

2023 年浙江省高考名校名师联席命制 生物预测卷(五)

- 1. B 【解析】**本题以长江白鲟灭绝为背景考查生物多样性。长江白鲟的灭绝与人类活动如拦河筑坝、过度捕捞等密切相关,A 正确;长江白鲟是一个物种,其灭绝会导致遗传多样性和物种多样性下降,B 错误;长江白鲟的灭绝会导致物种多样性下降,进而影响其他某些生物的生存,C 正确;生物多样性是生产力持续发展的重要条件,D 正确。
- 2. D 【解析】**本题考查细胞膜的结构及功能。分析图示可知,I 是生物膜的外侧,II 是生物膜的内侧,①是磷脂分子层,②是糖蛋白,③是蛋白质,④是糖脂,⑤是胆固醇。①~⑤均具有一定的流动性,A 正确。②与④属于细胞外被,对生物膜有保护作用,B 正确。③是蛋白质,有贯穿、镶嵌、覆盖等分布方式,体现了生物膜内外结构的不对称性,C 正确。⑤对①具有双重调节作用,且与环境有关,例如当环境温度较低时,胆固醇有助于保持细胞膜的柔韧性,D 错误。
- 3. A 【解析】**本题考查孟德尔的分离定律。亲本杂合高秆玉米 Dd 自交所得 F_1 的基因型及概率为 $\frac{1}{4}DD$ 、 $\frac{1}{2}Dd$ 和 $\frac{1}{4}dd$,因为玉米是单性花,其在自然状态下随机授粉,则 F_1 随机交配得 F_2 ,根据遗传平衡定律, F_1 中配子 D 的基因频率为 $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$,则 d 的基因频率为 $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$, F_2 的基因型及概率为 $\frac{1}{4}DD$ 、 $\frac{1}{2}Dd$ 和 $\frac{1}{4}dd$,同理可得 F_3 中表型及比例为高秆玉米:矮秆玉米=3:1,A 正确。
- 4. C 【解析】**本题考查甲状腺激素的功能。甲状腺激素与生长激素协同促进骨骼的发育,A 正确;甲状腺激素是含碘的氨基酸衍生物,通过 与靶细胞内对应受体结合进而发挥其调节作用,B 正确;婴幼儿时期缺碘会造成甲状腺激素分泌不足,致使婴幼儿患智力低下、身材矮小的呆小症,C 错误;运用 ^{131}I 同位素示踪法可研究甲状腺激素的分泌规律,D 正确。
- 5. C 【解析】**本题考查基因突变的概念。据图可知,突变菌株的基因中插入了碱基对 G—C,A 正确;突变后基因内部的碱基对的排列顺序发生了改变,即基因结构发生了改变,B 正确;突变后可能会导致多肽中从脯氨酸之后的多个氨基酸的序列发生了改变,C 错误;突变后的新基因是否有害与环境相关,D 正确。
- 6. A 【解析】**本题考查生物的进化。尼龙材料出现之前野生型菌株就发生突变形成尼龙菌,尼龙材料只是起到选择的作用,A 错误;种群基因频率的改变标志着种群发生了进化,突变菌株的形成导

致种群内原有基因频率下降,使得种群基因频率改变,种群进化,B 正确;突变菌株适宜在废水池中生存是自然选择的结果,C 正确;生殖隔离是新物种形成的标志,因此突变菌株与野生型菌株是两个不同的物种,D 正确。

7. D 【解析】本题考查物质出入细胞的方式。水分子通过红细胞质膜的扩散是否会引起红细胞吸水膨胀,取决于外界溶液浓度与红细胞细胞质浓度的大小,若外界溶液浓度小于细胞质浓度时,则红细胞会吸水膨胀,若外界溶液浓度大于细胞质浓度时,则红细胞会失水皱缩,A 错误;被动转运包括简单扩散和易化扩散,简单扩散不需要载体蛋白的参与,B 错误;主动转运既需要载体蛋白的参与又消耗能量,其中消耗的能量来自 ATP,故其转运的速率与细胞呼吸强度有关,C 错误;有些生物大分子如蛋白质等通过胞吞进入细胞,因此进入细胞的物质并不一定都通过跨膜转运来实现,D 正确。

8. D 【解析】本题考查群落的演替。该林地经砍伐后是在被毁灭群落基质上进行的演替,属于次生演替,A 正确;由图可知,该林地演替过程中,草本植物的种类在逐渐减少,B 正确;该林地演替过程中,由于乔木等植物增多,光合作用能力增强,故林地的生物量逐渐增多,C 正确;该林地演替体现了人类活动会影响演替的速度,但没有体现出改变了群落演替的方向,D 错误。

9. C 【解析】本题考查 ATP 的相关知识。ADP 是腺苷二磷酸(结构简式为 $A-P \sim P$),其继续水解的产物是腺嘌呤核糖核苷酸,可作为合成 RNA 的基本单位之一,A 正确;ATP 合成的能量来自有机物中的化学能(细胞呼吸)或光能(光反应),B 正确;机体的生命活动有吸能反应和放能反应,ATP 水解释放的能量可用于机体的一些吸能反应,C 错误;ATP 的合成与水解反应分别属于吸能反应和放能反应,D 正确。

易错警示

机体的生命活动包括很多种,有些是吸能反应,有些是放能反应,ATP 是细胞生命活动的直接能源物质,ATP 水解释放的能量可以用于一些吸能反应,如物质合成、主动转运、胞吞胞吐等,而机体的有些生命活动不需要 ATP,如光反应、细胞呼吸、渗透作用、易化扩散等。合成 ATP 的能量来源于光能或化学能。

