

2016年普通高等学校招生全国统一考试(海南卷)生物

一、选择题：本题共25小题，每小题2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. 下列关于膜蛋白和物质跨膜运输的叙述，错误的是()

- A. 膜蛋白在细胞膜上的分布是不对称的
- B. 膜蛋白不参与物质跨膜运输的被动运输过程
- C. 主动运输可以使被运输离子在细胞内外浓度不同
- D. 物质通过脂质双分子层的扩散速率与脂溶性有关

解析：本题考查物质跨膜运输的方式及其异同，要求考生识记小分子物质跨膜运输的三种方式及实例。

- A、膜蛋白在细胞膜上的分布是不对称的，膜蛋白的不对称性包括外周蛋白分布蛋白质的不对称以及整合蛋白内外两侧氨基酸残基数目的不对称；A正确；
- B、被动运输包括自由扩散和协助扩散，其中协助扩散需要载体(膜蛋白)，B错误；
- C、主动运输可以逆浓度梯度进行，使被运输离子在细胞内外浓度不同，C正确；
- D、磷脂双分子层构成细胞膜的基本骨架，根据相似相容原理，脂溶性物质优先通过细胞膜，D正确。

答案：B

2. 科学家用两种荧光染料分别标记人和小鼠细胞表面的蛋白质分子，将这两种标记细胞进行融合。细胞刚发生融合时，两种荧光染料在融合细胞表面对等分布(即各占半边)，最后在融合细胞表面均匀分布。这一实验现象支持的结论是()

- A. 膜蛋白能自主翻转
- B. 细胞膜具有流动性
- C. 细胞膜具有选择透过性
- D. 膜蛋白可以作为载体蛋白

解析：本题考查动物细胞融合相关知识。

用两种荧光染料分别标记人和小鼠细胞表面的蛋白质分子，将这两种标记细胞进行融合。细胞刚发生融合时，两种荧光染料在融合细胞表面对等分布(即各占半边)，最后在融合细胞表面均匀分布。说明小鼠细胞膜和人细胞膜相融合，这一实验证明细胞膜具有一定的流动性。

答案：B

3. 下列有关生物膜上蛋白质或酶的叙述，错误的是()

- A. 植物根细胞膜上存在运输离子的蛋白质
- B. 植物叶肉细胞中液泡膜与类囊体膜上的蛋白质不同
- C. 光合作用中，催化ATP合成的酶分布在类囊体膜上
- D. 呼吸作用中，催化ATP合成的酶分布在线粒体外膜上

解析：本题考查生物膜的结构和功能、光合作用、细胞呼吸、物质的跨膜运输等知识点。

- A、根是植物主要的吸收器官，能吸收土壤中的矿质元素，而矿质元素的吸收是主动运输，需要根细胞膜上载体蛋白和能量，A正确；
- B、蛋白质是生命活动的承担者，不同生物膜上蛋白质的种类和含量不同，B正确；
- C、光合作用中，光反应阶段合成ATP，而光反应的场所是类囊体膜，故光合作用中，催化ATP合成的酶分布在类囊体膜上，C正确；

D、有氧呼吸三个阶段都能产生 ATP，场所分别是细胞质基质、线粒体基质、线粒体内膜，故催化 ATP 合成的酶分布在线粒体内膜上，D 错误。

答案：D

4. 下列关于人体细胞的叙述，错误的是()

- A. 人的正常体细胞的分裂次数是有限的
- B. 自由基攻击蛋白质可以引起细胞衰老
- C. 细胞中衰老的线粒体可被溶酶体分解清除
- D. 衰老细胞代谢速率加快是细胞内水分减少引起的

解析：本题考查衰老细胞的主要特征。

- A、人的正常体细胞分裂到一定次数后不再分裂，分裂次数是有限的，A 正确；
- B、根据细胞衰老的自由基学说，自由基攻击蛋白质可以引起细胞衰老，B 正确；
- C、细胞中衰老的线粒体可被溶酶体分解清除，C 正确；
- D、衰老细胞代谢速率变慢，D 错误。

答案：D

5. 下列属于主动运输的是()

- A. 动物肺泡细胞释放 CO_2
- B. 蔗糖通过植物细胞的细胞壁
- C. 苯分子进入人的皮肤细胞
- D. 丽藻细胞吸收 SO_4^{2-} 的过程

解析：本题考查物质的跨膜运输。

- A、动物肺泡细胞释放 CO_2 属于自由扩散，A 错误；
- B、细胞壁是全透性的，蔗糖通过植物细胞的细胞壁不属于主动运输，B 错误；
- C、苯分子进入人的皮肤细胞是自由扩散，C 错误；
- D、丽藻细胞吸收 SO_4^{2-} 的过程是主动运输，D 正确。

答案：D

6. 下列与细胞周期有关的叙述，正确的是()

