

### 1. A 【命题点】物质跨膜运输

【解析】根据表格中第一组和第二组的数据可以看出,在相同的温度下,空气中的植物比氮气中的植物离子相对吸收量高,所以有氧呼吸有利于该植物幼根对该离子的吸收,A 项正确,D 项错误;根据表格中第一组和第三组的数据可以看出,同样在空气的环境中  $17^{\circ}\text{C}$  比  $8^{\circ}\text{C}$  条件下该植物幼根的离子相对吸收量高,说明对该离子的吸收与温度有关,B 项错误;植物吸收矿质元素离子的方式为主动运输,需要消耗 ATP,氮气环境中植物幼根细胞通过无氧呼吸提供能量,C 项错误。

### 2. C 【命题点】端粒酶

【解析】真核生物每条染色体的两端都有一小段 DNA—蛋白质复合体,称为端粒,C 项正确;大肠杆菌为原核生物,无染色体,无端粒,A 项错误;端粒酶能结合在端粒上,以自身的 RNA 为模板合成端粒 DNA 的一条链,所以端粒酶中的蛋白质为逆转录酶,B 项错误;正常体细胞中端粒在每次细胞分裂后会缩短,随着细胞分裂次数的增加,缩短的部分会逐渐向内扩展,即正常体细胞的端粒 DNA 随着细胞分裂次数增加而逐渐变短,D 项错误。

▶ **关键点拨** 端粒是染色体末端的一段 DNA 序列,选 C 项。

### 3. B 【命题点】胞吐

【解析】细胞需要外排的大分子,先在细胞内形成囊泡,囊泡移动到细胞膜处,与细胞膜融合,将大分子排出细胞,这种现象叫胞吐,A、C 项属于胞吐作用;神经递质一般为小分子有机物,但其从突触小泡释放到突触间隙也属于胞吐作用,主要是为保证神经递质的大量快速释放;B 项 mRNA 从细胞核通过核孔到细胞质的过程,不属于胞吐作用。

▶ **快解** mRNA 通过核孔从细胞核到达细胞质,与胞吐无关,选 B 项。

▶ **关键点拨** 胞吐是大分子物质在细胞内合成,分泌到细胞外的过程。

### 4. B 【命题点】生态系统

【解析】生态系统的组成成分包括生物成分和非生物成分(非生物的物质和能量),A 项正确;在生态系统相对稳定时,能量的输入等于散失,B 项错误;生命活动的正常进行离不开信息的作用,信息传递能调节种间关系,以维持生态系统的稳定,即生态系统维持相对稳定离不开信息传递,C 项正确;负反馈调节在生态系统中普遍存在,它是生态系统自我调节能力的基础,D 项正确。

**快解** 能量流动是生态系统的功能,包括能量输入、传递、散失,所以 B 项错误。

#### 5. D 【命题点】免疫调节

**【解析】**结核杆菌寄生在宿主细胞内,而抗体不能进入宿主细胞发挥作用,A 项错误;抗体与病原体结合,从而抑制病原体的繁殖或对人体细胞的吸附,溶菌酶能有效地水解细菌细胞壁的肽聚糖,使细胞壁变得松弛,细胞溶解死亡,两者机制不同,B 项错误;Rous 肉瘤病毒为病毒致癌因子,它通过感染人的细胞后,将其基因组整合到人的基因组中,从而诱发人的细胞癌变,C 项错误;HIV 主要侵染并破坏人体 T 细胞,人感染 HIV 后,病毒的浓度越高,T 细胞的数量越少,人体症状越明显,D 项正确。

**关键点拨** 抗体与溶菌酶都是机体内的免疫活性物质,但其作用机理不同。抗体通过与抗原特异性结合,并进一步变化,如形成沉淀或细胞集团,进而被吞噬细胞吞噬消化。溶菌酶能水解细菌细胞壁,抑制细菌的增殖。

**刷有所得** 致癌因子包括三种:物理致癌因子、化学致癌因子、病毒致癌因子,三种致癌因子会引发细胞内原癌基因、抑癌基因突变,进而使细胞癌变。

#### 6. A 【命题点】人类遗传病

**【解析】**猫叫综合征是人的第 5 号染色体部分缺失引起的遗传病,A 项正确。

#### 29. (1)X 基因和 Y 基因 X 基因、Y 基因和反义 X 基因

(2)A 乙烯具有促进果实成熟的作用,该组果实的乙烯含量(或释放量)高于其他组 B

**【命题点】基因的表达、植物激素**

**思路分析** C 组含有反义 Y 基因,没有乙烯释放量,说明没有乙烯的产生,说明反义 Y 基因、Y 基因与乙烯无法产生有关;B 组含有反义 X 基因,乙烯释放量均比 A 组小,说明细胞中反义 X 基因、X 基因、Y 基因与乙烯含量有关;A 组作为对照,细胞内 X 基因、Y 基因与乙烯产生有关,乙烯释放量是一个参照值。

