

# 2016 年普通高等学校招生全国统一考试

## 生物

注意事项：

1. 本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。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. 回答第 I 卷时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再涂选其他答案标号。写在本试卷上无效。
3. 回答第 II 卷时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
4. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

### 第 I 卷

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其脂溶性有关

【答案】B

【解析】膜蛋白镶嵌、贯穿或覆盖磷脂双分子层，在细胞膜内外分布是不对称的，A 项正确；膜蛋白参与协助扩散过程，B 项错误；主动运输逆浓度运输离子，使细胞内外离子浓度不同，C 项正确；脂溶性物质容易通过细胞膜，非脂溶性物质不容易通过细胞膜，D 项正确。

【考点定位】关于膜蛋白和物质跨膜运输

【名师点睛】生物膜的流动性与选择透过性的关系

（1）区别：具有一定的流动性是生物膜的结构特点，选择透过性是生物膜的功能特性。

（2）联系：只有生物膜具有流动性，是运动的，才能运输物质，表现出选择透过性。

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. 细胞膜具有选择通透性
  - D. 膜蛋白可以作为载体蛋白

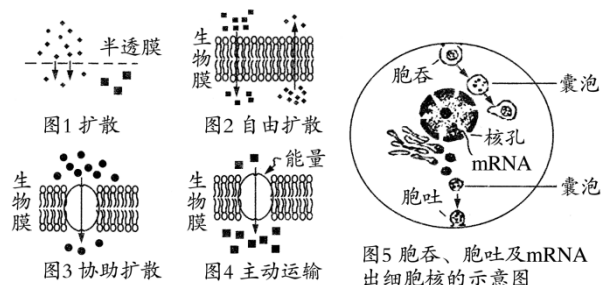
【答案】B

【解析】两种荧光染料标记细胞表面的蛋白质分子，细胞刚融合时，两种荧光染料在细胞表面对等分布，最后在细胞表面均匀分布，说明细胞膜具有流动性。不能说明膜蛋白能在细胞内外翻转，也不能说明细胞

膜的物质运输功能。

【考点定位】细胞膜的结构特点

【名师点睛】借助结构模式图，比较、区分不同“膜”的特点



(1)半透膜是指某些物质可以通过，而另一些物质不能通过的多孔性薄膜。物质能否通过取决于分子的大小，如常见的半透膜有动物的膀胱膜、肠衣、鸡蛋的蛋壳膜等。水、葡萄糖等较小的分子可以通过，而蔗糖、蛋白质等较大的分子不能通过。

(2)核膜是双层膜，将细胞的核、质分开，由于其上有核孔，mRNA 只能通过核孔进入细胞质，而氨基酸、葡萄糖、离子和小分子等可通过核膜。

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

【答案】D

【解析】植物根细胞通过主动运输吸收离子，存在载体蛋白，A 项正确；液泡膜与类囊体膜功能不同，其上的蛋白质不同，B 项正确；类囊体膜上发生光反应，存在催化 ATP 合成的酶，C 项正确；细胞呼吸第一阶段可以产生 ATP，发生在细胞质基质中，D 项错误。

【考点定位】生物膜

【名师点睛】解答此题需明确光合作用和呼吸作用具体的反应过程，及反应发生的场所。光合作用过程中，只有光反应能产生 ATP，而呼吸作用过程中，ATP 在有氧呼吸的三个阶段都可形成，场所分别是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜。