- A. 等位基因的分离发生在细胞周期的分裂间期
- B. 在植物细胞的细胞周期中纺锤丝出现在分裂间期
- C. 细胞周期中染色质 DNA 比染色体 DNA 更容易复制
- D. 肝细胞的细胞周期中染色体存在的时间比染色质的长

解析：本题的知识点是细胞周期的概念。

- A、等位基因的分离发生在减数第一次分裂后期，减数分裂不具有细胞周期，A 错误；
- B、在植物细胞的细胞周期中纺锤丝出现在分裂前期，B 错误；
- C、细胞周期中染色质 DNA 比染色体 DNA 更容易复制，C 正确；
- D、肝细胞是高度分化的细胞，不分裂，无细胞周期，D 错误。

答案：C

7. 下列有关分泌蛋白的叙述，错误的是()

- A. 分泌蛋白在细胞内的合成需要核糖体的参与
- B. 线粒体能为分泌蛋白的合成和运输提供能量
- C. 分泌蛋白先经过高尔基体再经过内质网分泌到细胞外

D. 分泌蛋白从细胞内排出时，囊泡的膜可与细胞膜融合

解析：本题考查细胞器之间的协调配合，要求考生识记细胞中各种细胞器的功能，掌握分泌蛋白合成与分泌过程，明确与分泌蛋白合成与分泌有关的细胞器是核糖体、内质网和高尔基体。

A、根据试题的分析，分泌蛋白在细胞内的合成需要核糖体的参与，A 正确；

B、根据试题的分析，线粒体能为分泌蛋白的合成和运输提供能量，B 正确；

C、分泌蛋白先经过内质网再经过高尔基体分泌到细胞外，C 错误；

D、分泌蛋白从细胞内排出时，高尔基体形成的囊泡的膜可与细胞膜融合，通过外排作用，将分泌蛋白释放到细胞外，D 正确。

答案：C

8. 下列关于植物细胞中液泡的叙述，错误的是()

A. 植物细胞中的液泡是一种细胞器

B. 液泡大小会随细胞的吸水或失水而变化

C. 液泡中含有糖和无机盐，不含有蛋白质

D. 花瓣细胞液泡中色素种类和含量可影响花色

解析：本题考查了学生对液泡结构和功能的记忆和理解能力。对各种细胞器功能可以进行归类记忆：与能量转换有关的细胞器：线粒体和叶绿体；含 DNA 的细胞器：线粒体和叶绿体；含色素的细胞器：叶绿体和液泡；植物特有的细胞器：叶绿体和液泡；动植物都有但功能不同的细胞器：高尔基体；与分泌蛋白合成和分泌有关的细胞器：核糖体、内质网、高尔基体、线粒体；与细胞有丝分裂有关的细胞器：核糖体、线粒体、中心体(动物细胞和低等植物细胞)、高尔基体(植物细胞)。

A、植物细胞中的液泡是一种细胞器，A 正确；

B、液泡大小会随细胞的吸水或失水而变化，吸水变大，失水变小，B 正确；

C、液泡中含有无机盐、糖类、脂类、蛋白质、酶、树脂、丹宁、生物碱等，C 错误；

D、花瓣的颜色是液泡中色素种类和含量决定的，D 正确。

答案：C

9. 下列关于植物细胞的叙述，错误的是()

A. 高度分化的成熟叶肉细胞不具备发育成完整植株的潜能

B. 植物细胞在有氧条件下的呼吸终产物与无氧条件下的不同

C. 种子胚根和胚芽中的所有细胞都是由受精卵分裂分化而来的

D. 叶肉细胞和根尖细胞在结构和功能上的差异是细胞分化的结果

解析：本题知识点涉及植物细胞的全能性、细胞呼吸的过程、细胞分化等。

A、高度分化的成熟叶肉细胞具备该物种生长发育所需的全部遗传物质，具有发育成完整植株的潜能，A 错误；

B、根据试题分析，植物细胞在有氧条件下的呼吸终产物与无氧条件下的不同，B 正确；

C、受精卵发育成胚，胚包括胚芽、胚轴和胚根，种子胚根和胚芽中的所有细胞都是由受精卵分裂分化而来的，C 正确；

D、同一个体不同细胞在形态、结构和功能上的差异是细胞分化的结果，D 正确。

答案：A

10. 下列叙述错误的是()

A. 温度和光照会影响 CO₂ 的同化速率

- B. 光合作用中 O_2 的产生发生在光反应阶段
- C. 光反应产生的 ATP 和 NADPH 不参与暗反应
- D. 土壤中的硝化细菌可利用 CO_2 和 H_2O 合成糖

解析：光合作用是指绿色植物通过叶绿体，利用光能把二氧化碳和水转变成储存着能量的有机物，并释放出氧气的过程。

光合作用的光反应阶段(场所是叶绿体的类囊体膜上)：水的光解产生[H]与氧气，以及 ATP 的形成；

光合作用的暗反应阶段(场所是叶绿体的基质中)： CO_2 被 C_5 固定形成 C_3 ， C_3 在光反应提供的 ATP 和[H]的作用下还原生成糖类等有机物。

