

### 1. B 【命题点】核糖体的结构与功能

【解析】根据题意, rRNA 与相关蛋白质组装成核糖体亚基, 是核糖体的主要成分之一, 原核细胞虽然没有核仁, 但是仍然存在核糖体, 所以能合成 rRNA, **A 错误**; 真核细胞的蛋白质在核糖体上合成, 核糖体蛋白也在核糖体上合成, 然后和 rRNA 组装成核糖体, **B 正确**; 密码子位于 mRNA 上, 是指 mRNA 上决定一个氨基酸的三个相邻的碱基, **C 错误**; 有丝分裂的前期核膜、核仁解体, 染色质丝螺旋缠绕, 缩短变粗, 成为染色体, 染色体不容易解螺旋进行转录过程, 所以有丝分裂前期、中期、后期等分裂期 rDNA 不转录, **D 错误**。

### 2. D 【命题点】物质进出细胞的方式

【解析】根据题意,  $\text{Cl}^-/\text{H}^+$  转运蛋白在  $\text{H}^+$  浓度梯度驱动下运出  $\text{H}^+$ , 说明  $\text{H}^+$  能够顺浓度梯度运出溶酶体, 溶酶体中的  $\text{H}^+$  浓度高于细胞质基质, 所以  $\text{H}^+$  进入溶酶体是逆浓度梯度运输, 并且需要  $\text{H}^+$  载体, 属于主动运输, **A 正确**; 根据题干信息,  $\text{Cl}^-$  转运依靠  $\text{H}^+$  浓度梯度驱动,  $\text{H}^+$  载体蛋白失活, 会影响溶酶体膜两侧的  $\text{H}^+$  浓度差, 对  $\text{Cl}^-$  转运的动力造成影响,  $\text{Cl}^-$  转运受阻会导致吞噬物积累, **B 正确**;  $\text{Cl}^-/\text{H}^+$  转运蛋白缺失突变体的细胞中,  $\text{Cl}^-$  转运受阻会导致吞噬物积累, 影响溶酶体功能, 所以细胞中损伤和衰老的细胞器无法及时清除, **C 正确**; 根据上述分析, 溶酶体内的  $\text{H}^+$  浓度高于细胞质基质, 说明溶酶体内的 pH 小于细胞质基质, 呈酸性, 其水解酶在细胞质基质中由于 pH 升高而活性下降, **D 错误**。

### 3. B 【命题点】细胞的生命历程

【解析】蝌蚪尾巴的消失是由基因控制的细胞自动结束生命的过程, 属于细胞凋亡, 与病原体侵入细胞后引起的细胞焦亡不同, **A 正确**; 根据题干信息, 蛋白酶 L 在无酶活性时会作为支架蛋白参与形成复合物, 经过一系列过程, 最终导致细胞焦亡, 敲除编码蛋白酶 L 的基因, 将无法合成蛋白酶 L, 影响细胞焦亡, **B 错误**; 吞噬细胞能吞噬消化细胞焦亡释放的病原体, **C 正确**; 细胞焦亡释放的病原体可以作为抗原, 刺激机体的 B 细胞增殖和分化, 从而发生体液免疫, **D 正确**。

### 4. B 【命题点】细胞呼吸原理及其应用

【解析】根据题干信息, 当细胞能量供应不足时, 液泡膜上的  $\text{H}^+$  转运减缓, 细胞质基质内  $\text{H}^+$  积累, 说明  $\text{H}^+$  通过主动运输逆浓度梯度从细胞质基质运进液泡, 所以液泡内 pH 低于细胞质基质, **A 错误**; 根据题意可知, 检测到水淹的玉米根有  $\text{CO}_2$  的产生, 可能由于细胞为了延缓酸中毒产生酒精和  $\text{CO}_2$ , 也可能是水淹初期无氧呼吸产生乳酸的同时进行了有氧呼吸, **B 正确**; 丙酮酸产酒精, 属于无氧呼吸的第二阶段, 不释放 ATP, 该过程消耗的  $[\text{H}]$  也不会增多, 转换为丙酮酸产酒精途径的目的是延缓无氧呼吸产生的乳酸造成的酸中

