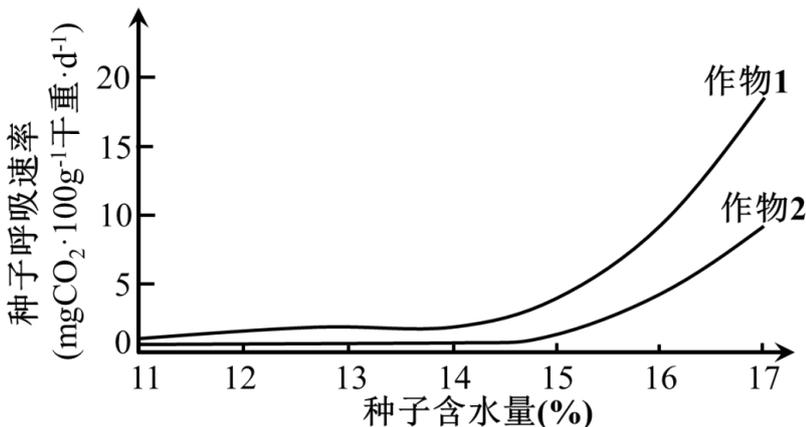
B、 Ca^{2+} 通过肠上皮细胞腔侧膜 Ca^{2+} 通道进入细胞 方式属于被动运输，不需要能量，B 正确；

C、 Ca^{2+} 通过 Ca^{2+} -ATP 酶从基底侧膜转出细胞，需要能量，属于主动运输，C 正确；

D、 Na^+ - Ca^{2+} 交换的动力来自于 Na^+ 的浓度差，属于主动运输，D 错误。

故选 D。

4. 作物种子贮藏过程中的损耗是影响粮食安全的重要因素，抑制作物种子的呼吸作用是减少损耗的有效手段。研究表明，作物种子呼吸速率与其含水量密切相关，如下图所示，下列叙述正确的是 ()



A. 种子含水量低时，呼吸速率微弱的原因是种子的自由水含量较少，细胞发生了质壁分离

B. 种子含水量高时，呼吸速率增强的原因是种子的自由水含量增加，细胞代谢水平增强

- C. 种子含水量降至 14% 以下时, 呼吸速率微弱的原因是种子的结合水含量较少, 细胞线粒体损伤
- D. 种子含水量升至 16% 左右时, 作物 1 种子较作物 2 种子更耐贮藏

【答案】 B

【解析】

【分析】 细胞内的水以自由水和结合水的形式存在, 结合水是细胞结构的主要组成成分, 自由水是细胞内良好的溶剂, 是许多化学反应的介质, 水还是许多化学反应的反应物或生成物, 水能自由移动, 对于运输营养物质和代谢废物具有重要作用; 自由水与结合水的比值越高, 细胞新陈代谢越旺盛, 抗逆性越差, 反之亦然。

【详解】 A、种子含水量低时, 呼吸速率微弱的原因是种子的自由水含量较少, 但细胞并未发生质壁分离, A 错误;

B、种子含水量高时, 呼吸速率增强的原因是种子的自由水含量增加, 细胞新陈代谢越旺盛, B 正确;

C、种子含水量降至 14% 以下时, 呼吸速率微弱的原因是种子的结合水含量相对较多, 代谢较慢, C 错误;

D、种子含水量升至 16% 左右时, 作物 2 种子呼吸速率较低, 更耐贮藏, D 错误。

故选 B。

5. 番茄中红色果实 (R) 对黄色果实 (r) 为显性, 两室果 (D) 对多室果 (d) 为显性高藤 (T) 对矮藤 (t) 为显性, 控制三对性状的等位基因分别位于三对同源染色体上, 某红果两室高藤植株甲与 $rrddTT$ 杂交, 子代中红果两室高藤植株占 $1/2$; 与 $rrDDtt$ 杂交, 子代中红果两室高藤植株占 $1/4$; 与 $RRddtt$ 杂交, 子代中红果两室高藤植株占 $1/2$ 。植株甲的基因型是 ()

- A. $RRDdTt$ B. $RrDdTt$ C. $RrDdTT$ D. $RrDDTt$

【答案】 D

【解析】

【分析】分析题干可知, 三对相对性状分别受三对非同源染色体上的非等位基因控制, 则三对性状的遗传遵循基因的自由组合定律。

【详解】甲表现型为红果两室高藤, 对应的基因型为 $R_D_T_$, 甲与 $rrddTT$ 杂交, 子代中红果两室高藤植株占 $1/2$, 说明 $R_D_$ 有对是纯合子, 有一对基因是杂合子, 与 $rrDDtt$ 杂交, 子代中红果两室高藤植株占 $1/4$, 说明甲的基因型为 $RrDDTt$, 甲与 $RRddtt$ 杂交, 子代中红果两室高藤植株占 $1/2$, D 正确, ABC 错误。

故选 D。

6. 20 世纪 50 年代, 科学家在研究 DNA 复制的酶促反应机制时, 发现了一种从未见过的生物化学反应, 这种反应需要酶对底物模板指令的绝对依赖。后经众多科学家的不断探索, 最终揭示了遗传信息传递的一般规律——中心法则。下列叙述错误的是 ()