- A、暗反应中 CO_2 被 C_5 固定形成 C_3 ， C_3 在光反应提供的 ATP 和[H]的作用下还原生成糖类等有机物，因此温度和光照会影响 CO_2 的同化速率，A 正确；
- B、光合作用中 O_2 的产生发生在光反应阶段水的光解过程，B 正确；
- C、暗反应中 C_3 在光反应提供的 ATP 和[H]的作用下还原生成糖类等有机物，C 错误；
- D、土壤中的硝化细菌可利用氧化氨释放的化学能将 CO_2 和 H_2O 合成糖，D 正确。

答案：C

11. 下列有关植物细胞能量代谢的叙述，正确的是()

- A. 含有两个高能磷酸键的 ATP 是 DNA 人基本组成单位之一
- B. 加入呼吸抑制剂可使细胞中 ADP 生成减少，ATP 生成增加
- C. 无氧条件下，丙酮酸转变为酒精的过程中伴随有 ATP 的合成
- D. 光下叶肉细胞的细胞质基质、线粒体和叶绿体中都有 ATP 合成

解析：对于 ATP、线粒体和叶绿体的结构和功能、光合作用与呼吸作用的具体过程的综合理解应用。

- A、ATP 是腺嘌呤+核糖+3 个磷酸基团，含有两个高能磷酸键，ATP 除去两个磷酸基团后是 RNA 的基本单位，A 错误；
- B、加入呼吸抑制剂可以抑制细胞呼吸，使 ADP 生成 ATP 减少，B 错误；
- C、无氧条件下，丙酮酸转变为酒精属于无氧呼吸的第二阶段，不产生 ATP，C 错误；
- D、光合作用的光反应阶段产生 ATP，光反应的条件是光照，有氧呼吸的三个阶段都能合成 ATP，有氧呼吸的场所是细胞质基质和线粒体，D 正确。

答案：D

12. 下列与抗利尿激素有关的叙述，错误的是()

- A. 抗利尿激素是由垂体释放的
- B. 抗利尿激素释放增加会使尿量减少
- C. 神经系统可调节抗利尿激素的释放
- D. 抗利尿激素促进水被重吸收进入肾小管腔

解析：本题考查水平衡调节的相关知识。

- A、根据试题分析，抗利尿激素是由垂体释放的，A 正确；
- B、抗利尿激素释放增加，促进肾小管和集合管对水分的重吸收，会使尿量减少，B 正确；
- C、下丘脑有渗透压感受器，它能感受血浆晶体渗透压的变化，冲动沿下丘脑 - 垂体束传至神经垂体以调节抗利尿激素的释放，可见神经系统可调节抗利尿激素的释放，C 正确；
- D、抗利尿激素促进水被重吸收进入肾脏周围的血液，使血量增加，血浆渗透压降低，D 错误。

答案：D

13. 某种 RNA 病毒在增殖过程中，其遗传物质需要经过某种转变后整合到真核宿主的基因组中。物质 Y 与脱氧核苷酸结构相似，可抑制该病毒的增殖，但不抑制宿主细胞的增殖，那么 Y 抑制该病毒增殖的机制是()

- A. 抑制该病毒 RNA 的转录过程
- B. 抑制该病毒蛋白质的翻译过程
- C. 抑制该 RNA 病毒的反转录过程
- D. 抑制该病毒 RNA 的自我复制过程

解析：本题旨在考查学生理解中心法则及补充内容，把握知识的内在联系。

由题意知，该 RNA 病毒需要经过某种转变后整合到真核宿主的基因组中，真核细胞的基因是 DNA，因此 RNA 这种病毒的转变过程是逆转录过程，又知 Y 物质 Y 与脱氧核苷酸结构相似，不抑制宿主细胞的增殖，因此不抑制 DNA 分子复制，则抑制的过程是逆转录过程。

答案：C

14. 下列情况中，使用普通光学显微镜不能观察到的是()

- A. 人红细胞在蒸馏水中体积增大、破裂的现象
- B. 洋葱鳞片叶表皮细胞膜的暗-亮-暗三层结构
- C. 分布在水绵受极细光束照射部位的好氧细菌
- D. 洋葱根尖细胞有丝分裂中期染色体的形态和分布

解析：本题考查光学显微镜观察的相关知识，

- A、可通过普通光学显微镜观察人红细胞在蒸馏水中体积增大、破裂的现象，A 正确；
- B、洋葱鳞片叶表皮细胞膜具有暗 - 亮 - 暗三层结构为电镜下观察到的结构，B 错误；
- C、分布在水绵受极细光束照射部位的好氧细菌可通过普通光学显微镜观察，C 正确；
- D、可通过普通光学显微镜观察洋葱根尖细胞有丝分裂中期染色体的形态和分布，D 正确。