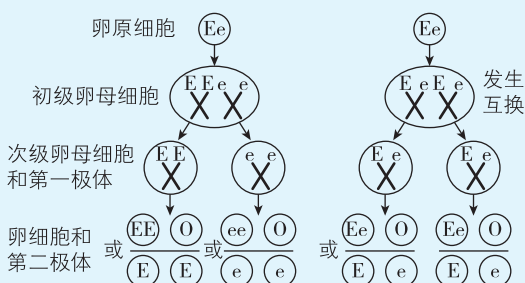
毒,C、D 错误。

## 5. D 【命题点】DNA 的结构和 DNA 的复制

【解析】根据题干信息,DNA 复制时存在单链延伸暂停现象,但延伸进行时 2 条链延伸速率相等,再据图分析,甲时间点时,②链较长,说明①链有延伸暂停现象,再到乙时间点时,①链较长,说明②链也存在延伸暂停现象,A 正确;①和②两条链是 DNA 复制合成的两条子链,两者是互补的,所以  $A_{①} = T_{②}$ ,  $T_{①} = A_{②}$ ,丙时 DNA 复制已经结束,两条链长度相等,根据碱基互补配对原则,所以  $A_{①} + T_{①} = A_{②} + T_{②}$ ,而甲时两条链长度不等,所以  $A_{①} + T_{①}$  与  $A_{②} + T_{②}$  可能相等,也可能不相等,B、C 正确;DNA 复制时,子链②的延伸方向是 5' 端到 3' 端,根据题意,①的 5' 端指向解旋方向,根据 DNA 的双螺旋结构特点,其两条互补链是反向平行的,所以②链是 3' 端指向解旋方向,②链的模板链是 5' 端指向解旋方向,D 错误。

## 6. C 【命题点】减数分裂及其应用

思路分析 减数分裂 I 时,可能会发生同源染色体的非姐妹染色单体互换。减数分裂 II 时,姐妹染色单体可以进行部分大小可不相等、位置随机的交换,分裂过程如图所示。



【解析】由以上分析可知,卵细胞最多有 E、e、EE、ee、Ee、O,共 6 种可能,A 错误;若卵细胞为 Ee,则由以上分析可知,次级卵母细胞和第一极体均为 Ee,则第二极体可能为 E、e、Ee、O,不可能为 EE、ee,B 错误;若卵细胞为 E,且第一极体不含 E,则次级卵母细胞为 EE,第一极体为 ee,次级卵母细胞产生的第二极体一定为 E,第一极体产生的第二极体可能为 ee、e、O 三种可能,所以第二极体最多有 4 种可能,C 正确;若卵细胞不含 E、e,且一个第二极体为 E,则该第二极体是第一极体分裂产生的,第一极体应为 EE 或 Ee 两种可能,D 错误。

易错警示 突变包括基因突变和染色体变异,不包括基因重组。不考虑其他突变和基因被破坏的情况,但是不排除基因重组。

## 7. A 【命题点】伴性遗传及其应用

思路分析 由题干可知,杂合子雌性基因型为  $X^G X^g$ ,基因 G、g 来自父本时才表达,来自母本时不表达,其表型可能为灰色或黑色。雄性基因型可能为  $X^G Y$ 、 $X^g Y$ (都表现为白色,因为来自父亲的是 Y),两种情况的雄性跟雌性杂交产生的子代及表型如图所示。

① P:	$\begin{matrix} \text{♀} \\ X^G X^g \end{matrix}$	$\times$	$\begin{matrix} \text{♂} \\ X^G Y \end{matrix}$	
	灰色或黑色		白色	
	↓			
F <sub>1</sub> :	$X^G X^G$	$X^G X^g$	$X^G Y$	$X^g Y$
	黑色	黑色	白色	白色
② P:	$\begin{matrix} \text{♀} \\ X^G X^g \end{matrix}$	$\times$	$\begin{matrix} \text{♂} \\ X^g Y \end{matrix}$	
	灰色或黑色		白色	
	↓			
F <sub>1</sub> :	$X^G X^g$	$X^g X^g$	$X^G Y$	$X^g Y$
	灰色	灰色	白色	白色

【解析】由“思路分析”可知，亲本与 F<sub>1</sub> 组成的群体中，黑色个体所占比例①中可能为  $\frac{1}{2}$  或  $\frac{1}{3}$ ，②中可能为  $\frac{1}{6}$  或 0。故 B、C、D 均可能出现，A 不可能。

