

## 1. D 【命题点】减数分裂的细胞图像

【解析】因为两对等位基因分别位于两对同源染色体上,所以在减数分裂形成配子的过程中,等位基因会随同源染色体的分开而分离,分别进入两个不同的配子中,而位于非同源染色体上的非等位基因可以自由组合。因此本题的 A、B、C 正确,D 选项所示的子细胞中同源染色体上的等位基因没有分开分别进入不同的子细胞中,所以 D 错误。

▶ **关键点拨** 注意题干信息“两对等位基因分别位于两对同源染色体上”,隐含的信息是这两对等位基因在减数分裂过程中遵循基因的自由组合定律;即在形成配子时,等位基因彼此分离,非同源染色体上的非等位基因自由组合。

▶ **测训诊断** ① 本题考查减数分裂、基因分离定律的实质、基因自由组合定律的实质等知识点,试题难度较小,意在使多数人得分。② 本题若错选,很可能是由于对孟德尔遗传定律的实质掌握不到位造成的。

2. C 【命题点】 $T_2$  噬菌体的特点等

【解析】 $T_2$  噬菌体是一种专门寄生在大肠杆菌体内的病毒,它的头部和尾部的外壳都是由蛋白质构成的,头部内含有 DNA。 $T_2$  噬菌体侵染大肠杆菌后,就会在自身遗传物质的作用下,利用大肠杆菌内的物质来合成自身的组成成分,进行大量增殖。 $T_2$  噬菌体不能在肺炎双球菌中复制和增殖,A 错误; $T_2$  噬菌体不能在病毒颗粒内完成转录和翻译,也就不能合成 mRNA 和蛋白质,B 错误;宿主可以从培养基中吸收利用含  $^{32}\text{P}$  的物质,而  $T_2$  噬菌体能利用宿主细胞中的物质(包括含  $^{32}\text{P}$  的物质)合成自身的蛋白质和核酸,C 正确;人类免疫缺陷病毒即 HIV,其遗传物质是 RNA,与  $T_2$  噬菌体的核酸类型和增殖过程都不同,D 错误。

▶ **刷有所得** ① 大多数病毒对宿主细胞的选择具有专一性,如侵入人体的 SARS 病毒的宿主细胞主要是人体的肺部呼吸细胞,HIV 的宿主细胞主要是免疫系统的 T 淋巴细胞,HBV 侵染的主要是人体的肝细胞。② 病毒分为两类:即 RNA 病毒(如 SARS 病毒、HIV 等)和 DNA 病毒(如 HBV、 $T_2$  噬菌体等)。

▶ **测训诊断** ① 本题以  $T_2$  噬菌体侵染大肠杆菌的实验为背景,综合考查病毒的核酸类型、增殖过程等知识点,有一定的难度。② 若是对人类免疫缺陷病毒即 HIV 的核酸是 RNA 掌握不到位,易错选 D 项。

## 3. C 【命题点】生物体中的酶

【解析】由于细胞中的线粒体和叶绿体中含有少量的 DNA,也能进行自我复制,所以核外的线粒体和叶绿体中有参与 DNA 合成的酶,A 错误;活细胞产生的酶可以在生物体外发挥催化作用,如 PCR 反应中应用的 Taq 酶,肝脏研磨液中的过氧化氢酶可以在体外催化过氧化氢分解,B 错误;盐

析不会破坏蛋白质的结构,可用盐析的方法从胃蛋白酶的提取液中沉淀析出该酶,**C 正确**;酶制剂适于在低温( $0\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ )下保存,**D 错误**。

**▶ 关键点拨** 蛋白质溶液中加入某些浓的无机盐[如 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 或 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ]溶液后,可以降低蛋白质的溶解度,使蛋白质凝聚而从溶液中析出,这种作用就叫作蛋白质的盐析。盐析是物理变化,蛋白质结构没有发生变化,可复原。