答案：B

15. 下列实验中，加入试剂后不能产生特定颜色的是()

- A. 取成熟香蕉匀浆，用斐林试剂检测还原糖
- B. 黑暗中生长 24h 的天竺葵叶片，用碘液检测淀粉
- C. 玉米根尖经甲基绿染色后，在显微镜下观察细胞核
- D. 花生子叶经苏丹Ⅲ染色后，在显微镜下观察脂肪颗粒

解析：本题考查生物组织中化合物的鉴定实验。

- A、成熟香蕉含有丰富的还原糖，且近乎于白色，取成熟香蕉匀浆，用斐林试剂检测还原糖，A 正确；
- B、黑暗中生长 24h 的天竺葵叶片，几乎没有淀粉，不能做碘液检测淀粉的材料，B 错误；
- C、DNZ 主要存在于细胞核，甲基绿能使 DNA 呈绿色，玉米根尖经甲基绿染色后，在显微镜下观察细胞核，C 正确；
- D、脂肪可用苏丹Ⅲ染液(或苏丹Ⅳ染液)鉴定，呈橘黄色(或红色)，花生子叶经苏丹Ⅲ染色后，在显微镜下观察脂肪颗粒，D 正确。

答案：B

16. 下列有关免疫的叙述，正确的是()

- A. 免疫系统相对独立，既不受神经调节也不受体液调节
- B. 吞噬细胞可吞噬病原体，也可加工处理病原体使抗原暴露

C. 类风湿性关节炎和获得性免疫缺陷综合症均为自身免疫病

D. 免疫系统能消灭入侵的病原体，不能清除体内的异常细胞

解析：本题旨在考查学生理解神经调节、体液调节、免疫调节的关系及在维持内环境问题中的作用，识记免疫系统的功能及免疫失调症。

A、免疫系统与神经调节、体液调节相互影响，共同组成完整的调节网络，A 错误；

B、吞噬细胞既可以吞噬、消化病原体，也可以加工处理病原体使抗原暴露，激发人体的特异性免疫过程，B 正确；

C、类风湿性关节炎是自身免疫疾病，获得性免疫缺陷综合症是免疫缺陷病，C 错误；

D、免疫系统的监控和清除功能是监控和清除人体内的衰老、损伤细胞及癌变细胞，D 错误。

答案：B

17. 下列有关动物激素的描述，正确的是()

A. 机体中激素的分泌量是不变的

B. 激素是具有高效性的生物活性物质

C. 性激素的化学本质是由氨基酸组成的蛋白质

D. 促甲状腺激素的受体分布在体内各种细胞上

解析：本题考查了激素分泌的调节、激素的特点。

A、激素的分泌量可随内、外环境的改变而变化，如当人体失水过多、饮水不足或吃的食物过咸时→细胞外液渗透压升高→下丘脑渗透压感受器受到刺激→垂体释放抗利尿激素增多→肾小管、集合管对水分的重吸收增加→尿量减少。同时大脑皮层产生渴觉(主动饮水)，A 错误；

B、激素在生物体内含量微小，却起到显著的调节作用，是具有高效性的生物活性物质，B 正确；

C、性激素的化学本质是固醇类，C 错误；

D、促甲状腺激素的靶器官是甲状腺，促甲状腺激素的受体只分布在甲状腺细胞上，D 错误。

答案：B

18. 下列有关胰液素和胰液的叙述，错误的是()

A. 盐酸进入小肠可促进胰液素的产生

B. 胰腺分泌的胰液进入小肠能消化食物

C. 促胰液素可经血液到胰腺

D. 盐酸引起胰腺分泌胰液的过程不包含体液调节

解析：本题虽然考查促胰液素的发现。

A、促胰液素是人们发现的第一种激素，是小肠粘膜在盐酸的刺激下产生的，作用是促进胰腺分泌胰液，A 正确；

B、胰液中含有多种消化酶，胰腺分泌的胰液进入小肠能消化食物，B 正确；

C、促胰液素由小肠粘膜产生后进入血液，由血液传送到胰腺，C 正确；

D、盐酸刺激小肠粘膜产生促胰液素，促胰液素由小肠粘膜产生后进入血液，由血液传送到胰腺，促进胰腺分泌胰液，这过程中包含体液调节，D 错误。

答案：D

19. 下列与动物体内 K^+ 、 Na^+ 等有关的叙述，错误的是()