**快解** 黑色个体所占比例最高应为  $X^G Y$  (白色)  $\times$   $X^G X^G$  (黑色)，子代为  $X^G Y$  (白色)、 $X^G X^G$  (黑色)，亲本与 F<sub>1</sub> 组成的群体中，黑色个体所占比例最高为  $\frac{1}{2}$ ，快速判断 A 符合题意。

### 8. C 【命题点】体液调节和免疫调节的关系及应用

【解析】血浆中高浓度的 GC 能抑制淋巴细胞的增殖、分化，从而使免疫功能下降，艾滋病患者的免疫功能已被严重破坏，因此 GC 不可用于治疗艾滋病，**A 错误**；GC 能提高心肌细胞肾上腺素受体的表达水平，肾上腺素可以提高人体的应激能力，GC 分泌增加有利于提高人体的应激能力，**B 错误**；GC 的分泌过程存在负反馈调节，长期服用 GC 会导致促肾上腺皮质激素释放激素和促肾上腺皮质激素分泌量减少，进而导致肾上腺皮质萎缩，**C 正确**；肾上腺皮质激素的分泌调节，是通过“下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴”来进行的，此过程存在分级调节，下丘脑分泌的促肾上腺皮质激素释放激素作用于垂体，促使垂体分泌促肾上腺皮质激素，而不会直接作用于肾上腺皮质促进 GC 的分泌，**D 错误**。

**高分要诀** 肾上腺皮质激素的分泌调节，是通过“下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴”来进行分级调节的，同时还存在负反馈调节。

### 9. A 【命题点】神经—体液调节

【解析】由题意可知，只有脑干呼吸中枢具有自主节律性，且只有脊髓呼吸中枢直接支配呼吸运动的呼吸肌，所以自主节律性呼吸运动的完成需要脑干和脊髓共同调控，睡眠时呼吸运动能自主进行，就是脑干调控脊髓共同完成的分级调节，**A 错误，C 正确**；大脑皮层中有调节呼吸运动的神经中枢，它通过传出神经调控脊髓呼吸中枢，间接支配呼吸肌，**B 正确**；体液中二氧化碳浓度变化会刺激相关感受器，从而通过神经系统对呼吸运动进行调节，**D 正确**。

### 10. D 【命题点】生长素的生理作用与实验探究

**思路分析** 分析表格可知,实验的自变量为幼苗切断位置,因变量为单侧光下幼苗是否生长及是否弯曲,由是否生长可以推测是否有生长素分布,由是否弯曲可以推测是否有感受单侧光刺激的部位。

**【解析】**根据甲、乙组对照,切断①处,会导致生长变慢,说明图中结构 I 中有产生生长素的部位, **A 正确**;根据乙和丙组对照说明,①和②之间存在感光部位,并且单侧光照射导致甲组的①②之间生长素分布不均匀,而出现弯曲生长, **B、C 正确**;在②处切断后,拟南芥幼苗不生长,说明②以下没有生长素的分布,因此根据本实验无法说明②③之间是否有感受单侧光刺激的部位, **D 错误**。

**11. D 【命题点】种群的数量特征**

**【解析】**种群是指在一定空间范围内,同种生物所有个体的集合,某年出生的所有个体只是种群的一部分,据图无法推测该地灰松鼠种内竞争的激烈程度, **A、C 错误**;标记重捕法是估算种群密度的常用方法,不能准确统计, **B 错误**;灰松鼠在 0~1 岁时存活数急剧下降,说明灰松鼠幼体死亡率非常高,因此对灰松鼠进行保护时应更加关注其幼体, **D 正确**。

**12. C 【命题点】泡菜的制作**

**【解析】**乳酸菌是腌制泡菜的主要菌种,因此①主要是为了防止菜料表面的乳酸菌被杀死, **A 错误**。乳酸菌是厌氧细菌,在无氧的情况下能将葡萄糖分解成乳酸,②的主要目的是营造无氧的环境,有利于乳酸发酵, **B 错误**。盖好坛盖后,向坛盖边沿的水槽中注满水一方面是为了防止外界空气进入,以营造相对无氧的环境,有利于乳酸发酵,另一方面泡菜发酵的早期酵母菌会产生  $\text{CO}_2$ ,可以溶于水中并释放出来, **C 正确**。泡菜完整发酵过程中亚硝酸盐含量先上升后下降, **D 错误**。