**▶ 测训诊断** ①本题以酶的概念为切入点,对DNA、蛋白质等知识点进行综合考查,有一定的难度。②若是不知道蛋白质具有盐析的特性,加上对DNA的分布场所不清楚,易误选A选项。③若以为酶的最适温度就是酶的保存温度,则易误选

#### 4. C 【命题点】质壁分离与复原

**【解析】**图中曲线的变化反映出植物细胞发生了质壁分离和自动复原的现象。从后期出现质壁分离的自动复原现象可以看出,溶液中的溶质物质A是可以进入细胞的,**A 错误**;由于植物细胞外面有一层细胞壁,其伸缩性小于原生质层,所以 $0\sim 1\text{ h}$ 内细胞体积的变化量小于原生质体体积的变化量,**B 错误**;  $2\sim 3\text{ h}$ 内细胞正在发生质壁分离的复原过程,细胞在吸水,所以外界物质A溶液的渗透压小于细胞液渗透压,**C 正确**;  $0\sim 1\text{ h}$ 内细胞正在发生质壁分离过程,细胞在失水,所以液泡中液体(细胞液)的渗透压小于细胞质基质的渗透压,细胞质基质的渗透压小于外界物质A溶液的渗透压,**D 错误**。

**▶ 关键点拨** 正确解读曲线含义,能将曲线图信息与该植物细胞在 $0\sim 4\text{ h}$ 内先后发生的质壁分离和自动复原现象准确进行转化,并对植物细胞渗透吸水、失水与细胞内外溶液渗透压关系有清楚的认识是解答本题的关键。

#### 5. B 【命题点】人体生命活动调节

**【解析】**胰岛素能促进组织细胞加速摄取、利用、储存葡萄糖,从而使血糖水平降低;胰岛素的化学本质是蛋白质,不能口服,但是可以皮下注射,**A 正确**;膝跳反射的神经中枢是低级神经中枢,位于脊髓内,不在大脑皮层,所以大脑皮层受损也能完成膝跳反射,**B 错误**;幼年时甲状腺激素缺乏,会影响神经系统的发育和功能,**C 正确**;胰腺分泌胰液的调节方式是神经—体液调节,所以胰腺既受反射弧传出神经的支配,也受到来自小肠黏膜分泌的促胰液素的调节,**D 正确**。

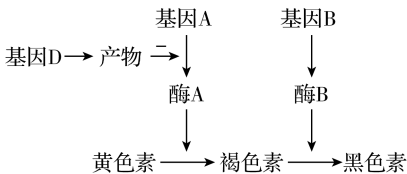
**▶ 关键点拨** 膝跳反射是一种最为简单的反射类型,它仅包含两个神经元:感觉神经元和运动神经元。膝跳反射的神经中枢是低级神经中枢,位于脊髓的灰质内。但是,在完成膝跳反射的同时,脊髓中通向大脑的神经会将这一神经冲动传往大脑皮层,使人感觉到膝盖被叩击了。膝跳反射先完成,然后感觉到膝盖被叩击,但几乎是同时的。

**▶ 测训诊断** ①本题考查了神经调节、激素调节等知识点,试题难度较小,意在使多数人得分。②本题若错选D,很可能是因为没有对胰腺分泌胰液的过程掌握不到位造成

的。胰腺分为外分泌腺和内分泌腺两部分。外分泌腺由腺泡和腺管组成,腺泡分泌胰液,腺管是胰液排出的通道。胰液中含有碳酸氢钠、胰蛋白酶原、脂肪酶、淀粉酶等。胰液通过胰腺管排入十二指肠,有消化蛋白质、脂肪和糖类的作用。内分泌腺由大小不同的细胞团——胰岛所组成,胰岛主要由 4 种细胞组成:A 细胞、B 细胞、D 细胞、PP 细胞。其中胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素,能升高血糖;胰岛 B 细胞分泌胰岛素,能降低血糖。

#### 6. D 【命题点】基因型的推导

【解析】依据题意,基因控制性状的过程如图所示:



则动物毛色的三种表现型分别对应的基因型是:黑色为  $A\_B\_dd$ ;褐色为  $A\_bbdd$ ;黄色是  $aa\_ \_ \_$  或  $A\_ \_ \_D\_$ 。

题干中的杂交过程为:



即  $F_2$  中褐色 ( $A\_bbdd$ ) 占  $\frac{3}{64} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ , 黑色 ( $A\_B\_dd$ ) 占  $\frac{9}{64} = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$ , 均能反映出  $F_1$  的基因型应该为  $AaBbdd$ 。结合选项,亲本杂交能够得到该基因型的纯合黄色亲本只有 D 项,故选 D。