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

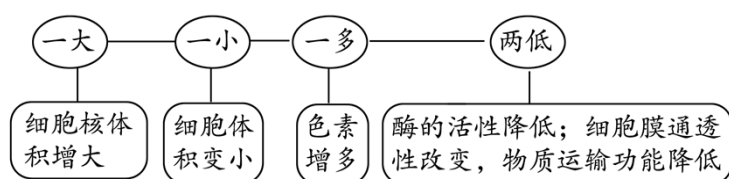
【答案】D

【解析】人的正常体细胞最大分裂次数为 50 次，A 项正确；自由基攻击蛋白质可引起细胞衰老，B 项正确；

细胞中衰老的细胞器会被溶酶体清除，C 项正确；衰老细胞代谢速率减慢，D 项错误。

【考点定位】细胞衰老

【名师点睛】巧记细胞衰老的特征



5. 下列属于主动运输的是

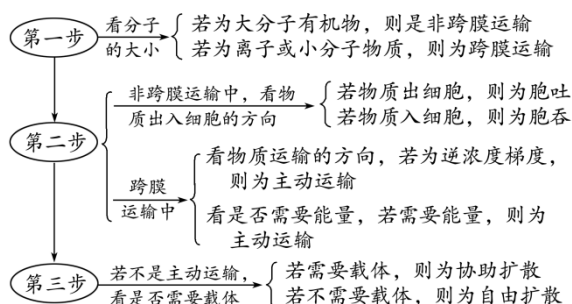
- A. 动物肺泡细胞释放  $\text{CO}_2$
- B. 蔗糖通过植物细胞的细胞壁
- C. 苯分子进入人的皮肤细胞
- D. 丽藻细胞吸收  $\text{SO}_4^{2-}$  的过程

【答案】D

【解析】 $\text{CO}_2$  属于小分子，苯分子属于脂溶性物质，二者均以自由扩散的方式进出细胞；蔗糖以扩散的方式通过细胞壁；离子的吸收属于主动运输。

【考点定位】主动运输

【名师点睛】“三步法”判断物质出入细胞的方式



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

【答案】C

【解析】等位基因的分离发生在减数分裂过程中，减数分裂没有细胞周期，A 项错误；纺锤丝出现在有丝分裂前期，B 项错误；DNA 复制需要解螺旋，染色体高度螺旋化，难以解旋，C 项正确；染色体存在于分裂期，分裂期的时间远小于分裂间期。

【考点定位】细胞周期

【名师点睛】细胞周期的提醒

分裂间期的特征：间期又分为 G1 期、S 期、G2 期，G1 期进行 RNA 和有关蛋白质的合成，为 S 期 DNA 的复制

做准备；S 期合成 DNA；G2 期进行 RNA 和蛋白质的合成，特别是微管蛋白的合成。

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

【答案】C

【解析】分泌蛋白在核糖体上合成，然后依次经过内质网、高尔基体、细胞膜排除细胞外，在内质网、高尔基体、细胞膜之间以囊泡的形式进行转移。该过程需要线粒体提供能量。

【考点定位】分泌蛋白

【名师点睛】“三看法”判断蛋白质的形成

细胞器分工合作的典型例子是分泌蛋白的合成和分泌，解题时，可从三个方面进行分析：

一看标记氨基酸出现的先后顺序：核糖体→内质网→囊泡→高尔基体→囊泡→细胞膜（→胞外）。

二看膜面积变化的结果：内质网膜面积缩小，高尔基体膜面积基本不变，细胞膜面积增大。

三看与分泌蛋白形成有关的细胞器：核糖体（蛋白质的装配机器）、内质网（加工车间）、高尔基体（加工和包装）和线粒体（提供能量）。

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

【答案】C

【解析】液泡是植物细胞的一种单层膜包围的细胞器，A 项正确；质壁分离或复原过程中液泡大小会随细胞失水或吸水而变化，B 项正确；液泡中含有蛋白质，C 项错误；花瓣液泡中的色素种类和颜色影响花色，D 项正确。

【考点定位】液泡

【名师点睛】多角度比较各种细胞器

按分布	植物细胞特有的细胞器	叶绿体、液泡
	动物和低等植物细胞特有的细胞器	中心体
按成分	含 DNA 的细胞器	线粒体、叶绿体
	含 RNA 的细胞器	核糖体、线粒体、叶绿体
	含色素的细胞器	叶绿体、液泡
按功能	能产生 ATP 的细胞器	线粒体、叶绿体

	能自主复制的细胞器	线粒体、叶绿体、中心体
	与有丝分裂有关的细胞器	核糖体、线粒体、高尔基体、中心体
	与蛋白质合成、分泌相关的细胞器	核糖体、内质网、高尔基体、线粒体
	能发生碱基互补配对的细胞器	线粒体、叶绿体、核糖体
	与主动运输有关的细胞器	核糖体、线粒体