- A. DNA 分子的碱基排列顺序构成了遗传信息的多样性
- B. 遗传信息的复制、转录、翻译和逆转录都需要模板
- C. 转录时, RNA 聚合酶识别并结合 RNA 的特定序列
- D. DNA 复制与转录的过程中, 碱基互补配对方式不同

【答案】C

【解析】

【分析】中心法则: (1) 遗传信息可以从 DNA 流向 DNA, 即 DNA 的复制; (2) 遗传信息可以从 DNA 流向 RNA, 进而流向蛋白质, 即遗传信息的转录和翻译。后来中心法则又补充了遗传信息从 RNA 流向 RNA 以及从 RNA 流向 DNA 两条途径。

【详解】A、DNA 是主要的遗传物质, 由于组成 DNA 分子的碱基排序具有多样性, 构成了 DNA 分子的多样性, 即遗传信息的多样性, A 正确;

B、遗传信息的复制 (模板是 DNA 的两条链)、转录 (模板是 DNA 的一条链)、翻译 (模板是 mRNA) 和逆转录 (模板是 RNA) 都需要模板, B 正确;

C、转录是以 DNA 的一条链为模板合成 RNA 的过程, 转录时, RNA 聚合酶识别并结合 DNA 的特定序列, C 错误;

D、DNA 复制时碱基配对方式是 A-T、T-A、G-C、C-G, 转录的过程中碱基配对方式是 A-U、T-A、G-C、C-G, 碱基互补配对方式不同, D 正确。

故选 C。

7. 热带雨林中某鳞翅目昆虫的幼虫以植物甲的叶片为食。在漫长的演化过程中, 植物甲产生的某种毒素抵制了该昆虫的取食, 昆虫也相应地产生解毒物质, 避免自身受到伤害, 二者之间形成了复杂的相互关系。下列叙述错误的是 ()

- A. 该昆虫和植物甲之间存在着协同进化现象
- B. 该昆虫的捕食不利于植物甲的适应性进化
- C. 植物甲产生的毒素对昆虫造成了选择压力
- D. 非生物因素会影响该昆虫和植物甲的进化

【答案】 B

【解析】

【分析】种群是生物进化的基本单位, 也是生物繁殖的基本单位; 变异是不定向的, 但突变和基因重组为进化提供原材料; 自然选择通过选择个体的表现型最终影响了种群的基因频率, 导致种群基因频率定向改变而使生物发生进化。

【详解】A、协同进化是不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展, A 正确;

B、该昆虫的捕食有利于植物甲的适应性进化, B 错误;

C、植物甲产生的毒素对昆虫造成了选择压力, 适应的会生存, 不适应的会被淘汰, C 正确;

D、非生物因素会影响该昆虫和植物甲的进化, 如外界环境的改变, D 正确。

故选 B。

8. 内环境的相对稳定是正常生命活动所必需的, 当内环境的理化性质发生变化时, 机体能够通过调节作用维持内环境稳态。下列关于内环境稳态的叙述, 正确的是 ()

- A. 剧烈运动以后, 进入血液中的乳酸量增加, 血浆变为弱酸性
- B. 尿液中排出较多蛋白质时, 血浆渗透压降低, 发生组织水肿
- C. 大量饮水后血浆渗透压降低, 下丘脑分泌的抗利尿激素增加
- D. 无机盐、激素、细胞因子和胰蛋白酶等物质属于内环境组分

【答案】 B

【解析】

【分析】 1、内环境是由细胞外液构成的液体环境, 包括血浆、组织液、淋巴液。组织液、淋巴液的成分和各成分的含量与血浆的相近, 但又不完全相同, 最主要的差别在于血浆中含有较多的蛋白质, 而组织液和淋巴液中蛋白质含量很少。

2、稳态是指正常机体通过调节作用, 使各个器官、系统协调活动, 共同维持内环境的相对稳定状态。内环境稳态的实质是指其组成成分和理化性质处于相对稳定的状态。

【详解】 A、剧烈运动以后, 进入血液中的乳酸量增加, 但由于血浆中存在 $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{HPO}_4^{2-} / \text{H}_2\text{PO}_4^-$ 等缓冲对, 血浆 pH 仍在 7.35 ~ 7.45 这个范围内, A 错误;

B、血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关, 尿液中排出较多蛋白质时, 血浆渗透压降低, 由血浆流向组织液的液体增多, 导致组织水肿, B 正确;

C、抗利尿激素作用于肾小管和集合管, 促进水分的重吸收, 使尿量减少。大量饮水后血浆渗透压降低, 下丘脑分泌的抗利尿激素减少, 尿量增多, C 错误;

D、无机盐、激素、细胞因子属于内环境的组分; 胰蛋白酶由胰腺分泌, 通过导管进入小肠, 在肠道中发挥作用, 不属于内环境的组分, D 错误。

故选 B。

9. 人 躯体运动包括简单的反射活动和复杂的随意运动。下列关于大脑皮层运动区与躯体运动关系的叙述, 正确的是 ()