**13. C 【命题点】生态系统中的能量流动**

**思路分析** 初级消费者的能量流动如图所示

$$\text{摄入量} - \text{粪便量} = \text{同化量} \begin{cases} \text{呼吸作用散失的热量} \\ \text{用于生长、发育、繁殖的能量} \end{cases}$$

**【解析】**流经某生态系统的总能量应该为生产者固定的太阳能和输入该生态系统的有机物中的化学能,由题干及题表可知,流经该生态系统的总能量应该为生产者固定的太阳能和来自陆地的植物残体中的能量,共  $(90 + 42) \times 10^5 \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) = 132 \times 10^5 \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ , **A 错误**;能量传递效率为某一营养级同化量/上一营养级同化量  $\times 100\%$ ,因初级消费者除以生产者为食外,其食物来源还有来自陆地的植物残体,因此该生态系统从生产者流向初级消费者的能量应小于 15%, **B 错误**;初级消费者用于生长、发育、繁殖的能量应为 初级消费者的同化量 - 初级消费者呼吸消耗的能量

能量, 即  $(13.5 - 3) \times 10^5 \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) = 10.5 \times 10^5 \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ , **C 正确**; 初级消费者粪便中的能量为初级消费者的摄入量 - 初级消费者的同化量  $= (84 - 13.5) \times 10^5 \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) = 70.5 \times 10^5 \text{ J}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ , 初级消费者的粪便没有被初级消费者同化, 属于生产者和来自陆地的植物残体流向分解者的能量, **D 错误**。

#### 14. A 【命题点】植物细胞培养技术

【解析】植物细胞的次生代谢物含量很低, 有些产物又不能或难以通过化学合成途径得到, 可通过植物组织培养技术, 来获得目标产物, 这就是细胞产物的工厂化生产, **A 正确**, **B 错误**; 次生代谢物不是植物生长所必需的, **C 错误**; 植物细胞培养的目的是促进细胞增殖, 产生更多能产生所需次生代谢物的细胞, 而不是提高单个细胞中次生代谢物的含量, **D 错误**。

#### 15. D 【命题点】微生物培养及菌种的分离

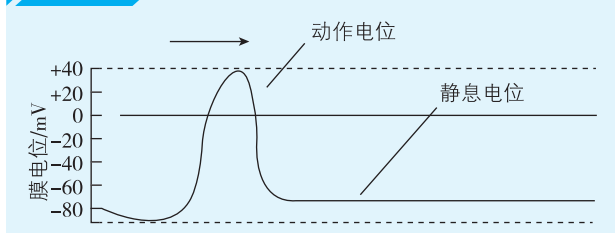
【解析】培养基一般都含有水、无机盐、碳源、氮源等营养物质, 但不是必须都含有, 不含氮源的培养基可用来选择培养固氮菌, **A 错误**; 平板涂布时, 涂布器应在酒精灯火焰上灼烧灭菌, 而不是消毒, **B 错误**; 接种后的培养基, 不论是否长出菌落, 都应在丢弃前进行灭菌处理, 以免污染环境, **C 错误**; 只有能合成脲酶的微生物才能分解尿素, 利用以尿素作为唯一氮源的选择培养基, 可以从土壤中分离出合成脲酶的微生物, **D 正确**。

**易错警示** 注意区分操作的目的是消毒还是灭菌。

#### 16. A 【命题点】神经调节及离子跨膜运输

【解析】静息电位是指静息时, 神经细胞膜主要对  $\text{K}^+$  有通透性,  $\text{K}^+$  外流并最终达到膜内外动态平衡的水平, 同时膜内有机负离子不能通过细胞膜, 使得膜两侧出现外正内负的电位差。  $\text{K}^+$  外流形成的电位差会阻止带正电荷的  $\text{K}^+$  继续外流, **A 正确**。动作电位形成过程中, 突触后膜  $\text{Cl}^-$  通道开放后,  $\text{Cl}^-$  内流不一定会使膜内外电位差增大, **B 错误**。动作电位产生过程中,  $\text{Na}^+$  内流, 膜电位达到零电位后,  $\text{Na}^+$  继续内流, 使膜内为正电位, 膜外为负电位, 此时膜内外的电位差不再促进  $\text{Na}^+$  内流, **C 错误**; 静息电位  $\rightarrow$  动作电位  $\rightarrow$  静息电位过程中, 会出现膜内外电位差为 0 的情况, **D 错误**。