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

【答案】A

【解析】高度分化的植物细胞含有该生物全套的遗传信息，具有发育的全能性，A 项错误；植物细胞无氧条件下呼吸终产物有酒精、有氧条件下呼吸终产物是水和二氧化碳，B 项正确；种子中的胚由受精卵经有丝分裂、分化而来，C 项正确；叶肉细胞和根尖细胞在结构和功能上的不同是细胞分化的结果，D 项正确。

【考点定位】植物细胞

【名师点睛】细胞分化的标志

在所有细胞中都表达的基因，与细胞分化无关，如呼吸酶基因、ATP 水解酶基因等不能证明细胞已经发生分化；只有在特定细胞中选择性表达的基因控制细胞分化，如胰岛素基因、血红蛋白基因表达可以证明细胞发生了分化。

10. 下列叙述错误的是

- A. 温度和光照会影响  $\text{CO}_2$  的同化速率
- B. 光合作用中  $\text{O}_2$  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  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  合成糖

【答案】C

【解析】温度影响酶活性，光照影响光反应，二者均会影响暗反应中  $\text{CO}_2$  的同化速率，A 项正确；光反应分解水，产生  $\text{O}_2$ ，B 项正确；光反应产生的 ATP 和 NADPH 参与暗反应，C 项错误；硝化细菌属于自养型生物，可以利用  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  合成糖类。

【考点定位】代谢

【名师点睛】(1) 光合作用释放的  $\text{O}_2$  来自于  $\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 光反应阶段就是叶绿体类囊体薄膜中的色素吸收光能，将  $\text{H}_2\text{O}$  分解成  $[\text{H}]$  和  $\text{O}_2$ ，同时形成 ATP 的过程。

(3) 暗反应过程是在叶绿体基质内，在多种酶催化下完成的，包括  $\text{CO}_2$  的固定和  $\text{C}_3$  的还原等过程。

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 的基本组成单位之一

- 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

【答案】D

【解析】ATP 中含有核糖, DNA 中含有脱氧核糖, A 项错误; 呼吸抑制剂抑制呼吸作用, 会使 ADP 生成增加, ATP 生成减少, B 项错误; 无氧呼吸的第二阶段不产生 ATP, C 项错误; 光下叶肉细胞的细胞质基质和线粒体进行有氧呼吸, 叶绿体进行光合作用, 均可产生 ATP, D 项正确。

【考点定位】能量代谢

【名师点睛】关于 ATP 的 2 个易错提醒

(1) ATP 转化为 ADP 又称“ATP 的水解反应”, 这一过程需要酶的催化, 同时也需要消耗水。凡是大分子有机物(如蛋白质、糖原、淀粉等)的水解都需要消耗水。

(2) ATP 水解释放的能量是储存于高能磷酸键中的化学能, 可直接用于各项生命活动(光反应阶段合成的 ATP 只用于暗反应); 而合成 ATP 所需能量则主要来自有机物氧化分解释放的化学能或光合作用中吸收的光能。

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

【答案】D

【解析】抗利尿激素由下丘脑合成, 垂体释放, A 项正确; 抗利尿激素促进肾小管、集合管重吸收水, 使原尿中的水分重新进入血液, 使尿量减少, B 项正确, D 错误; 下丘脑调节水平衡, 可调节抗利尿激素的释放, C 项正确;