- A. 刺激右侧大脑皮层的下肢代表区可引起右侧下肢活动
- B. 皮层运动区中, 躯干运动代表区比手部运动代表区大

- C. 皮层运动代表区的位置与躯体各部分的关系是倒置的
- D. 大脑皮层运动区损伤后, 膝跳反射不能完成

【答案】 C

【解析】

【分析】 大脑表面分布的各种生命活动功能区, 即为神经中枢, 大脑皮层是调节人体生理活动的最高级中枢, 比较重要的中枢有: 位于中央前回的躯体运动中枢 (管理身体对侧骨骼肌的运动)、躯体感觉中枢 (与身体对侧皮肤、肌肉等处接受刺激而使人产生感觉有关)、语言中枢 (与说话、书写、阅读和理解语言有关, 是人类特有的神经中枢)、视觉中枢 (与产生视觉有关)、听觉中枢 (与产生听觉有关)。

【详解】 A、刺激左侧大脑皮层的下肢代表区可引起右侧下肢活动, A 错误;

B、皮层代表区范围与躯体各部分运动的精细复杂程度有关, 躯干运动代表区比手部运动代表区小, B 错误;

C、皮层代表区的位置与躯体各部分的关系是倒置的, 即下肢的代表区在大脑皮层第一运动区的顶部, 头面部肌肉的代表区在下部, 上肢的代表区则在两者之间, C 正确;

D、膝跳反射属于非条件反射, 大脑皮层运动区损伤后, 膝跳反射能完成, D 错误。

故选 C。

10. 流感病毒感染人体后, 可引起流涕等症状, 也可引起肺炎等疾病。下列有关病毒感染后免疫反应的叙述, 错误的是 ()

- A. 抗原呈递细胞表面特异性分子识别 T 细胞, 激活细胞毒性 T 细胞, 启动细胞免疫
- B. B 细胞经辅助性 T 细胞激活后, 分化为浆细胞和记忆 B 细胞, 启动体液免疫
- C. 树突状细胞既可以吞噬消化流感病毒, 又可以通过抗原呈递启动特异性免疫
- D. 流感病毒感染后的流涕等症状是人体免疫过程中非特异性免疫的正常反应

【答案】 C

【解析】

【分析】体液免疫：病原体侵入机体后，一些病原体被树突状细胞、B 细胞等抗原呈递细胞摄取，这为激活 B 细胞提供了第一个信号，抗原呈递细胞将抗原处理后呈递在细胞表面，然后传递给辅助性 T 细胞，辅助性 T 细胞表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合，这为激活 B 细胞提供了第二个信号，辅助性 T 细胞开始分裂、分化，并分泌细胞因子，B 细胞受到两个信号的刺激后开始分裂、分化，大部分分化为浆细胞，小部分分化为记忆 B 细胞，细胞因子促进 B 细胞的分裂、分化过程，浆细胞产生和分泌大量抗体，抗体可以随体液在全身循环并与这种病原体结合，抗体与病原体结合可以抑制病原体增殖或对人体细胞的黏附。

【详解】A、抗原呈递细胞表面特异性分子识别 T 细胞，激活细胞毒性 T 细胞，细胞毒性 T 细胞可增殖分化为新的细胞毒性 T 细胞和记忆细胞，启动细胞免疫，A 正确；

B、B 细胞经辅助性 T 细胞激活后，分化为浆细胞和记忆 B 细胞，该过程中也需要病原体的刺激和细胞因子的作用，B 正确；

C、树突状细胞属于抗原呈递细胞，在免疫反应中有强大的摄取、处理和传递抗原的功能，可以通过抗原呈递启动特异性免疫，但不能吞噬消化病毒，C 错误；

D、机体的第一道防线和第二道防线属于非特异性免疫，能够抵挡大多数病原体，流感病毒感染后的流涕等症状是人体免疫过程中非特异性免疫的正常反应，D 正确。

故选 C。

11. 植物具有接收光信号的分子，这些分子对植物的生长发育发挥着重要作用，光敏色素是其中之一。下列叙述错误的是（ ）

A. 光敏色素是一类色素-蛋白复合体

B. 光敏色素在植物分生组织中含量丰富

C. 光敏色素主要吸收蓝光、红光和远红光

D. 光敏色素将光信号传递到细胞核内发挥作用

【答案】C

【解析】

【分析】光敏色素引起的生理变化为：光信号→细胞感受光信号→光敏色素被激活，结构发生变化→信号转导→细胞核接受信号→调控特定基因表达→产生特定物质→产生生物学效应。