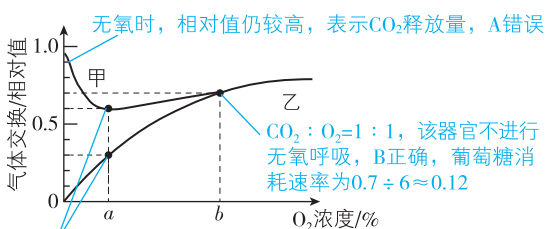
**高分要诀** 兴奋发生过程中的电位变化



#### 17. BC 【命题点】细胞呼吸

【题图解读】

根据有氧呼吸和无氧呼吸的反应式可知,有氧呼吸  $C_6H_{12}O_6 : O_2 : CO_2 = 1 : 6 : 6$ ,无氧呼吸中  $C_6H_{12}O_6 : CO_2 = 1 : 2$ 。



$CO_2 : O_2 = 2 : 1$ ,葡萄糖消耗速率为 $0.3 \div 6 + 0.3 \div 2 = 0.2$ ,显然 $a$ 浓度下葡萄糖消耗速率不是最小,该浓度不是最适合保存该器官的 $O_2$ 浓度,D错误

【解析】 $O_2$  浓度由 0 到  $b$  过程中,无氧呼吸逐渐减弱,有氧呼吸

**关键点**

逐渐增强,所以有氧呼吸消耗葡萄糖速率逐渐增加,C 正确。

## 18. BCD 【命题点】孟德尔遗传规律及性别决定方式

【解析】只要含有  $T^D$  基因就表现为雌性,不考虑突变,则  $T^D T^D$  无法由含  $T^D$  基因的父本和母本杂交产生,故只考虑常染色体基因  $T$ 、 $T^D$ 、 $T^R$ ,可能的基因型为  $TT$ 、 $T^R T^R$ 、 $TT^D$ 、 $TT^R$ 、 $T^D T^R$ ,该群体自由交配, $F_1$  的基因型最多有 5 种可能,A 错误;两个基因型相同的个体杂交,亲本和  $F_1$  中肯定不含  $T^D$ ,故  $F_1$  中一定没有雌性个体,B 正确;多个基因型为  $T^D T^R$ (雌性)、 $T^R T^R$ (雄性)的个体自由交配,雌性产生的配子类型及比例为  $T^D : T^R = 1 : 1$ ,雄性只可能产生基因型为  $T^R$  的配子,故  $F_1$  中基因型为  $T^D T^R$  的个体:基因型为  $T^R T^R$  的个体  $= 1 : 1$ ,即  $F_1$  中雌性与雄性占比相等,C 正确;雌雄同体的杂合子(含有两条 X 染色体)基因型为  $TT^R$ ,自体受精得到的  $F_1$  基因型及概率如图:

♀ \ ♂	$\frac{1}{2}T$	$\frac{1}{2}T^R$
$\frac{1}{2}T$	$\frac{1}{4}TT$ (雌雄同体)	$\frac{1}{4}TT^R$ (雌雄同体)
$\frac{1}{2}T^R$	$\frac{1}{4}TT^R$ (雌雄同体)	$\frac{1}{4}T^R T^R$ (雄性)

$F_1$  自体受精  $\left(\frac{1}{3}TT, \frac{2}{3}TT^R\right)$  获得的  $F_2$  基因型及概率为  $\left(\frac{1}{3} + \frac{2}{3} \times \frac{1}{4}\right)TT, \left(\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}\right)TT^R, \left(\frac{2}{3} \times \frac{1}{4}\right)T^R T^R$ ,所以  $F_2$  中雄性占比为  $\frac{1}{6}$ ,D 正确。

## 19. AC 【命题点】种群数量变化及种群数量特征等

【解析】种群增长速率指种群在单位时间内增加的个体数量,初始密度介于  $0 \sim a$  时,种群增长速率小于 0,种群数量

**关键点**

不断减少,最终会降为 0,A 正确;初始密度介于  $a \sim b$  时,种

**关键点**

群增长速率小于 0,种群出生率小于死亡率,初始密度介于  $b \sim c$  时,种群增长速率大于 0,种群出生率大于死亡率,B 错误;初始密度为  $c$  时,对应的种群增长速率最大,将种群保持在  $c$  对应的种群数量有利于持续获得较大捕获量,C 正确;若自然状态下,该动物种群雌雄数量相等,人为提高雄性占比,雌性占比降低,出生率会降低, $b$  点右