**【解析】**(1)由于 C 组果实中含有反义 Y 基因,没有检测到 Y 基因的产物,乙烯释放量为 0,说明 Y 基因、反义 Y 基因影响乙烯的产生;B 组果实中含有反义 X 基因,没有检测到 X 基因表达的蛋白质,乙烯释放量降低,说明 X 基因、反义 X 基因影响乙烯的产生,而从 C 组知 Y 基因也影响乙烯产生,故 B 组果实中影响乙烯产生的基因有 X 基因、反义 X 基因和 Y 基因;A 组果实为对照组,含有 X 基因、Y 基因,乙烯含量正常,与乙烯含量有关的基因为 X 基因、Y 基因。(2)乙烯是一种气体激素,可以促进果实的成熟。三组果实中乙烯释放量越高,成熟越早;乙烯释放量越小,成熟时间越晚,常温下储存时间越长。所以 A 组成熟时间最早,在 35 天时采摘 A 组和 B 组果实,在常温中储存时间较长的应是 B 组。

**关键点拨** 基因控制生物的性状,细胞内的基因与各物质的产生有关,如果基因由于某种因素而被抑制或不能表达,会影响相关物质的产生。

**刷有所得** 乙烯是一种促进果实成熟的气体激素,乙烯释放量越多,果实成熟得越快,越不容易储存。

### 30. (1)下丘脑 垂体

(2)细胞代谢 发育和功能(其他合理答案也给分) 几乎全身所有的细胞(其他合理答案也给分)

(3)高效(其他合理答案也给分)

**【命题点】**体液调节

**思路分析** 甲状腺激素的调节机制是典型的分级调节,在寒冷的刺激下,会使下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素,促甲状腺激素释放激素作用于垂体,使垂体释放促甲状腺激素,促甲状腺激素作用于甲状腺,使甲状腺分泌甲状腺激素,甲状腺激素作用于全身细胞,提高细胞代谢的速率,增加产热,还能影响神经系统的发育和功能。

**【解析】**(1)当机体的温度感受器受到寒冷等刺激时,相应的神经冲动传到下丘脑,下丘脑就会分泌促甲状腺激素释放激素,促甲状腺激素释放激素运输到垂体,促使垂体分泌促甲状腺激素,促甲状腺激素随血液运输到甲状腺,促使甲状腺增加甲状腺激素的合成和分泌。(2)甲状腺激素随血液运到全身,几乎作用于体内所有的细胞,提高细胞代谢的速率,使机体产生更多的热量,还能影响神经系统的发育和功能。(3)激素作用的特点除了作用于靶器官和靶细胞外,还有微量高效、通过体液运输等。

**刷有所得** 甲状腺激素既存在分级调节,又存在反馈调节机制,当血液中甲状腺激素含量增加到一定程度时,反过来抑制下丘脑和垂体分泌相关激素,进而使甲状腺激素的分泌减少。

### 31. (1) $2.2 \text{ 头} \cdot \text{km}^{-2}$ $2 \text{ 头} \cdot \text{km}^{-2}$

(2)由于乙种动物以甲种植物为食,丙种动物的数量增加导致乙种动物的数量减少,从而导致甲种植物数量的增加(其他合理答案也给分) (3)大于

**【命题点】**种群、群落、生态系统

**思路分析** 种群密度是单位面积或体积中的个体数。在食物链中,由于捕食与被捕食的关系,一方变化时导致另一方也随之变化。

**【解析】**(1)种群在单位面积或单位体积中的个体数是种群密度。乙种动物的种群密度为  $550 \div 250 = 2.2 \text{ 头} \cdot \text{km}^{-2}$ ; 乙种动物在  $K/2$  时,即  $500 \div 250 = 2 \text{ 头} \cdot \text{km}^{-2}$  时,种群增长速率最快。(2)丙种动物数量增加,会导致乙种动物被捕食的机会增加,导致乙种动物减少,乙种动物以甲种植物为

食,由于乙种动物减少,甲种植物被捕食的机会减少,从而使甲种植物数量增加。(3)在生态系统中,能量随着食物链单向流动、逐级递减,所以乙种动物同化的能量大于丙种动物同化的能量。