【考点定位】抗利尿激素

【名师点睛】(1) 人体水平衡的调节方式为神经和体液调节。

(2) 水平衡的调节中枢在下丘脑, 渴觉中枢在大脑皮层。

(3) 抗利尿激素由下丘脑神经细胞分泌、垂体释放。

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

【答案】C



【解析】RNA 病毒的遗传物质需要经逆转录形成 DNA，然后整合到真核宿主的基因组中，Y 物质与脱氧核苷酸结构相似，其机制是抑制该病毒的逆转录过程。学科&网

【考点定位】病毒

【名师点睛】三个方面巧判中心法则五过程

(1)从模板分析

①如果模板是 DNA，生理过程可能是 DNA 复制或 DNA 转录；

②如果模板是 RNA，生理过程可能是 RNA 复制或 RNA 逆转录和翻译。

(2)从原料分析

①如果原料为脱氧核苷酸，产物一定是 DNA，生理过程可能是 DNA 复制或逆转录；

②如果原料为核糖核苷酸，产物一定是 RNA，生理过程可能是 DNA 转录或 RNA 复制；

③如果原料为氨基酸，产物一定是蛋白质(或多肽)，生理过程是翻译。

(3)从产物分析

①如果产物为 DNA，生理过程可能是 DNA 复制或 RNA 逆转录；

②如果产物为 RNA，生理过程可能是 RNA 复制或 DNA 转录；

③如果产物是蛋白质(或多肽)，生理过程是翻译。

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

【答案】B

【解析】洋葱鳞片叶表皮细胞膜的暗-亮-暗三层结构属于亚显微结构，在电子显微镜下才能看到。其余属于光镜下可以看到的显微结构。

【考点定位】显微镜

【名师点睛】解答此题的关键是题干中要求的“使用普通光学显微镜不能观察到的”，普通光学显微镜只能呈现显微结构，而对于更加精细的亚显微结构，需借助电子显微镜才能观察，如生物膜上各种分子的排布特点。

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 24 h 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

【答案】B

【解析】成熟香蕉中含有较多葡萄糖，用斐林试剂检测会出现砖红色沉淀；黑暗中生长 24h 的天竺葵叶片，淀粉被消耗，加入碘液产生蓝色；玉米根尖经甲基绿染色后，在显微镜下观察细胞核呈绿色；花生子叶经苏丹Ⅲ染色后，在显微镜下观察脂肪颗粒呈橘黄色。

【考点定位】颜色反应

【名师点睛】细胞内物质或结构的检测方法

- (1) 淀粉：碘液；
- (2) 还原糖：斐林试剂、班氏试剂；
- (3) 脂肪：苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ染液；
- (4) 蛋白质：双缩脲试剂；
- (5) 染色体：龙胆紫、醋酸洋红溶液；
- (6) DNA：甲基绿；RNA：吡罗红；
- (7) 线粒体：健那绿。

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征均为自身免疫病
- 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

【答案】B

【解析】神经调节、体液调节、免疫调节相互影响，A 项错误；吞噬细胞在第二道防线中可吞噬病原体，也可在特异性免疫过程中加工处理病原体使抗原暴露，B 项正确；类风湿性关节炎为自身免疫病，获得性免疫缺陷综合征属于免疫缺陷病，C 错误；免疫系统的防卫功能是消灭入侵的病原体，监控和清除功能可以清除体内的异常细胞，D 项正确。

【考点定位】免疫

【名师点睛】特异性免疫和非特异性免疫的判断方法

(1) 根据结构基础：非特异性免疫的结构基础是第一、二道防线，特异性免疫的结构基础是第三道防线。其中溶菌酶既是第一道防线也是第二道防线。

(2) 根据形成的时间：如果是先天形成的，则为非特异性免疫；如果是出生以后在生活过程中形成的，则为特异性免疫。

(3) 根据免疫对象：如果对各种抗原均具有免疫作用，则为非特异性免疫；如果只针对某种抗原发挥作用，则为特异性免疫。



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

【答案】B

【解析】受内外因素影响，机体中激素的分泌量是变化的，A项错误；激素具有微量、高效的特点，其活性受温度、pH等因素影响，B项正确；性激素属于脂质类，C项错误；促甲状腺激素的受体分布在甲状腺细胞上，D项错误。

【考点定位】动物激素

【名师点睛】酶和激素的几个易混点

(1) 化学本质：大多数酶是蛋白质，少数酶是RNA；激素有多肽、蛋白质（如胰岛素）、固醇类（如性激素）或氨基酸的衍生物（如甲状腺激素）等。

(2) 产生细胞：活细胞（人和哺乳动物的成熟红细胞除外）都能产生酶，但激素只能由内分泌腺细胞或下丘脑细胞产生。

(3) 作用：酶的作用是催化生物体内的各种化学反应，激素的作用是调节（促进或抑制）生命活动。

(4) 作用部位：酶在细胞内外均能发挥作用，催化特定的化学反应，激素要随着血液循环运输到相应的靶细胞或靶器官，调节其生理过程。

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，促进胰液的分泌
  - D. 盐酸引起胰腺分泌胰液的过程不包含体液调节