**关键点**

移, D 错误。

## 20. AB 【命题点】果酒制备

【解析】果酒的家庭制作和啤酒的工业化生产都利用了酵母菌无氧呼吸产生酒精的原理, **A 正确**; 两个过程都需要先保持一定的氧气浓度, 让酵母菌繁殖, **B 正确**; 果酒的家庭制作在发酵前不需要对原料进行灭菌, 因为需要利用原料自身存在的菌种进行发酵, **C 错误**; 发酵结束后, 啤酒的工业化生产需要进行消毒, 以延长保存期, 而果酒的家庭制作不需要, **D 错误**。

## 21. (除标注外, 每空 2 分, 共 10 分)

(1) 光、H 蛋白(或植株类型和光照强度) 温度、 $\text{CO}_2$  浓度、水分、矿质元素(无机盐)

(2) 不能(1 分) 突变体中 PS II 损伤小但不能修复, 野生型中 PS II 损伤大但能修复

(3) 少(1 分) 突变体 NPQ 强度比野生型大, PS II 的损伤小, 虽无 H 蛋白的修复但 PS II 活性高, 光反应产物多

### 【命题点】光合作用过程与图像分析

【解析】(1) 由图可知, 该实验的自变量是光(黑暗和强光照) 及 H 蛋白(突变体中无和野生型植株中有)。该实验的无关变量中, 影响光合作用强度的主要环境因素有温度、 $\text{CO}_2$  浓度、水分、矿质元素(无机盐)。

(2) 突变体 NPQ 强度大于野生型的, NPQ 可以将过剩的光能耗散, 减少多余光能对 PS II 的损伤, 但是突变体 H 基因缺失, 不能产生 H 蛋白, 不能修复损伤的 PS II, 而野生型的 H 蛋白可修复损伤的 PS II, 所以根据本实验, 不能比较出强光照射下突变体与野生型的 PS II 活性强弱。

(3) 据图分析, 与野生型相比, 强光照射下突变体中 NPQ 强度大于野生型, NPQ 可以将过剩的光能耗散, 减少多余光能对 PS II 的损伤, 因此与野生型相比, 强光照射下突变体中流向光合作用的能量少。若测得突变体的暗反应强度高于野生型, 可能是因为突变体 NPQ 强度比野生型大, NPQ 可以将过剩的光能耗散, 减少多余光能对 PS II 的损伤能力大于 H 蛋白对 PS II 的修复能力, 突变体吸收的光能比野生型多, 所以突变体的暗反应强度高于野生型。

## 22. (除标注外, 每空 2 分, 共 11 分)

(1) 食物中的糖类消化、吸收; 肝糖原分解; 脂肪等非糖物质转化为葡萄糖(答出两点即可) 胰岛 B 细胞(1 分)

(2) 降低(1 分) 没有(1 分) 葡萄糖浓度正常时, 没有影响; 葡萄糖浓度高时, 提高细胞的自噬水平

(3) ④③

(4) 降低血糖; 提高细胞自噬水平

### 【命题点】血糖调节实验探究及应用

【解析】(1) 人体中血糖的来源主要有以下几个方面: 食物中的糖类经消化、吸收进入血液, 是血糖的主要来源; 肝糖原分解成葡萄糖进入血液, 是空腹时血糖的重要来源; 非糖物质可以转化为葡萄糖进入血液, 补充血糖。胰岛 B 细胞产