32. (1)不能,女孩 AA 中的一个 A 必然来自于父亲,但因为祖父和祖母都含有 A,故无法确定父亲传给女儿的 A 是来自于祖父还是祖母;另一个 A 必然来自于母亲,也无法确定母亲传给女儿的 A 是来自于外祖父还是外祖母。(其他合理答案也给分)

(2)祖母 该女孩的一个  $X^A$  来自父亲,而父亲的  $X^A$  一定来自于祖母 不能

【命题点】基因的分离定律

思路分析 若基因位于常染色体上,每个个体均含一对基因,那么女孩的两个显性基因一定一个来自父亲,一个来自母亲,但再向上推导时,若祖父母、外祖父母都是显性个体,则无法判断来自哪一个;若基因位于 X 染色体上,女孩的基因一个来自母亲,一个来自父亲,父亲的 X 染色体来自祖母,母亲的一条 X 染色体来自于谁无法判断。

【解析】(1)如果这对等位基因位于常染色体上,该女孩的两个显性基因 A 中,一个来自父亲,一个来自母亲。其父亲的基因 A 可能来自祖母或祖父,其母亲的基因 A 可能来自外祖父或外祖母,然而这 4 人的基因组成中均含有基因 A,故无法判断该女孩的 2 个显性基因来自于祖辈中的哪两个人。(2)如果这对等位基因位于 X 染色体上,该女孩的基因型为  $X^A X^A$ ,父亲的基因型为  $X^A Y$ ,父亲的  $X^A$  基因一定来自于祖母;母亲的基因型为  $X^A X^-$ ,其  $X^A$  既可以来自外祖父,也可以来自外祖母。

刷有所得 常染色体上的基因在遗传时,后代在性状上男女比例一样;X 染色体上的基因在遗传时,后代在性状上男女比例不同。

39. (1) $\beta$ -胡萝卜素 维生素 A 夜盲症 非挥发性 (2)需要 (3)乙酸乙酯 萃取胡萝卜素的有机溶剂应不与水混溶,而乙醇为水溶性有机溶剂(其他合理答案也给分)

【命题点】物质的提取

【解析】(1)根据双键的数目可以将胡萝卜素划分为  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  三类, $\beta$ -胡萝卜素是其中最主要的组成成分。一分子  $\beta$ -胡萝卜素在人或动物的小肠、肝脏等器官被氧化成两分子的维生素 A,因此, $\beta$ -胡萝卜素可以用来治疗因缺乏维生素 A 而引起的各种疾病,如夜盲症。胡萝卜素化学性质比较稳定,属于非挥发性物质。(2)胡萝卜素化学性质稳定,不溶于水,微溶于乙醇,易溶于石油醚等有机溶剂,新鲜的岩藻含有大量水分,需要干燥。(3)乙醇能够与水混溶,是水溶性有机溶剂;石油醚、乙酸乙酯等不能与水混溶,称为水不溶性有机溶剂。萃取胡萝卜素的有机溶剂应该具有较高的沸点,能够充分溶解胡萝卜素,并且不与水混溶。故选用乙酸乙酯为胡萝卜素的萃取剂。

**刷有所得**  $\beta$ -胡萝卜素不溶于水,所以提取时需干燥处理,不能用水溶性有机溶剂进行提取。

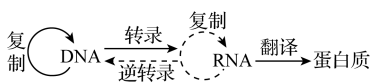
40. (1)氨基酸序列(或结构)

(2)  $P \rightarrow P_1$  DNA 和 RNA(或遗传物质)  $DNA \rightarrow RNA$ 、 $RNA \rightarrow DNA$ 、 $RNA \rightarrow$  蛋白质(或转录、逆转录、翻译)

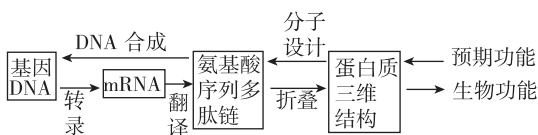
(3)设计蛋白质的结构 推测氨基酸序列 功能

**【命题点】蛋白质工程**

**【解析】**(1)根据题意,P 蛋白改变了氨基酸的序列后,蛋白质的结构发生改变,从而导致蛋白质 P 的功能发生变化,因此如改变蛋白质的功能,可考虑对蛋白质的氨基酸序列进行改造。(2)该小题可从蛋白质工程的操作入手,蛋白质工程的操作的流程是进行相关基因修饰或基因合成。中心法则内容包括:



(3)蛋白质工程的基本途径是:



**刷有所得** 蛋白质工程被称为第二代基因工程,利用中心法则,从蛋白质→基因→蛋白质的过程来改造蛋白质。