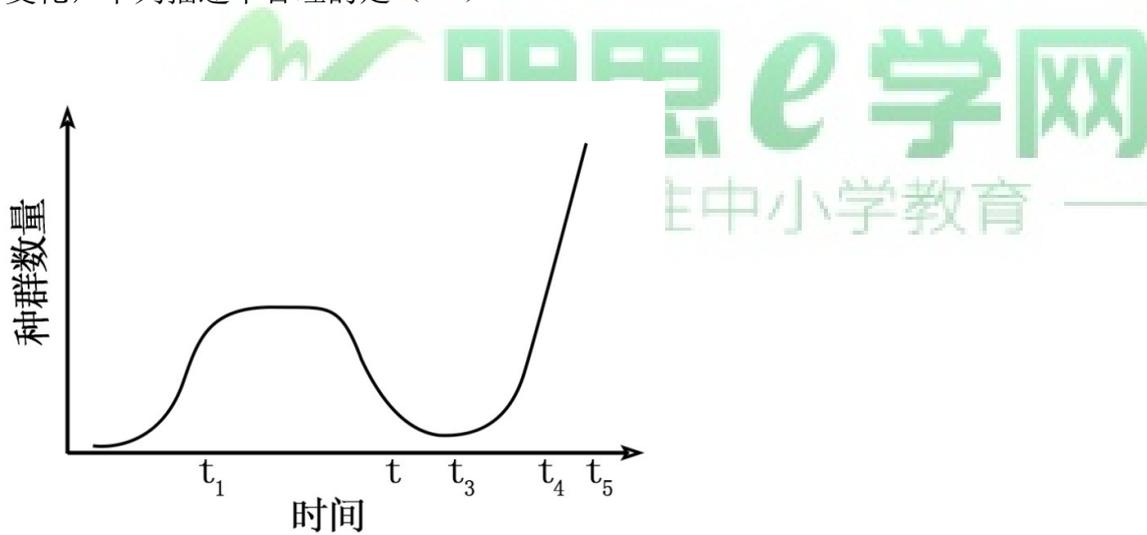
【详解】AB、光敏色素是一类色素-蛋白复合体，分布在植物的各个部位，其中在分生组织的细胞内比较丰富，AB 正确；

C、光敏色素主要吸收红光和远红光，C 错误；

D、植物中的光敏色素接受光信号后，其结构发生变化，这一变化信息能够传递到细胞核内影响特定基因的表达，D 正确。

故选 C。

12. 浮游生物的多少在很大程度上影响着水体的质量。在我国北方，夏季降水量多，冲刷到水体中的营养物质多，浮游生物迅速繁殖，水体浑浊；冬季降水量少，冲刷到水体中的营养物质减少，浮游生物生长缓慢，水体清澈。下图反映了一段时间内北方某湖泊的绿藻种群数量变化，下列描述不合理的是（ ）



- A. t_1 时刻前绿藻种群数量不受密度制约
- B. 若不考虑捕食因素， t_2 - t_3 时期是冬季
- C. t_4 - t_5 时期内湖泊可能出现了富营养化
- D. t_1 - t_5 时期内绿藻种群 K 值发生了变化

【答案】A

【解析】

【分析】绿藻的种群数量, 从 $0-t_1$ 为 S 形增长, t_1-t_2 为达到 K 值, t_2-t_3 为达到最大种群数量后, K 值下降, 种群数量不断减小, t_3-t_5 为绿藻的 K 值增大, 种群数量不断增长。

【详解】A、 t_1 时刻前绿藻种群数量为 S 型, 数量增长本身受密度制约, 数量越多, 增长越缓慢, A 错误;

B、不考虑捕食因素, 因为 t_2-t_3 种群数量最大值, 即 K 值, 变小, 可推知是因为冬季降水量少, 冲刷到水体中的营养物质减少, 浮游生物生长缓慢导致的, 所以是冬季, B 正确;

C、 t_4-t_5 时期内绿藻种群数量持续增长, K 值比 t_2-t_3 更大, 而绿藻的 K 值大小主要受到营养物质的影响, 所以可能是富营养化导致的, C 正确;

D、 t_1-t_5 时期内, t_1-t_2 时期 K 值不变, t_2-t_3 时期 K 值减小, t_3-t_5 时期 K 值增大, D 正确;

故选 A。

13. 健康稳定的生态系统可为人类提供可持续的服务, 且具有较好的自我调节能力, 受到外界干扰时能够较快地恢复到平衡状态。下列关于生态平衡和生态系统稳定性的叙述, 错误的是

()

A. 生态系统达到平衡时, 其结构基本不发生变化

B. 处于平衡的生态系统生产量和分解量基本相等

C. 生态系统的组分越多, 其恢复力稳定性就越强

D. 物种间信息传递有利于生态系统的平衡与稳定

【答案】C

【解析】

【分析】生态系统的结构和功能处于相对稳定的一种状态, 就是生态平衡。生态平衡的实质是生态系统结构和功能处于动态平衡, 处于生态平衡的生态系统具有结构平衡、功能平衡和收支平衡三个特征。

【详解】AB、处于生态平衡的生态系统具有结构平衡、功能平衡和收支平衡三个特征, 故处于平衡的生态系统生产量和分解量基本相等, 且生态系统达到平衡时, 其结构基本不发生变化, AB 正确;

C、一般而言, 生态系统的组分越多, 营养结构越复杂, 其抵抗力稳定性越强, 恢复力稳定性越弱, C 错误;

D、物种间信息传递能调节生物的种间关系, 维持生态系统的稳定, 有利于生态系统的平衡与稳定, D 正确。

故选 C。

14. 碳中和是可持续发展的重要保障, 近年来, 人们采用生态足迹定量判断一个国家或地区的可持续发展状况。下列叙述错误的是 ()

- A. 初级消费者的生态足迹比次级消费者生态足迹大
- B. 我国实现碳中和目标一定程度上受限于人口基数
- C. 一个地区的生态足迹越大, 可持续发展能力越弱
- D. 清洁能源的使用减少了碳排放, 降低了生态足迹

【答案】 A

【解析】

【分析】生态足迹是指在现有技术条件下, 维持某一人口单位生存所需要的生产资源和吸纳废物的土地及水域的面积, 具有全球性。生态承载力与生态足迹之间的差值可以反映生态环境压力。