生的胰岛素是唯一能够降低血糖浓度的激素,STZ 是通过破坏某种细胞引起了小鼠血糖升高,故推测该细胞为胰岛 B 细胞。

(2)改变外界溶液后,细胞吸水,体积变大,说明外界溶液的渗透压低于之前。B 组加入了 75 mmol/L 的 X 试剂 1

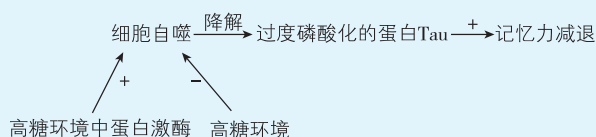
**关键点**

mL,与 C 组的渗透压一致,但是,由图甲可知,B 组的实验结果与对照组 A 组相同,说明渗透压的改变对实验结果没有干扰。C 组为高糖环境,A 组为正常环境,通过比较 A 组正常小鼠和敲除 *cPKCγ* 基因小鼠的海马神经元的自噬水平可知,在正常情况下,*cPKCγ* 不影响细胞自噬水平;对比 A 组和 C 组的正常小鼠的海马神经元的自噬水平可知,高糖环境会降低小鼠海马神经元的自噬水平;对比 C 组的正常小鼠和敲除 *cPKCγ* 基因小鼠的海马神经元的自噬水平可知,高糖环境中敲除 *cPKCγ* 基因小鼠的海马神经元的自噬水平低于正常小鼠,由此可推测,在高糖环境中,蛋白激酶 *cPKCγ* 可提高海马体神经元的自噬水平。

(3)TD 小鼠为高糖小鼠,敲除 *cPKCγ* 基因的 TD 小鼠记忆力最差,其次是 TD 小鼠,而正常小鼠和敲除 *cPKCγ* 基因的正常小鼠记忆力差别不大且均强于 TD 小鼠。逃避潜伏期与记忆能力呈负相关,因此图乙中记忆力最差的应为 a 组,即敲除 *cPKCγ* 基因的 TD 小鼠,其次是 b 组,即 TD 小鼠。

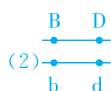
(4)TD 小鼠为高糖导致的记忆力减退小鼠,可通过注射胰岛素降低血糖来提高小鼠的记忆能力。在高糖环境中,蛋白激酶 *cPKCγ* 可提高海马体神经元的自噬水平,因此可以通过增加蛋白激酶 *cPKCγ* 活性或增加蛋白激酶 *cPKCγ* 表达量,来增加细胞自噬水平,促进过度磷酸化的蛋白 Tau 降解,增加小鼠的记忆能力。

**高分要诀** 根据题中信息,画出流程图,可更准确解题



### 23. (除标注外,每空 2 分,共 16 分)

(1)不遵循 只有(只出现、只检测到)aB 和 Ab 两种配子 [或者没有(没有出现、没有检测到)AB 和 ab 两种配子] 能



(3)减数分裂 I 时,这些基因所在的同源染色体未分离

(4)X 或 Y 卵细胞

若检测到 E 或者 e 基因,则位于 X 染色体上(或者若都未检测到 E 或者 e 基因,则位于 Y 染色体上)

**【命题点】**减数分裂的过程、孟德尔遗传定律与伴性遗传

**【解析】**(1)据题表可知,该志愿者精子编号 1~6 中基因 a 和 B 总是同时存在,编号 7~12 中基因 A 和 b 总是同时存在,可推测 A 和 a、B 和 b 两对等位基因位于一对同源染色



体上,故其遗传不遵循自由组合定律。据表可推知,e基因

**关键点**

位于性染色体上,且 A/a 和 e 自由组合,所以 A/a 不可能位于 X、Y 染色体的同源区段上。

(2)只要有 1 个显性基因就不患该病,患病孩子的基因型为 bbdd。据表可知,该男性志愿者的基因型为 BbDd,精子基

因型为 bd 的概率为  $\frac{1}{6}$ ,则该女性产生基因型为 bd 的卵细

胞的概率为  $\frac{1}{3}$ ,两者婚配预期生一个患病孩子 bbdd 的概率

为  $\frac{1}{18}$ 。同源染色体的非姐妹染色单体发生互换而形成的重

组型配子的比例小于非重组型配子的比例,

假设①  $\begin{array}{c} B \quad + \quad b \\ | \quad | \\ D \quad + \quad d \end{array} \xrightarrow{\text{互换}} \begin{array}{c} B \quad + \quad b \\ | \quad | \\ D \quad + \quad d \end{array} \quad \begin{array}{c} B \quad + \quad b \\ | \quad | \\ d \quad + \quad D \end{array}$   
比例大于  $\frac{1}{2}$     比例小于  $\frac{1}{2}$   
 $\Downarrow$   
卵细胞基因型为 bd 的概率  
大于  $\frac{1}{4}$ , 小于  $\frac{1}{2}$ , 可能为  $\frac{1}{3}$