【答案】D

【解析】盐酸进入小肠可促进胰液素的产生，促胰液素可经血液到胰腺，通过体液调节的方式促进胰腺分泌胰液。胰腺分泌的胰液进入小肠能消化食物。

【考点定位】胰腺

【名师点睛】促胰液素的发现过程中，盐酸并不是直接发挥作用，而是通过刺激小肠黏膜产生的促胰液素来间接发挥作用的，因而也属于体液调节的范畴。

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

【答案】A

【解析】血浆渗透压与血浆蛋白和无机盐离子浓度有关，A项错误；产生和维持神经细胞静息电位主要与 $K^+$ 有关，兴奋沿神经纤维传导时细胞膜外 $Na^+$ 大量内流，产生动作电位， $Na^+$ 从红细胞外顺浓度运入红细胞内的过程属于被动运输。B、C、D项正确。

【考点定位】渗透压

【名师点睛】（1）静息电位的膜电位特点是外正内负，是由 $K^+$ 外流形成的；动作电位的膜电位特点是外负内正，是由 $Na^+$ 内流形成的。

（2）兴奋在神经纤维上传导的方式是局部电流，方向与膜外电流方向相反，与膜内的电流方向一致。

20. 人工繁殖的濒危野生动物在放归野外前通常要进行野化训练。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，下列解释最合理的是

- 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. 草原上食肉动物与被野化训练动物激烈争夺食物

【答案】C

【解析】人工繁殖的濒危大型食肉森林动物应在森林环境中进行野化训练，在草原环境中进行野化训练不能使其适应森林生活。

【考点定位】生物与环境

【名师点睛】生物与其生活的无机环境形成了一个统一的整体，即生物适应环境，环境影响生物，故将某生物转移至新环境中，可能会导致生物无法生存。

21. 在某一生态系统的下列组分中，能将太阳能转变为化学能的是

- A. 田螺 B. 小球藻 C. 大肠杆菌 D. 草鱼

【答案】B

【解析】田螺、大肠杆菌、草鱼均属于消费者，不能将太阳能转变为化学能。小球藻具有叶绿体，可以将太阳能转变为化学能。

【考点定位】生产者

【名师点睛】根据生物类型判断生态系统的成分

（1）判断生产者的主要依据是：是否为自养型生物，若为自养型生物，则为生产者，包括绿色植物、蓝藻、光合细菌以及化能合成细菌等。

（1）判断消费者时要特别注意“异养型”“非腐生”等关键词，植物、微生物都有可能成为消费者。

（3）判断分解者的主要依据是能否把动植物的遗体、残枝败叶转变成无机物，分解者是腐生生物，也包括

少数的动物（如蚯蚓）。

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

【答案】D

【解析】群落的空间结构包括垂直结构和水平结构；群落特征包括物种丰富度、种间关系、空间结构、群落演替等；群落是一定自然区域内所有生物个体的总和，不包括无机环境。

【考点定位】群落

【名师点睛】群落的垂直结构和水平结构的成因分析

（1）影响地上植物分层的主要因素是光照；群落中植物的分层现象决定了动物的分层现象，影响动物分层的主要因素是食物。群落的分层现象不仅表现在地面上，也表现在地下，但地下分层现象主要与水分和矿物质元素有关。水域中，某些水生动物也有分层现象，影响因素主要有阳光、温度、食物、含氧量等。

（2）影响群落水平结构的因素包括地形的变化、土壤湿度和酸碱度的差异、光照强度的不同、生物自身生长特点的不同以及人与动物的影响等，不同地段往往分布着不同的种群，同一地段上种群密度也有差别，它们常常呈镶嵌分布。而山麓到山顶的群落分布属于水平结构，是由地形起伏造成的。