**关键点拨** 熟练掌握三对相对性状的杂交后代的基因型和表现型的情况,从而依据子代的表现型或基因型比例反推亲本的基因型是解题的关键。如本题中利用  $F_2$  中褐色或黑色个体在子代中的比例推导出  $F_1$  的基因型。

**快解** 由  $F_2$  中黑色 ( $A\_B\_dd$ ) 占  $\frac{9}{64}$  推导出  $F_1$  的基因型为  $AaBbdd$ 。结合选项,只有 D 项亲本杂交能够得到。

**测训诊断** ① 本题考查基因分离定律和自由组合定律的相关知识,题目涉及三对等位基因及基因间的相互作用,试题难度中等。② 本题的解答需要学生熟练掌握一对相对性状的杂交结果,进而快速将  $F_2$  中褐色或黑色个体在  $F_2$  中所占的比例分解成三个正确的分数相乘。③ 题中涉及三个需要突破和转化的地方:一是依据题目信息将表现型转化为基因型;二是将  $F_2$  中三种表现型的比例转化为每种表现型所占的比例,尤其是褐色和黑色;三是将表现型所占比例转化为三个相应分数的乘积。

29. (1)  $O_2$   $NADP^+$   $ADP+Pi$   $C_5$   $NADH$ (或还原型辅酶I)  
(2) C 和 D (3) 在缺氧条件下进行无氧呼吸

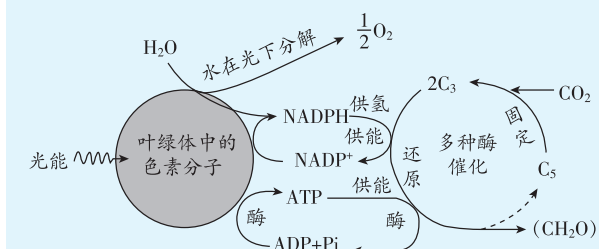
【命题点】光合作用的过程

【解析】图中 A 表示光合作用的光反应阶段, B 表示光合作用的暗反应阶段, C 为细胞质基质, 在其中进行细胞呼吸的第一阶段, D 为线粒体, 在其中进行有氧呼吸的第二和第三阶段。(1) 图中①为光反应中水的光解产生的  $O_2$ , ②为  $NADP^+$ , ③为 ADP 和  $P_i$ , ④为  $C_5$ 。图中  $[H]$  为细胞呼吸过程中的还原型辅酶 I ( $NADH$ )。

(2) 叶肉细胞中 ATP 合成的场所有叶绿体中的类囊体、细胞质基质和线粒体三个场所。所以 ATP 合成除发生在图中 A 过程外, 还发生在 C 和 D 中。

(3) 无氧呼吸和有氧呼吸的第一阶段完全相同, 叶肉细胞在缺氧的情况下进行无氧呼吸, 第一阶段产生的丙酮酸在酶的作用下分解成酒精和二氧化碳。

**关键点拨** 理解并熟练掌握光合作用的过程就能够准确回答图中数字所代表的物质, 光合作用过程如下:



30. (1) 舒张 增加

(2) 增加

(3) 排除  $41^\circ C$  以外因素对实验结果的影响, 以保证本实验的结果是由  $41^\circ C$  引起的

(4) 增加 增强

【命题点】体温平衡调节

【解析】(1) 根据题意可知, 动物甲是恒温动物, 将其放入  $41^\circ C$  环境中进行实验, 初期由于机体的散热量减少, 导致体温高于正常体温, 此时该动物为了维持体温恒定 ( $37^\circ C$ ), 会通过汗腺分泌汗液增加, 皮肤毛细血管舒张使散热量增加, 同时, 肌肉和肝脏等产热减少等来调节体温。

(2) 肾上腺髓质分泌肾上腺素, 它的分泌活动受内脏神经的直接支配。在恐惧、严重焦虑、剧痛、失血等紧急情况下, 肾上腺素的分泌增多, 本题实验组动物出现焦虑不安行为时, 其肾上腺髓质分泌的激素会增加。

(3) 对照实验的作用是排除其他可能因素的干扰, 证明确实是所测试的条件引起相应的结果, 结合本题的自变量 (温度  $41^\circ C$ ) 可知, 本实验的对照组的目的是排除  $41^\circ C$  以外因素对实验结果的影响, 以保证本实验的结果是由  $41^\circ C$  引起的。