假设②  $\begin{array}{c} B \quad + \quad b \\ | \quad | \\ d \quad + \quad D \end{array} \xrightarrow{\text{互换}} \begin{array}{c} B \quad + \quad b \\ | \quad | \\ D \quad + \quad d \end{array} \quad \begin{array}{c} B \quad + \quad b \\ | \quad | \\ d \quad + \quad D \end{array}$   
比例小于  $\frac{1}{2}$     比例大于  $\frac{1}{2}$   
 $\Downarrow$   
卵细胞基因型为 bd 的概率  
小于  $\frac{1}{4}$ , 不可能为  $\frac{1}{3}$

(3)据表分析,导致该精子中同时含有上述 6 个基因的原因是 A、b、D 和 a、B、d 分别位于一对同源染色体的两条染色体上,推测在减数分裂形成精子时,同源染色体未分离,移向细胞同一极,形成了 AbD/aBd 的精子。

(4)由(1)可知,基因 e 位于性染色体上,可能位于 X 染色体也可能位于 Y 染色体,实验材料为精子和卵细胞各一个,但是精子可能含有 X 染色体,也可能含有 Y 染色体,因此应该选取卵细胞,若检测到 E 或者 e 基因,则位于 X 染色体上或者若都未检测到 E 或者 e 基因,则位于 Y 染色体上。

## 24. (除标注外,每空 2 分,共 8 分)

(1)演替速度快、经历阶段相对较少、趋向于恢复原来的群落

(2)个体较大、种群数量有限(1 分)

(3)不能确定(1 分) 群落中该时间段植物个体总数的变化未知

(4)可以改变群落演替的方向

**【命题点】群落的演替**

**【解析】**(1)根据题意,该演替是发生在弃耕农田的演替,属于次生演替,在火山岩进行的演替属于初生演替,与初生演替相比,次生演替的原有土壤条件基本保留,甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体,所以次生演替的速度更快,历时更短;经历阶段相对较少且次生演替趋向于恢复原来的群落。

(2)记名计算法是指在一定面积的样地中,直接数出各种群的个体数目,一般用于个体较大、种群数量有限的物种。

(3)据图分析可知,随着群落演替的进行,第 30 年至第 50

年,乙种群的相对多度减少,丙种群的相对多度增大,但群落中该时间段植物个体总数的变化未知,因此,乙种群密度的变化不能确定。

(4)该 农田退耕前后的变化说明人类的开垦、退耕等活动使  
**关键点**  
得该地区群落的演替方向发生了改变,即人类活动往往会使群落演替按照不同于自然演替的方向进行。

## 25. (除标注外,每空 2 分,共 10 分)

(1)RNA 聚合酶(1 分) 标记基因、复制原点、限制酶切割位点

(2)F2 和 R1(或者 F1 和 R2) a 链(1 分)

(3)J—V5 融合蛋白 不是

**【命题点】**基因工程的基本程序及其应用

**【解析】**(1)启动子位于基因的上游,能驱动基因转录出 RNA,是 RNA 聚合酶结合和识别的部位;作为载体,质粒具有特殊的标记基因,便于重组 DNA 分子的筛选;还  
**常考点**  
有一个至多个限制酶切割位点,可携带多个或多种外源基因;还具有复制原点,能自我复制从而使目的基因的数量可以扩增。

(2)为了确定 J 基因连接到质粒中且方向正确,应选择 F1 和 R2 或者 F2 和 R1 作为引物;如果 J 基因转录的模板链位于 b 链,根据碱基互补配对原则,引物是一段与扩增片段互补的序列,所以引物 F1 与 b 链部分序列互补,与 a 链部分序列相同。

(3)根据抗原—抗体特异性结合,再结合图乙分析可知,加入抗 J 蛋白抗体和抗 V5 抗体,均出现了条带 1,说明细胞内存在 J 蛋白和 V5,两者融合,也就是细胞内表达了 J—V5 融合蛋白;条带 2 的分子量跟条带 1 不同,如果是重组质粒上的 J 基因表达的蛋白,则只能是融合蛋白,而抗 V5 抗体检测不出现条带 2,说明条带 2 所检出的蛋白不是由重组质粒上的 J 基因表达的。