A. $NaCl$ 中 Na^+ 参与血浆渗透压形成而 Cl^- 不参与

B. 产生和维持神经细胞静息电位主要与 K^+ 有关

C. 兴奋沿神经纤维传导时细胞膜外 Na^+ 大量内流

D. Na^+ 从红细胞外运入红细胞内的过程属于被动运输

解析：本题主要考查无机盐的作用，知识点包括兴奋的传导、渗透压的维持，看似不相关的知识点，其实有着很大的联系，这种联系就是无论神经细胞还是血细胞，细胞内外的钾离子浓度都是细胞内高于细胞外，钠离子浓度细胞外高于细胞内。

A、血浆渗透压形成与血浆中的无机盐和蛋白质等有关，故与 Na^+ 和 Cl^- 均有关，A 错误；

B、神经细胞静息电位的产生主要与 K^+ 外流有关，B 正确；

C、由于动作电位的产生与 Na^+ 内流有关，故兴奋沿神经纤维传导时细胞膜外 Na^+ 大量内流，C 正确；

D、 Na^+ 从红细胞外运入红细胞内的过程顺浓度梯度，需要载体，不消耗 ATP，故属于被动运输，D 正确。

答案：A

20. 人工繁殖的濒危野生动物在放归野外前通常要进行野外训练。如果将人工繁殖的濒危大型食肉森林野生动物放在草原环境中进行野化训练，通常很难达到野化训练目的。对于这一结果，下列解释做合理的是（ ）

A. 野化训练的时间太短，不足以适应森林环境

B. 草本植物矮小，被野化训练的动物无法隐藏身体

C. 没有选择正确的野化训练环境，训练条件不合适

D. 草原上食肉动物与野化训练动物激烈争夺实物

解析：本题考查自然选择学说的相关内容。

对需要“回归自然”的生物进行进行野外训练，目的是为该生物在其原生环境的正常生活提供长期支持，通过适应性训练，逐步提高该生物在原生的自然环境中的生存能力，比如采食能力、识别天敌能力等。将人工繁殖的濒危大型食肉森林野生动物放在草原环境中进行野化训练，通常很难达到野化训练目的原因是没有选择正确的野化训练环境，训练条件不合适。

答案：C

21. 在某一生态系统的下列组分中，能将太阳能转化为化学能的是（ ）

A. 田螺

B. 小球藻

C. 大肠杆菌

D. 草鱼

解析：本题主要考查生态系统的组成。

A、田螺属于消费者，不能将太阳能转化为化学能，A 错误；

B、小球藻属于低等植物，能够进行光合作用，能够将光能转化为化学能，属于生产者，B 正确；

C、大肠杆菌属于分解者，不能将太阳能转化为化学能，C 错误；

D、草鱼是高等动物，属于消费者，不能将太阳能转化为化学能，D 错误。

答案：B

22. 下列有关群落的叙述，错误的是（ ）

A. 群落有垂直结构和水平结构

B. 演替是生物群落的特征之一

- C. 群落中物种之间是相互联系的
- D. 群落是由空气、水和生物组成的

解析：本题考查群落的结构。

- A、群落的空间结构包括垂直结构和水平结构，A 正确；
- B、随着时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程，演替是生物群落的特征之一，B 正确；
- C、群落中物种之间是相互联系的，不同动物要求的栖息场所和食物要求不同，所以动物会随着植物的分层而分层，乔木层的疏密程度影响下层的光照强度，从而影响草本植物的水平结构，C 正确；
- D、群落是同一时间内聚集在一定区域中各种生物种群的集合，D 错误。

答案：D

23. 减数分裂过程中出现染色体数目异常，可能导致的遗传病是()

- A. 先天性愚型
- B. 原发性高血压
- C. 猫叫综合征
- D. 苯丙酮尿症

解析：本题考查常见的人类遗传病。

- A、先天性愚型又叫 21 三体综合征，其形成原因可能是减数分裂过程中出现染色体数目异常，A 正确；
- B、原发性高血压属于多基因遗传病，不是染色体数目异常引起的，B 错误；
- C、猫叫综合征属于染色体结构异常遗传病，C 错误；
- D、苯丙酮尿症属于单基因遗传病，不是染色体数目异常引起的，D 错误。

答案：A

24. 下列叙述不属于人类常染色体显性遗传病遗传特征的是()

- A. 男性与女性的患病概率相同
- B. 患者的双亲中至少有一人为患者
- C. 患者家系中会出现连续几代都有患者的情况
- D. 若双亲均无患者，则子代的发病率最大为 $\frac{3}{4}$

解析：本题旨在考查学生了解人类遗传病的类型和特点。

- A、男性和女性的患病率相同，是常染色体的遗传病，可能是常染色体显性遗传病，也可能是常染色体隐性遗传病，A 错误；
- B、患者双亲中至少有一个是患者，说明是显性遗传病，致病基因可能位于常染色体上，B 错误；
- C、患者家系中会出现连续几代都有患者的情况是显性遗传病，致病基因可能位于常染色体上，C 错误；
- D、双亲正常，子代的发病率最大为 $\frac{3}{4}$ ，说明是隐性遗传病，不可能是常染色体显性遗传病，D 正确。