【详解】A、由于能量在食物链传递过程中逐级递减, 故初级消费者的生态足迹比次级消费者生态足迹小, A 错误;

B、“碳中和”是指某区域一定时间内二氧化碳排放总量与消耗总量相平衡, 我国实现碳中和目标一定程度上受限于人口基数, B 正确;

C、一个地区的生态足迹越大, 说明维持某一人口单位生存所需要的生产资源和吸纳废物的土地及水域的面积越大, 对于资源的利用越多, 可持续发展能力越弱, C 正确;

D、清洁能源的使用减少了碳排放, 减少了吸纳废物的土地及水域的面积, 降低了生态足迹, D 正确。

故选 A。

15. 胰岛素可用于治疗糖尿病, 我国科学家打破国外技术垄断, 研发了拥有自主知识产权的重组人胰岛素药物, 下列叙述错误的是 ()

- A. 用 PCR 技术扩增人胰岛素基因时, 每次循环包括变性、复性、延伸三步
- B. 构建人胰岛素基因表达载体时, 需使用限制性内切核酸酶和 DNA 连接酶
- C. 大肠杆菌细胞经 Ca^{2+} 处理后, 更容易吸收重组的人胰岛素基因表达载体
- D. 抗原-抗体杂交法不能检测人胰岛素基因表达载体是否导入大肠杆菌细胞

【答案】 D

【解析】

【分析】 1、基因工程的三个工具是: 限制性内切核酸酶 (限制酶)、DNA 连接酶、基因进入受体细胞的载体。基因工程的四个步骤是: 目的基因的筛选与获取、基因表达载体的构建、将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定。

2、PCR 是聚合酶链式反应的缩写。它是一项根据 DNA 半保留复制的原理, 在体外提供参与 DNA 复制的各种组分与反应条件, 对目的基因的核苷酸序列进行大量复制的技术。

【详解】 A、用 PCR 技术扩增人胰岛素基因时, 扩增的过程是: 目的基因 DNA 受热变性后解为单链, 引物与单链相应互补序列结合; 然后以单链 DNA 为模板, 在 DNA 聚合酶作用下进行延伸, 即将 4 种脱氧核苷酸加到引物的 3' 端, 如此重复循环多次。每次循环一般可以分为变性、复性和延伸三步, A 正确;

B、在构建人胰岛素基因表达载体时, 首先用一定的限制性内切核酸酶切割含有目的基因的 DNA 片段和载体, 再利用 DNA 连接酶将目的基因片段拼接到载体的切口处, 这样就形成了一个重组 DNA 分子, B 正确;

C、大肠杆菌细胞经 Ca^{2+} 处理后, 细胞处于一种能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态, 更容易吸收重组的人胰岛素基因表达载体, C 正确;

D、抗原-抗体杂交法可以检测人胰岛素基因是否在大肠杆菌中翻译成胰岛素, 若抗原-抗体杂交结果为阳性, 说明人胰岛素基因在大肠杆菌中表达, 则可以说明人胰岛素基因表达载体导入了大肠杆菌细胞中, D 错误。

故选 D。

16. 胚胎工程技术的迅速发展实现了优良家畜品种的大量繁殖, 能显著提高畜产品质量改善人民生活, 还可以解决濒危动物繁育的问题。下列有关哺乳动物胚胎工程的叙述, 正确的是 ()

- A. 刚采集到的卵母细胞即可与获能处理后的精子在体外受精
- B. 在卵细胞膜和透明带之间观察到两个极体, 标志着卵子受精
- C. 卵裂在透明带内进行, 此时胚胎细胞数量和总体积不断增加
- D. 为了获得大量同卵多胚, 可对囊胚或桑葚胚进行无限次分割

【答案】 B

【解析】

【分析】 胚胎工程技术是指对生殖细胞、受精卵或早期胚胎细胞进行多种显微操作和处理, 然后将获得的胚胎移植到雌性动物体内生产后代, 以满足人类的各种需求。包括体外受精、胚胎移植和胚胎分割等。

【详解】 A、刚采集到的卵母细胞需培养到减数分裂 II 中期才能与获能处理后的精子在体外受精, A 错误;

B、判断卵子是否受精的重要标志是在卵细胞膜和透明带的间隙可以看到两个极体, B 正确;

C、受精卵在卵裂期, 细胞数量增加但胚胎总体积并不增加, 甚至略微缩小, C 错误;

D、采用胚胎分割技术产生同卵多胎的可能性是有限的, 分割次数越多, 分割后胚胎成活的概率越小, D 错误。

故选 B。

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 52 分。

17. 我国西北地区干旱少雨, 生长于此的植物形成了适应干旱环境的对策, 为探究植物适应干旱的机理, 某科研小组分别对植物甲、乙进行干旱处理, 对照组正常浇水, 测定两种植物叶片的光合生理指标, 结果如下表所示。回答下列问题。

处理	净光合速率 ($\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)		气孔导度 ($\text{molH}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)		叶绿素含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	
	植物甲	植物乙	植物甲	植物乙	植物甲	植物乙
正常浇水	19.34	9.36	0.45	0.42	5.56	3.25
干旱 5 天	10.26	7.38	0.42	0.29	2.36	3.08
干旱 10 天	3.23	6.25	0.38	0.11	1.22	2.91