(4) 动物甲要维持体温恒定 ( $37^\circ C$ ), 保证产热量等于散热量, 当温度低 ( $0^\circ C$ ) 时, 体内散失到环境的热量增多, 那么机体的产热量也增多, 此时物质的分解代谢加快, 耗氧量升高。

**测训诊断** ① 本题考查人体体温调节的过程及激素调节等内容, 试题难度中等。② 本题的难点在于对对照实验内容的考查, 一般来说设置对照实验的目的是排除无关变量的干扰, 说明实验组的科学性。

31. (1) J (2) 苗圃中山鼠种群中个体的迁出

### (3)捕食

### (4)种群中各年龄期的个体在种群中所占的比例

【命题点】种群数量增长模型、种群数量特征、种间关系

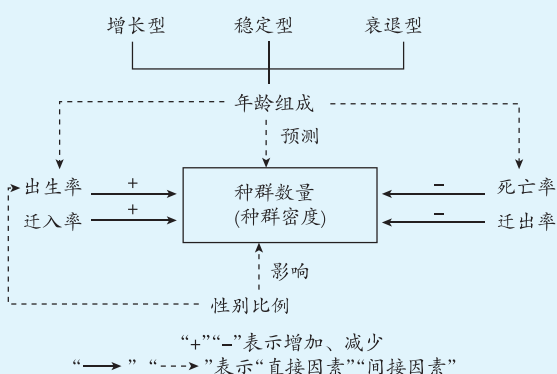
【解析】(1)理想条件下,种群数量的增长曲线呈“J”型。

(2)影响种群数量变化的因素有出生率和死亡率、迁入率和迁出率、年龄组成和性别比例等,其中年龄组成和性别比例通过影响出生率和死亡率间接影响种群数量,而出生率和死亡率、迁入率和迁出率直接影响种群数量,其中出生率和迁入率可以使种群数量增加,死亡率和迁出率可以使种群数量下降,所以如果出现山鼠种群数量下降的情况,除了考虑药物引起的死亡率升高这一因素外,还应考虑的因素是苗圃中山鼠种群中个体的迁出。

(3)天敌与山鼠的种间关系是捕食。

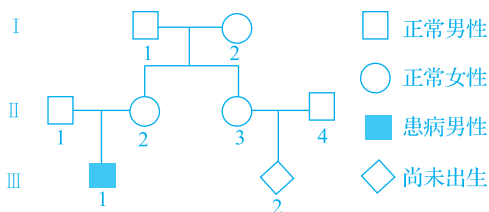
(4)种群的年龄结构是指一个种群中各年龄时期的个体数目的比例,即种群中各年龄期的个体在种群中所占的比例。

► **刷有所得** 影响种群数量变化的因素有出生率和死亡率,迁入率和迁出率,年龄组成和性别比例等,四者之间的关系如图:



► **测训诊断** ①本题考查种群的特征、种群数量的变化、种间关系等知识点,试题难度较小,意在使多数人得分。②本题若出错,可能是因为对种群的年龄结构的概念识记不准造成的,种群的年龄结构指一个种群中各年龄时期的个体数目的比例,是种群区别于个体的特征之一;也有可能是对影响种群数量变化的因素分析不当,直接影响种群数量变化的是出生率和死亡率、迁入率和迁出率,性别比例通过影响种群的出生率从而间接影响种群数量变化,年龄结构可以用来预测种群数量的变化。

### 32. (1)如图所示:



(2)  $\frac{1}{8}$   $\frac{1}{4}$  (3) 0.01 1.98%

【命题点】遗传系谱图的分析

【解析】(1)绘制家系的系谱图要注意标示出代数、个体、示例等。

(2)Ⅲ-1 为血友病患者,其基因型为  $X^hY$ ,由此推知Ⅱ-2 和Ⅰ-2 的基因型均为  $X^HX^h$ ,再由Ⅰ-1 和Ⅰ-2 的基因型为  $X^HY$ 、 $X^HX^h$  推知Ⅱ-3 的基因型为  $\frac{1}{2}X^HX^H$  和  $\frac{1}{2}X^HX^h$ 。所以小女儿(Ⅱ-3)生出患血友病男孩的概率为  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ ;假如这两个女儿基因型相同,即小女儿(Ⅱ-3)和大女儿(Ⅱ-2)的基因型相同,都为  $X^HX^h$ ,此时小女儿生出血友病基因携带者女孩( $X^HX^h$ )的概率为  $\frac{1}{4}$ 。