答案：D

25. 一句中心法则，若原核生物种的 DNA 编码序列发生变化后，相应蛋白质的氨基酸序列不变，则该 DNA 序列的变化是()

- A. DNA 分子发生断裂
- B. DNA 分子发生多个碱基增添
- C. DNA 分子发生碱基替换
- D. DNA 分子发生多个碱基确实

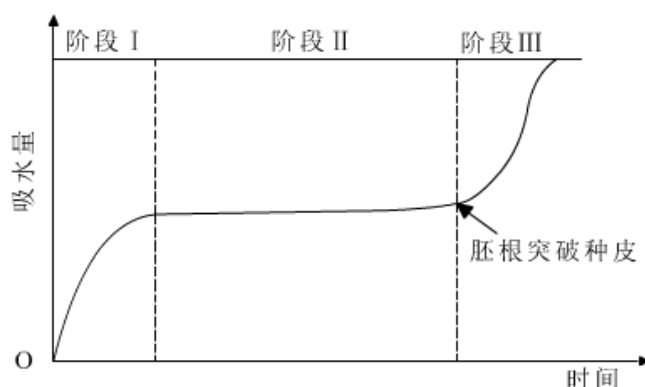
解析：本题旨在考查学生理解转录和翻译过程、基因突变的概念与蛋白质改变之间的关系。

- A、DNA 分子发生断裂，会引起相应蛋白质的氨基酸序列改变，A 错误；
- B、DNA 分子发生多个碱基增添会引起蛋白质的氨基酸序列改变，B 错误；
- C、由于密码子具有简并性，DNA 分子发生碱基对替换后，编码的蛋白质的氨基酸序列可能不发生变化，C 正确；
- D、多个碱基对缺失，会引起蛋白质的氨基酸序列改变，D 错误。

答案：C

二、解答题(共 4 小题，满分 35 分)

26. (8 分)水在植物的生命活动中具有重要作用。风干种子只有吸收足够的水才能进行旺盛的代谢活动，使胚生长。小麦种子萌发过程中吸水量随时间变化的趋势如图所示。回答下列问题：



(1) 植物细胞中的水通常以结合水和自由水两种形式存在，风干种子细胞中的水主要以_____的形式存在。经阶段 I 吸水后，种子中的水主要是以_____的形式存在。

(2) 在阶段 II，种子吸水速率_____ (填“大于”、“小于”或“等于”)阶段 I，呼吸速率_____ (填“大于”、“小于”或“等于”)阶段 I。

(3) 从细胞膜组成和结构的角度来推测，水分可经过细胞膜中的_____、_____从细胞外进入细胞内。

解析：本题旨在考查学生理解水的存在形式和功能。

(1) 风干种子细胞中自由水含量较少，主要以结合水的形式存在。经阶段 I 吸水后，种子中自由水含量升高，主要是以自由水的形式存在。

(2) 据图示可知，在阶段 II，种子含水量没有多大变化，故种子吸水速率小于阶段 I；而随自由水含量的增加，代谢强度大大增加，故呼吸速率大于阶段 I。

(3) 细胞膜的主要成分是蛋白质和脂质，故从细胞膜组成和结构的角度来推测，水分可经过细胞膜中的磷脂双分子层、水通道从细胞外进入细胞内。

答案：

- (1) 结合水 自由水
- (2) 小于 大于
- (3) 磷脂(或脂质) 双分子层 水通道

27. (8分) 某科研小组给实验小鼠接种致病菌 E 建立了细菌性腹泻病模型, 并用某复方草药对其进行药效试验。结果表明: 该草药能增强吞噬细胞的吞噬能力, 并能提高 IgG 等抗体的分泌量。回答下列问题:

- (1) 通常, 致病菌要入侵机体, 首先需要穿过的身体屏障是_____。
- (2) 初次接种致病菌 E 后, 进入吞噬细胞内的致病菌 E 可被_____这一细胞器处理。
- (3) 双缩脲试剂能与该腹泻病模型小鼠的血清样本产生紫色反应, 该现象_____ (填“能”或“不能”) 说明血清中含有抗致病菌 E 的 IgG, 原因是_____。

解析: 本题重在考查学生识记人体的三道屏障及作用, 各种细胞器的功能及吞噬细胞的功能, 蛋白质多样性及检测方法。

- (1) 致病菌要入侵机体, 通过的第一道屏障是皮肤和粘膜。
- (2) 初次接种致病菌 E 后, 病菌 E 作为异物由吞噬细胞吞噬, 被吞噬细胞内的溶酶体处理。
- (3) 蛋白质具有多样性, 血清中含有多种蛋白质, 都能与双缩脲试剂反应, 呈现紫色, 不一定是抗致病菌 E 的 IgG。

答案:

- (1) 皮肤、黏膜
- (2) 溶酶体
- (3) 不能 双缩脲试剂可以与血清样本中的各种蛋白质发生作用, 产生紫色反应, 不能检测出某种特定的蛋白

28. (9分) 雀科某种鸟有 9 个地理隔离的种群, 其中 A 种群因被过度捕杀而仅存 6 只雄鸟。研究人员为了拯救 A 种群, 在繁殖策略、遗传性状保持、野生种群恢复等方面开展了工作。回答下列问题:

- (1) 拯救 A 种群时, 应在其他地理隔离群中选择与 6 只雄鸟遗传性状相近的雌鸟作母本, 与这 6 只雄鸟进行_____来繁殖后代, 在子代中选择与 A 种群表型相近的雌鸟继续与 6 只雄鸟繁殖后代, 并按类似的方法继续进行下去。上述做法的目的是使 A 种群所携带的_____能够传递下去。
- (2) 将通过上述方法建立的“人工 A 种群”放归原栖息地的时候, 考虑到某些种间关系会对弱小种群的生存产生不利影响, 通常要采用人工方法对 A 种群的_____者和_____者的种群数量进行控制。在放归一段时间后, 若要估计“人工 A 种群”的密度, 可以采用的调查方法是_____。

解析: 本题考查基因和遗传信息的传递、种间关系、种群密度的调查方法等知识。

- (1) 拯救 A 种群时, 在其他地理隔离群中选择与 A 种群中 6 只雄鸟遗传性状相近的雌鸟作母本进行的交配方式是杂交, 在子代中选择与 A 种群表型相近的雌鸟继续与 6 只雄鸟繁殖后代, 并按类似的方法继续进行下去, 该种做法可使 A 种群所携带的基因能够传递下去。
- (2) 将通过上述方法建立的“人工 A 种群”相对较弱小, 将该种群放归原栖息地的时候, 应考虑到某些种间关系会对弱小种群的生存产生不利影响, 通常要采用人工方法对 A 种群的竞争者和捕食者的种群数量进行控制; 该鸟种群活动能力大, 在放归一段时间后, 若要估计“人

工 A 种群”的密度，可以采用的调查方法是标志重捕法，其步骤是确定调查对象→捕获并标志个体→重捕并计数→计算种群密度。

答案：

- (1) 杂交 基因
- (2) 竞争 捕食 标志重捕法

29. (10 分) 某种植物雄株(只开雄花)的性染色体 XY；雌株(只开雌花)的性染色体 XX。等位基因 B 和 b 是伴 X 遗传的，分别控制阔叶(B)和细叶(b)，且带 X^b 的精子与卵细胞结婚后使受精卵致死。用阔叶雄株和杂合阔叶雌株进行杂交得到子一代，再让子一代相互杂交得到子二代。回答下列问题：

- (1) 理论上，子二代中，雄株数：雌株数为_____。
- (2) 理论上，子二代雌株中，B 基因频率：b 基因频率为_____；子二代雄株中，B 基因频率：b 基因频率为_____。
- (3) 理论上，子二代雌株的叶型表现为_____；子二代雌株中，阔叶：细叶为_____。

解析：本题主要考查基因频率的计算。

(1) 阔叶雄株(X^BY)与杂合阔叶雌株(X^BX^b)进行杂交得到子一代，子一代中雄株 $\frac{1}{2}X^BY$ 、 $\frac{1}{2}X^bY$ ，可产生 $\frac{1}{4}X^B$ 、 $\frac{1}{4}X^b$ 、 $\frac{1}{2}Y$ 三种配子，雌株为 $\frac{1}{2}X^BX^B$ 、 $\frac{1}{2}X^BX^b$ ，可产生 $\frac{3}{4}X^B$ 、 $\frac{1}{4}X^b$ 两种配子，子一代相互杂交，雌雄配子随机结合，由于带 X^b 的精子与卵细胞结合致死，理论上，雌株只有 $\frac{1}{2}$ 存活，故雄株数：雌株数为 2：1。

(2) 子二代雌株的基因型及比例为 $3X^BX^B$ 、 $1X^BX^b$ ，则雌株中 B 的基因频率：b 的基因频率为 $(3 \times 2 + 1) : 1 = 7 : 1$ ，子二代雄株基因型及比例为 $3X^BY$ 、 $1X^bY$ ，故子二代雄株中，B 基因频率：b 基因频率为 3：1。