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

【答案】A

【解析】先天性愚型是 21 号染色体多了一条；原发性高血压是多基因遗传病；猫叫综合征是 5 号染色体短臂缺失；苯丙酮尿症是常染色体隐性遗传病。

【考点定位】减数分裂

【名师点睛】（1）单基因遗传病是受一对等位基因控制的遗传病。

（2）多基因遗传病是受两对以上等位基因控制的遗传病。

（3）先天性疾病不一定是遗传病。

（4）染色体异常遗传病患者体内可能不含有致病基因。

（5）遗传咨询和产前诊断是监测和预防遗传病的主要手段。

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

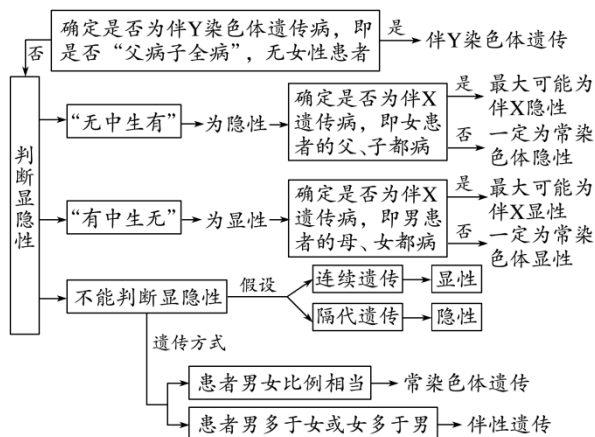
- A. 男性与女性的患病概率相同
- B. 患者的双亲中至少有一人为患者
- C. 患者家系中会出现连续几代都有患者的情况
- D. 若双亲均为患者，则子代的发病率最大为 3/4

【答案】D

【解析】人类常染色体显性遗传病与性别无关，男性与女性的患病概率相同；患者的致病基因来自亲代，患者的双亲中至少有一人为患者；患者家系中会出现连续几代都有患者的情况；若双亲均为患者，则子代的发病率最大为1。学科&网

【考点定位】遗传病

【名师点睛】速判遗传病的方法



25. 依据中心法则，若原核生物中的 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 分子发生多个碱基缺失

【答案】C

【解析】原核生物中的 DNA 编码序列发生变化后，相应蛋白质的氨基酸序列不变，可能的原因是 DNA 分子发生碱基替换。碱基增添或缺失均会导致多个氨基酸序列的改变。

【考点定位】中心法则

【名师点睛】基因突变类问题的解题方法

(1) 确定突变的形式：若只是一个氨基酸发生改变，则一般为碱基对的替换；若氨基酸序列发生大的变化，则一般为碱基对的增添或缺失。

(2) 确定替换的碱基对：一般根据突变前后转录成 mRNA 的碱基序列判断，若只有一个碱基存在差异，则该碱基所对应的基因中的碱基就为替换的碱基。

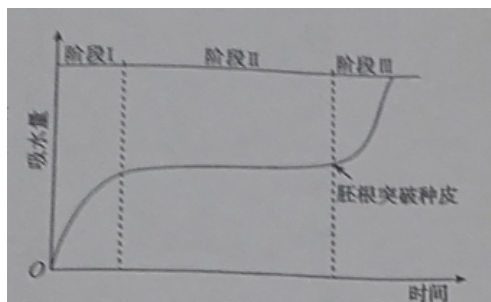
## 第 II 卷

本卷包括必考题和选考题两部分。第 26~29 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 30、31 题为选考题。考生根据要求作答。

二、必考题：共 4 小题，共 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。

【答案】(8分)

- (1) 结合水 自由水（每空 1 分，共 2 分）
- (2) 小于 大于（每空 1 分，共 2 分）
- (3) 磷脂（或脂质）双分子层 水通道（每空 2 分，共 4 分，其他合理答案可酌情给分）

【解析】(1) 风干种子失去了大部分自由水，细胞中的水主要以结合水的形式存在。经阶段 I 吸水后，种子中的水主要是以自由水的形式存在。

(2) 在阶段 II，种子吸水量变化不大，吸水速率小于阶段 I，但自由水含量增加，代谢增强，呼吸速率大于阶段 I。

(3) 细胞膜由磷脂双分子层构成基本支架，由于磷脂分子的尾巴具有疏水性，少量的小分子的水分子可以经磷脂分子间隙进入细胞，大部分应经过水通道蛋白进入。

【考点定位】水，种子

【名师点睛】解答坐标曲线试题的注意点

注意坐标曲线图中左、右纵坐标表示的含义及其单位，做到“读轴而能识变量”；注意横坐标的含义及曲线走向的意义，做到“看线而能理关系”；领会曲线上的特殊点的含义(如最值、交点、折点、起止点等)，做到“抓点而能求突破”。