注：气孔导度是度量植物气孔开度的指标，气孔导度越大，气孔开度越大

- (1) 植物光合作用中光反应阶段的终产物有氧气、_____、_____。
- (2) 根据表中数据判断，随干旱天数的增加，植物乙净光合速率的下降主要与_____有关，植物甲净光合速率下降的主要原因是_____。
- (3) 若给对照组植物提供 H_2^{18}O 和 CO_2 ，合成的 (CH_2O) 中_____（填“能”或“不能”）检测到 ^{18}O ，原因是_____。
- (4) 干旱环境下，一些植物叶片叶面积减小、气孔下陷，其适应环境的意义是_____。

- 【答案】** (1) ①. ATP ②. NADPH
- (2) ①. 叶绿素含量下降、气孔导度下降 ②. 叶绿素含量下降
- (3) ①. 能 ②. H_2^{18}O 能参与有氧呼吸第二阶段产生 C^{18}O_2 ， C^{18}O_2 可参与光合作用暗反应形成 $(\text{CH}_2^{18}\text{O})$ (4) 减少水分散失

【解析】

【分析】影响光合作用的环境因素：(1) 温度对光合作用的影响：在最适温度下酶的活性最强，光合作用强度最大，当温度低于最适温度，光合作用强度随温度的增加而加强，当温度高于最适温度，光合作用强度随温度的增加而减弱。(2) 二氧化碳浓度对光合作用的影响：在一定范围内，光合作用强度随二氧化碳浓度的增加而增强。当二氧化碳浓度增加到一定的值，光合作用强度不再增强。(3) 光照强度对光合作用的影响：在一定范围内，光合作用强度随光照强度的增加而增强。当光照强度增加到一定的值，光合作用强度不再增强。

【小问 1 详解】

光反应阶段可进行水的光解和 NADPH、ATP 的合成, 因此植物光合作用中光反应阶段的终产物有氧气、ATP 和 NADPH。

【小问 2 详解】

根据表格可知, 随着干旱天数的增加, 乙植物叶绿素的含量降低, 吸收光能减少, 光反应减弱, 同时气孔导度也下降, 使外界环境进入细胞的 CO_2 减少, 暗反应减弱, 因此植物乙净光合速率下降。随着干旱天数的增加, 甲植物叶绿素的含量明显降低, 吸收光能减少, 光反应减弱, 但气孔导度下降不明显, 因此植物甲净光合速率下降的主要原因是叶绿素含量降低。

【小问 3 详解】

由于 H_2^{18}O 可参与有氧呼吸产生 C^{18}O_2 , C^{18}O_2 通过光合作用暗反应可形成 (CH_2O) , 因此若给对照组植物提供 H_2^{18}O 和 CO_2 , 合成的 (CH_2O) 中能检测到 ^{18}O 。

【小问 4 详解】

干旱环境下, 一些植物叶片叶面积减小、气孔下陷, 可减少了叶片上气孔的数量和气孔的开放度, 进而减少水分的散失, 从而使其适应干旱环境。

18. 体育锻炼可以使人保持健康的体魄。游泳是人们喜爱的一项运动, 即使在寒冷的冬季也经常有人游泳。回答下列问题。

(1) 冬泳时, 冷水刺激会被皮肤中的_____转化为神经信号, 并通过传入神经到达位于_____的体温调节中枢。

(2) 冷刺激信号到达体温调节中枢后, 中枢会发出信号通过传出神经到达效应器使皮肤血管收缩, 血流量减少, 热量散失减少, 支配血管的传出神经属于自主神经系统, 自主神经还支配_____和腺体, 其活动不受_____支配。

(3) 较长时间生活在冷环境中会使人 and 动物的产热能力增强, 将黑线仓鼠置于冷环境 (如 -10°C) 中驯化一段时间后, 体内甲状腺激素的分泌会发生变化, 调节机体产热量。请设计实验, 探究冷驯化与血浆甲状腺激素浓度之间的关系, 简要写出实验方案和预期结果_____。

【答案】 (1) ①. 冷觉感受器 ②. 下丘脑

(2) ①. 内脏 ②. 意识

(3) 实验方案: 将生理状态相同的健康仓鼠随机均分成甲、乙、丙三组, 置于冷环境中温度分别为 10°C 、 0°C 、 -10°C , 一段时间后, 测定各组仓鼠血浆中甲状腺激素浓度, 并求平均值作为实验结果。

预期结果: 血浆中甲状腺激素浓度甲 < 乙 < 丙

【解析】

【分析】 1、寒冷环境→冷觉感受器（皮肤中）→下丘脑体温调节中枢→皮肤血管收缩、汗液分泌减少（减少散热）、骨骼肌紧张性增强、肾上腺分泌肾上腺激素增加、甲状腺分泌甲状腺激素增加（增加产热）→体温维持相对恒定；炎热环境→温觉感受器（皮肤中）→下丘脑体温调节中枢→皮肤血管舒张、汗液分泌增多（增加散热）→体温维持相对恒定。胰岛素是人体内唯一降低血糖含量的激素，可以促进组织细胞加速对血糖的吸收、利用和储存。