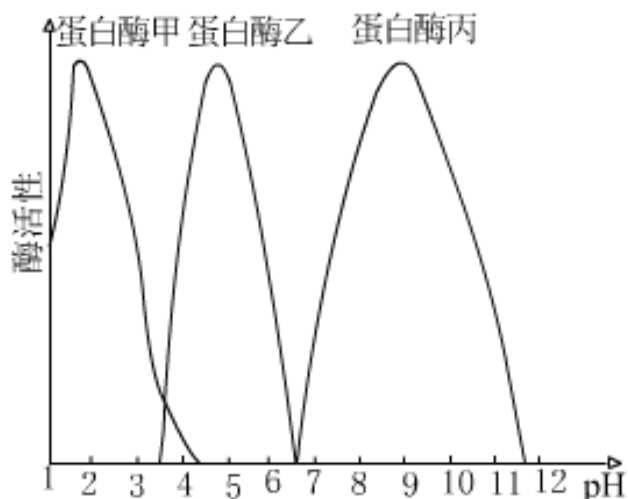
(3) 根据上述分析可知，理论上，子二代雌株的表现型为阔叶，子二代雌株中，阔叶：细叶为 3：1。

答案：

- (1) 2：1
- (2) 7：1 3：1
- (3) 阔叶 3：1

三、选考题：请考生从第 30、31 题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。[选修 1—生物技术实践] (15 分)

30. (15 分) 回答下列问题：



(1) 蛋白酶甲、乙、丙三者的活性随 pH 的变化如图所示。通常，用清水洗涤衣服上的新鲜血迹是，不应该使用开水，原因是_____。若要去除衣服上的血渍，应选择含有_____ (填“蛋白酶甲”、“蛋白酶乙”或“蛋白酶丙”) 的碱性洗衣粉，理由是_____。

(2) 某同学为了洗去衣服上的油渍，洗衣时在市售的蛋白酶洗衣液中添加脂肪酶，该同学的做法_____ (填“合理”或“不合理”)，理由是_____。

(3) 已知溶液的 pH 可以影响酶的活性，请推测 pH 影响某种蛋白酶活性的原因可能是其影响了酶和底物分子中_____ (填“羧基和氨基”、“氨基和甲基”、“羧基和甲基”或“甲基和甲基”) 等基团的解离状态。

解析：此题考查酶的作用本质、影响因素等知识。

(1) 高温会使蛋白质变性失活，通常，用清水洗涤衣服上的新鲜血迹是，不应该使用开水，原因是开水使血中的蛋白质变性而沉淀，难以清洗，血渍的主要成分是蛋白质，因为碱性条件下只有蛋白酶丙有活性，故选择含有蛋白酶丙的碱性洗衣粉。

(2) 脂肪酶的化学本质是蛋白质，蛋白酶会降解脂肪酶，故为了洗去衣服上的油渍，洗衣时在市售的蛋白酶洗衣液中添加脂肪酶是不合理的。

(3) 氨基酸是两性化合物，羧基显酸性、氨基显碱性，pH 影响某种蛋白酶活性的原因可能是其影响了酶和底物分子中羧基和氨基等基团的解离状态。

答案：

(1) 开水使血中的蛋白质变性而沉淀，难以清洗 蛋白酶丙 碱性条件下只有蛋白酶丙有活性

(2) 不合理 蛋白酶会降解脂肪酶

(3) 羧基和氨基

[选修 3—现代生物科技专题] (15 分)

31. 基因工程又称为 DNA 重组技术，回答相关问题：

(1) 在基因工程中，获取目的基因主要有两大途径，即_____和从_____中分离。

(2) 利用某植物的成熟叶片为材料，同时构建 cDNA 文库和基因组文库，两个文库相比，cDNA 文库中含有的基因数目比基因组文库中的少，其原因是_____。

(3)在基因表达载体中,启动子是_____聚合酶识别并结合的部位。若采用原核生物作为基因表达载体的受体细胞,最常用的原核生物是_____。

(4)将目的基因通过基因枪法导入植物细胞时,常用的携带目的基因的金属颗粒有_____和_____颗粒。

解析:本题考查基因工程的相关知识,要求考生识记基因工程的原理、工具、操作步骤及应用,掌握各步骤中的相关细节。

(1)在基因工程中,获取目的基因主要有两大途径,即人工合成和从生物材料中分离,人工合成可通过反转录法或人工化学合成法,从生物材料中分离即通过基因文库法。

(2)由于cDNA文库中只含有叶细胞已转录(或已表达)的基因,而基因组文库中含有该植物的全部基因,故两个文库相比,cDNA文库中含有的基因数目比基因组文库中的少。

(3)基因表达载体的组成包括目的基因+启动子+终止子+标记基因,其中启动子是RNA聚合酶识别并结合的部位;若采用原核生物作为基因表达载体的受体细胞,由于细菌繁殖速度快,故最常用的原核生物是大肠杆菌等细菌。

(4)基因枪法是单子叶植物中常用的一种基因转化方法,常用的携带目的基因的金属颗粒有金粉和钨粉颗粒,成本较高。

答案:

(1)人工合成 生物材料

(2)cDNA文库中只含有叶细胞已转录(或已表达)的基因,而基因组文库中含有该植物的全部基因

(3)RNA 大肠杆菌(或答细菌)

(4)金粉 钨粉