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。

**【答案】**(8 分)

(1) 皮肤、黏膜 (2 分)

(2) 溶酶体 (2 分)

(3) 不能 (1 分)

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质 (3 分, 其他合理答案可酌情给分)

**【解析】**(1) 致病菌入侵机体, 首先需要穿过的身体屏障是人体的第一道防线, 即皮肤、黏膜。

(2) 吞噬细胞中的溶酶体含有水解酶, 可在特异性免疫过程中加工处理病原体使抗原暴露。

(3) 血清中含有多种蛋白质, 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, 不能说明血清中含有抗致病菌 E 的 IgG。

**【考点定位】**免疫、细胞器、物质鉴定

**【名师点睛】**二次免疫过程解读

当再次接受相同抗原刺激时, 记忆细胞能迅速地增殖、分化, 产生大量的浆细胞, 这时抗体的产生不仅较第一次速度快、量多, 而且持续时间长。所以, 某些预防接种应进行两次或多次, 这样可产生大量的抗体和更多的记忆细胞。

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, 应在其他地理隔离种群中选择与 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这 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, 通常要采取人工方法对 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\_\_\_\_\_。

**【答案】**(9 分)

(1) 杂交 (1 分, 其他合理答案可酌情给分) 基因 (2 分, 其他合理答案可酌情给分)

(2) 竞争 捕食 标志重捕法 (每空 2 分, 共 6 分, 其他合理答案可酌情给分)

**【解析】**(1) A 种群因被过度捕杀而仅存 6 只雄鸟, 因此只能在其他地理隔离种群中选择与 6 只雄鸟遗传性状相近的雌鸟作母本, 与这 6 只雄鸟进行杂交来繁殖后代, 目的是使 A 种群所携带的基因能够传递下去。

(2) 建立的“人工 A 种群”属于弱小种群, 应采用人工方法对 A 种群的竞争者和捕食者的种群数量进行控制。可采用标志重捕法调查“人工 A 种群”的密度。

**【考点定位】**种群与群落



【名师点睛】标志重捕法的注意事项

被调查个体在调查期间没有大量迁入和迁出、出生和死亡的现象；标记物不能过于醒目；不能影响被标记对象的正常生理活动；标记物不易脱落，能维持一定时间。学科&网

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），且带有  $X^b$  的精子与卵细胞结合后使受精卵致死。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\_\_\_\_\_；子二代雄株中，阔叶：细叶为\_\_\_\_\_。

【答案】(10 分)

(1) 2：1 (2 分)

(2) 7：1 3：1 (每空 2 分，共 4 分)

(3) 阔叶 3：1 (每空 2 分，共 4 分)

【解析】(1) 阔叶雄株 ( $X^B Y$ ) 和杂合阔叶雌株 ( $X^B X^b$ ) 进行杂交得到子一代，子一代中雄株为  $1/2 X^B Y$ 、 $1/2 X^b Y$ ，可产生  $1/4 X^B$ 、 $1/4 X^b$ 、 $1/2 Y$  三种配子，雌株为  $1/2 X^B X^B$ 、 $1/2 X^B X^b$ ，可产生  $3/4 X^B$ 、 $1/4 X^b$  两种配子，子一代相互杂交，雌雄配子随机结合，带  $X^b$  的精子与卵细胞结合后使受精卵致死，理论上，子二代中雌性仅  $1/2$  存活，雄株数：雌株数为 2：1。

(2) 理论上子二代雌株的基因型及比例为  $3X^B X^B$ 、 $1X^B X^b$ ，则雌株中 B 基因频率：b 基因频率为；子二代雄株的基因型及比例为  $3X^B Y$ 、 $1X^b Y$ ，子二代雄株中 B 基因频率：b 基因频率为 3：1。