2、自主神经系统是指支配内脏、血管和腺体的传出神经，它们活动不受意识的支配。

【小问 1 详解】

冬泳时，冷水刺激会被皮肤中的冷觉感受器，通过传入神经传递至下丘脑体温调节中枢，神经中枢对传入的信息进行分析和综合。

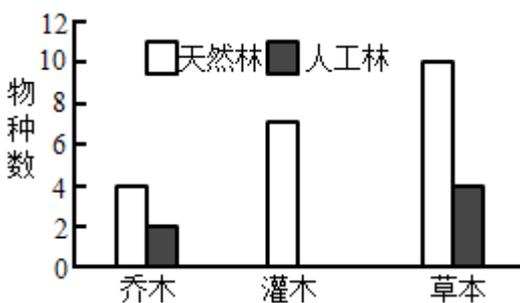
【小问 2 详解】

冬泳时，冷水刺激会被皮肤中的冷觉感受器，通过传入神经传递至下丘脑体温调节中枢，神经中枢对传入的信息进行分析和综合，再经过传出神经到达效应器（传出神经末梢及其支配的汗腺和血管），引起汗腺分泌减少，皮肤血管收缩，从而减少散热，以维持体温的相对稳定；自主神经系统是指支配内脏、血管和腺体的传出神经，它们活动不受意识的支配。

【小问 3 详解】

分析题干信息知，该实验的实验目的是探究冷驯化与血浆甲状腺激素浓度之间的关系，则该实验的自变量是温度，因变量是血浆中甲状腺激素浓度，实验设计应遵循单一变量原则和对照原则，故可设计实验如下，实验方案：将生理状态相同的健康仓鼠随机均分成甲、乙、丙三组，置于冷环境中温度分别为 10℃、0℃、-10℃，一段时间后，测定各组仓鼠血浆中甲状腺激素浓度，并求平均值作为实验结果；预期结果：血浆中甲状腺激素浓度甲<乙<丙。

19. 绿水青山就是金山银山，良好的环境能为经济社会发展创造更好的机遇。某林区曾经遭受火灾，造成部分天然林死亡，为了尽快恢复该地植被，当地采取人工营造方式培育了人工林。若干年后，某研究小组分别调查了该地天然林和人工林的结构组成，结果如下图，回答下列问题。



- (1) 由图可知, 天然林和人工林中物种丰富度较小的是_____ , 判断依据是_____。
- (2) 天然林和人工林中, 垂直结构更为复杂的是_____ , 垂直结构复杂更有利于_____。(答出 1 点即可)
- (3) 发生在人工林的群落演替类型属于_____演替, 判断依据是_____。
- (4) 人工林容易发生虫害, 试从生态系统稳定性的角度, 提出人工林虫害防控的措施_____。(答出 1 点即可)

【答案】 (1) ①. 人工林 ②. 人工林与天然林相比, 物种数较少, 其物种丰富度较小

- (2) ①. 天然林 ②. 为动物提高更多的栖息空间和食物条件
- (3) ①. 次生 ②. 保存有基本的土壤条件, 甚至还有种子和其它繁殖体
(4) 增加植物种类

【解析】

【分析】生态系统所具有的保持或恢复自身结构和功能相对稳定的能力叫生态系统的稳定性, 生态系统的自我调节能力是生态系统稳定性的基础; 抵抗力稳定性: 指生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构与功能保持原状的能力; 恢复力稳定性: 指生态系统在受到外界干扰因素的破坏后恢复到原状的能力影响。

【小问 1 详解】

由于人工林与天然林相比, 物种数较少, 其物种丰富度较小。

【小问 2 详解】

天然林和人工林中, 垂直结构更为复杂的是天然林, 垂直结构复杂更有利于为动物提高更多的栖息空间和食物条件。

【小问 3 详解】

发生在人工林的群落演替类型属于次生演替, 判断依据是保存有基本的土壤条件, 甚至还有种子和其它繁殖体。

【小问 4 详解】

人工林容易发生虫害, 可以通过增加植物种类达到防治虫害的目的。

20. 某品系小鼠的雄性个体有白色和黑色两种毛色, 雌性个体有白色、黑色和黑白嵌合 (如图所示) 三种毛色, 毛色由 X 染色体上的一对等位基因 B (黑色) 和 b (白色) 控制。黑白嵌合雌鼠是由于胚胎发育早期体细胞 X 染色体的随机失活造成的。回答下列问题。



(1) 雌鼠的 X 染色体随机失活是一种表观遗传现象。表观遗传是指生物体_____保持
不变, 但_____发生可遗传变化的现象。

(2) 研究表明, 雌鼠的 X 染色体随机失活与 DNA 甲基化密切相关。请从 DNA 甲基化与基
因表达的关系角度, 说明雌性小鼠黑白嵌合表型产生的原因是_____。

(3) 黑白嵌合雌性小鼠的基因型是_____; 黑白嵌合雌性小鼠和黑色雄鼠杂交后代
的毛色表型及其比例为_____。

(4) 该品系小鼠的正常耳基因 (D) 和折耳基因 (d) 位于常染色体上, 正常耳对折耳为显
性。若折耳白色雌鼠与纯合正常耳黑色雄鼠杂交, F_1 代雌鼠的基因型是_____。 F_1 代
雌雄个体相互交配, F_2 代雄鼠中正常耳黑色个体占_____, 折耳白色个体占_____。