(3)血友病的基因频率和基因型频率保持不变,且男性群体和女性群体的该致病基因频率相等,反映出血友病的遗传在群体中处于遗传平衡状态。男性中血友病致病基因频率和男性群体中血友病患者的比例(基因型频率)相等,所以也是 1%;在女性群体中,血友病致病基因频率也是 1%,且基因频率和基因型频率符合遗传平衡定律,所以在女性群体中携带者的比例为  $2 \times 1\% \times 99\% = 1.98\%$ 。

### 37. (1)菌种 发酵时间

(2)好氧菌

(3)延长发酵时间,观测发酵效果,最好的发酵效果所对应的时间即为最佳发酵时间

(4)氨基酸和肽 脂肪酸和甘油

**【命题点】腐乳的制作**

**【解析】**(1)根据题意“某小组将等量的甲、乙两菌种分别接入等量的 A、B 两桶煮熟大豆中并混匀”“在 32 h 内定期取样观测发酵效果”可知,自变量是不同的菌种和不同的发酵时间。

(2)上层大豆的发酵效果比底层的好,说明上层的菌种生长状况比底层好,与底层相比,上层的氧气含量较高,所以该发酵菌应该是好氧菌。

(3)根据题意“发现 32 h 内的发酵效果越来越好,且随发酵时间呈直线上升关系”可知,对应的曲线没有出现峰值,无法确定最佳发酵时间,所以为了确定最佳发酵时间,还需要延长发酵时间,观测发酵效果,最好的发酵效果所对应的时间即为最佳发酵时间(即对应的曲线应出现峰值,峰值对应的时间即为最佳发酵时间)。

(4)微生物产生的蛋白酶将蛋白质分解成小分子的肽和氨基酸,脂肪酶将脂肪水解为甘油和脂肪酸。

**▶ 测训诊断** ① 本题考查微生物的发酵,实验自变量、因变量的分析等知识点,属于理解和应用的层次,有一定的难度。

② 第(1)题易错,因对实验的自变量理解和判断不准确,实验的自变量是指由实验者操纵的、给出的实验因素或条件,一般可通过比较实验组与对照组的实验设置得出,如本题中两组的菌种不同,还可以根据影响实验结果的条件得出,如本题中在不同的发酵时间进行取样实验结果也不同。

### 38. (1)嫩叶组织细胞易破碎 防止 RNA 降解

(2)在逆转录酶的作用下,以 mRNA 为模板按照碱基互补配对的原则可以合成 cDNA

(3)目的基因无复制原点;目的基因无表达所需的启动子

(4)磷酸二酯键

(5)目的基因的转录或翻译异常

**【命题点】**基因工程的原理

**【解析】**(1)要从植物体中提取几丁质酶的 mRNA,需要获得细胞提取液,嫩叶组织细胞易破碎,所以实验时选择嫩叶而不是老叶作为实验材料。RNA 酶抑制剂的作用是抑制 RNA 酶对 RNA 的水解作用,防止 RNA 降解,提高提取液中 RNA 的含量。

(2)以 mRNA 为模板合成 cDNA 的过程为逆转录,该过程需要逆转录酶的催化,根据碱基互补配对原则合成子链(即 cDNA 链)。

(3)要使目的基因在受体细胞中稳定存在,并且可以遗传给下一代,需要复制原点,要使目的基因能够表达和发挥作用,需要启动子和终止子,这些结构在基因表达载体中具备而目的基因中缺少。

(4)DNA 连接酶可以将双链 DNA 片段缝合起来,恢复被限制酶切开的两个核苷酸之间的磷酸二酯键。

(5)几丁质酶基因已经整合到植物的基因组中,转基因植株的抗真菌病的能力没有提高,可能的原因是基因表达的过程出现异常,即目的基因的转录或翻译异常。

**▶ 测训诊断** ① 本题考查基因工程的基本工具和基本操作程序等知识点,属于理解和应用层次,有一定的难度。  
② 第(1)题第一空考查内容新颖,易失分,考生若善于联系生活中的经验,则较易回答。另外,复习时注意理解通过 cDNA 文库获取目的基因的方法、过程和原理;掌握构建基因表达载体的目的以及在不同层次上对目的基因的检测等相关知识。