(3) 据上述分析，理论上子二代雌株的叶型表现为阔叶；子二代雄株中，阔叶：细叶为 3：1。

【考点定位】遗传规律

【名师点睛】明确伴性遗传与遗传基本定律之间的关系

(1) 伴性遗传与基因的分离定律的关系：伴性遗传的基因在性染色体上，性染色体也是一对同源染色体，所以从本质上来说，伴性遗传符合基因的分离定律。

(2) 伴性遗传与基因的自由组合定律的关系：在分析既有由性染色体上基因控制又有由常染色体上的基因控制的两对或两对以上性状的遗传现象时，由性染色体上基因控制的性状按伴性遗传处理，由常染色体上基因控制的性状按基因的分离定律处理，整体上按基因的自由组合定律处理。

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。

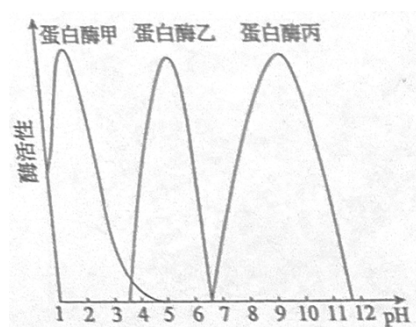
30. [选修 1——生物技术实践] (15 分)

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时，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。

【答案】（15 分）

（1）开水使血中的蛋白质变性而沉淀，难以清洗（3 分）

蛋白酶丙（1 分）

碱性条件下只有蛋白酶丙有活性（4 分）

（2）不合理（1 分） 蛋白酶会降解脂肪酶（4 分）

（3）羧基和氨基（2 分）

【解析】（1）用清水洗涤衣服上的新鲜血迹时，如果使用开水，会使血中的蛋白质变性而沉淀，难以清洗。由图可知，碱性条件下只有蛋白酶丙有活性，故应选择含有蛋白酶丙的碱性洗衣粉去除衣服上的血迹。

（2）脂肪酶的化学成分为蛋白质，会被洗衣液中的蛋白酶水解。

（3）蛋白酶和其作用的蛋白质类污渍的氨基和羧基均会发生解离，pH 会影响其解离状态。

【考点定位】酶的研究

【名师点睛】“四步法”分析酶促反应曲线

（1）识标：“识标明变量”。明确酶促反应曲线坐标图中横坐标（自变量）和纵坐标（因变量）的含义。

（2）析线：“析线理关系”。分析酶促反应曲线走势，明确因变量怎样随自变量的变化而变化。

（3）明点（特殊点）：“抓点求突破”。明确酶促反应曲线中起点、终点、顶点、拐点、交叉点、特殊条件下的交点等表示的生物学含义。

（4）判断：“先分后合巧辨析”。对于多条酶促反应曲线图，根据曲线上不同标示物识别曲线所代表的意义（有的曲线直接标出），首先对每一条曲线单独分析，进行比较，判断曲线间有无联系或找出相互关系，然后综合分析。

31. [选修 3——现代生物科技专题]（15 分）

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。

**【答案】**(15 分)

- (1) 人工合成    生物材料 (每空 2 分，共 4 分，其他合理答案可酌情给分)
- (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 (5 分，其他合理答案可酌情给分)
- (3) RNA (2 分)    大肠杆菌 (或答细菌) (2 分)
- (4) 金粉    钨粉 (每空 1 分，共 2 分)

**【解析】**(1) 获取目的基因主要有两大途径，即人工合成和从自然界已有的物种中分离。

(2) 植物的成熟叶片中基因已选择性表达，因此由所有 RNA 逆转录形成的 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) 在基因表达载体中，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，由于易于培养，最常用大肠杆菌 (或细菌)。

(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金粉    和钨粉颗粒。

**【考点定位】**基因工程

**【名师点睛】**(1) 目的基因的获取有从基因文库中获取和人工合成两类方法。

(2) 基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因。

(3) 将目的基因导入植物细胞常用农杆菌转化法，导入动物细胞常用显微注射技术，导入微生物细胞常用感受态细胞法。