【答案】 (1) ①. 基因的碱基序列 ②. 基因表达和表型

(2) 细胞内 DNA 甲基化水平升高, 对染色体上的组蛋白产生影响, 进而导致 X 染色体随机失
活, 一部分细胞表现出黑色基因, 一部分细胞表现出白色基因。

(3) ①. $X^B X^b$ ②. 黑色雌鼠: 黑白嵌合雌鼠: 黑色雄鼠: 白色雄鼠=1: 1: 1: 1

(4) ①. $DdX^B X^b$ ②. 3/8 ③. 1/8

【解析】

【分析】 1、基因对性状的控制途径: ①基因通过控制酶的合成控制细胞代谢, 进而间接控制
生物性状, ②基因通过可知蛋白质的结构直接控制生物的性状。

【小问 1 详解】

表观遗传是指生物体基因的碱基序列保持不变, 但基因表达和表型发生可遗传变化的现象。

【小问 2 详解】

研究表明, 雌鼠的 X 染色体随机失活与 DNA 甲基化密切相关。雌性小鼠黑白嵌合表型产生的原因是细胞内 DNA 甲基化水平升高, 对染色体上的组蛋白产生影响, 进而导致 X 染色体随机失活, 一部分细胞表现出黑色基因, 一部分细胞表现出白色基因。

【小问 3 详解】

根据题意可知, 黑白嵌合雌性小鼠[♀]基因型是 $X^B X^b$; 黑白嵌合雌性小鼠 ($X^B X^b$) 和黑色雄鼠 ($X^B Y$) 杂交后代的毛色表型及其比例为黑色雌鼠: 黑白嵌合雌鼠: 黑色雄鼠: 白色雄鼠=1: 1: 1: 1。

【小问 4 详解】

该品系小鼠的正常耳基因 (D) 和折耳基因 (d) 位于常染色体上, 正常耳对折耳为显性。折耳白色雌鼠 ($dd X^b X^b$) 与纯合正常耳黑色雄鼠 ($DD X^B Y$) 进行杂交, F_1 代雌鼠的基因型是 $Dd X^B X^b$, 雄鼠的基因型为 $Dd X^b Y$ 。 F_1 代雌雄个体相互交配, F_2 代雄鼠中正常耳黑色个体占 $3/4 D \times 1/2 (X^B) = 3/8$, 折耳白色个体占 $1/4 dd \times 1/4 (X^b X^b) + 1/4 dd \times 1/4 (X^b Y) = 1/8$ 。

21. 我国十分重视对环境污染的治理, 随着生物技术的发展, 利用微生物降解污染物成为环境治理的重要方法之一。工业污水中含有的多环芳烃类化合物会造成农田土壤污染。请围绕污染土壤修复的微生物筛选, 回答下列问题。

(1) 为了获得能降解多环芳烃化合物的菌株, 配制的培养基中_____是唯一碳源; 培养基配制好后须立即灭菌, 目的是_____; 在目标菌株分离纯化过程中必须使用固体培养基, 原因是_____。

(2) 在分离纯化过程中, 土壤样品经梯度稀释后再涂布平板, 原因是_____。如果分离纯化菌株不是纯培养物, 除稀释涂布平板法之外, 还可以采用_____法进一步分离纯化。

(3) 为进一步提高菌株降解多环芳烃的效率, 可采用物理化学 (如紫外线、亚硝酸钠等) 等诱变方法进行微生物育种, 其原理是_____; 也可采用_____等技术定向改造菌株。

【答案】 21. ①. 多环芳烃化合物 ②. 防止杂菌污染 ③. 只有在固体培养基上才能形成单菌落, 而液体培养基不能

22. ①. 防止浓度过高, 不便于分离菌落 ②. 平板划线

23. ①. 基因突变 ②. 基因工程

【解析】

【分析】选择培养基是指通过培养混合的微生物, 仅得到或筛选出所需要的微生物, 其他不需要的种类在这种培养基上是不能生存的。筛选分离能够利用原油中的多环芳烃为碳源的细菌需要以原油(多环芳烃)为唯一碳源的选择培养基, 用稀释涂布平板法或平板划线法接种分离。

【小问1详解】

为了获得能降解多环芳烃化合物的菌株, 配制的培养基中多环芳烃化合物是唯一碳源, 培养基配制好后须立即灭菌, 目的是防止杂菌污染, 在目标菌株分离纯化过程中必须使用固体培养基, 原因是只有在固体培养基上才能形成单菌落, 而液体培养基不能。

【小问2详解】

在分离纯化过程中, 土壤样品经梯度稀释后再涂布平板, 原因是防止浓度过高, 不便于分离菌落。如果分离纯化菌株不是纯培养物, 除稀释涂布平板法之外, 还可以采用平板划线法进一步分离纯化。

【小问3详解】

为进一步提高菌株降解多环芳烃的效率, 可采用物理化学(如紫外线、亚硝酸钠等)等诱变方法进行微生物育种, 其原理是基因突变, 也可采用基因工程等技术定向改造菌株。