10. B 【解析】本题考查探究酶的专一性实验。本实验的自变量有 2 个,即酶的种类(唾液淀粉酶和蔗糖酶)和底物的种类(淀粉溶液和蔗糖溶液),A 正确;实验设计要遵循单一变量原则,而 3 号试管与 6 号试管的酶的种类和底物种类均不同,有两个自变量,故两支试管比较不能得出酶具有专一性的结论,B 错误;若只有 5

号试管出现假阳性反应,可能是淀粉溶液不纯或蔗糖酶中混有淀粉酶,C 正确; $\text{KI}-\text{I}_2$ 溶液是检验淀粉的试剂,不能检测蔗糖,因此本实验不能用 $\text{KI}-\text{I}_2$ 溶液代替本尼迪特试剂,D 正确。

- 11. D 【解析】**本题考查植物细胞器的结构和功能。植物根尖等分裂旺盛的部位如分生区产生的细胞中有小液泡,没有大的中央液泡,A 错误;刚分裂形成的植物细胞中有很多小液泡,B 错误;液泡内的水溶液称为细胞液,其中含无机盐、糖类、色素等多种物质,C 错误;液泡富含水解酶,能吞噬衰老的细胞器,其作用与动物细胞的溶酶体类似,D 正确。

易错警示

细胞液特指植物细胞液泡中的水溶液。

- 12. C 【解析】**本题考查细胞的生命历程。细胞衰老过程中核膜内陷,染色质凝聚、碎裂、溶解,DNA 的功能受到抑制,A 正确;“端粒 DNA”长度与细胞衰老密切相关,B 正确;细胞凋亡形成的凋亡小体会被邻近细胞吞噬,由其细胞内的溶酶体消化,溶酶体本身不能吞噬细胞外的物质或结构,C 错误;细胞的衰老与凋亡过程均是由基因控制的,均与基因的选择性表达相关,D 正确。

- 13. D 【解析】**本题考查细胞呼吸的类型及应用。夜间适当降温,降低与细胞呼吸有关酶的活性,降低细胞呼吸速率,减少有机物的消耗,进而提高产量,A 正确;低氧、零上低温、干燥环境有利于种子的长期保存,B 正确;乳酸菌是厌氧菌,利用乳酸菌制作酸奶时要做好密封装置以隔绝空气,有利于乳酸菌厌氧发酵产生乳酸,C 正确;提倡慢跑等有氧运动有利于避免机体因厌氧呼吸产生乳酸,D 错误。

- 14. C 【解析】**本题考查模拟孟德尔定律的实验。分离定律的实质是在减数分裂形成配子过程中,等位基因随同源染色体的分开而分离,分别进入两个配子中,独立地随配子遗传给后代,故模拟分离定律任意选择一个桶即可,A 正确;若模拟一对相对性状的杂交实验可选择①②或③④,B 正确;若模拟自由组合定律可选择①③或②④,C 错误;若模拟两对相对性状的杂交实验则需选择 4 个桶,D 正确。

- 15. B 【解析】**本题考查种群的增长方式。据图分析,甲、乙两种群在 n_2 之前,其种群数量一直在增加,因此甲、乙种群的 K 值(环境容纳量)相等且均为 n_2 ,A 正确; n_2 之前甲、乙两种群的 λ 值均大于 1,甲、乙两种群的数量一直在增加,B 错误;种群的增长率为 $(N_{t+1} - N_t)/N_t = \lambda - 1$,因此当甲、乙种群数量小于 n_1 时,甲种群的增长率大于乙种群,C 正确;当种群数量达到最大环境容纳量时,其数量会在 K 值上下波动,即当甲、乙种群数量大于 n_2 时,最

终均保持在 n_2 附近,D 正确。

16. B 【解析】本题考查植物激素的应用。苹果果实的发育及成熟过程需通过各类激素协调作用来调节,A 正确;该图研究的是苹果果实,不能确定各类激素的含量及作用在不同种类的植物中是否相同,B 错误;脱落酸与乙烯在苹果果实成熟阶段相对浓度增加,故二者在促进苹果果实成熟方面起协同作用,C 正确;生长素与赤霉素在细胞伸长阶段的变化相同,故在促进苹果果实细胞伸长阶段起协同作用,D 正确。

17. C 【解析】本题考查微生物的培养与分离。稀释涂布平板法易形成单菌落并可对微生物进行计数,A 正确;利用稀释涂布平板法进行统计数据时应选择相同稀释度下的培养基,以减少实验误差,B 正确;平板划线时接种环只蘸取一次菌液,C 错误;二者接种菌液时分别需要用到的工具是涂布器和接种环,D 正确。

18. A 【解析】本题考查动物细胞培养。接触抑制是体外细胞培养时贴附型细胞生长的特性,故正常动物细胞培养过程中不都会出现接触抑制现象,A 错误;癌细胞培养过程中不会出现接触抑制现象,因而癌细胞培养时可形成多层细胞,B 正确;出现接触抑制时细胞将停止分裂活动,C 正确;出现接触抑制后需利用胰蛋白酶消化后才可进行传代培养,D 正确。

19. C 【解析】本题考查免疫的类型及过程。主动免疫包括人工主动免疫(如注射疫苗)和自然主动免疫(感染病毒后自愈),A 正确;非蛋白质类的抗原进入体内不能引发细胞免疫,B 正确;记忆细胞毒性 T 细胞分裂、分化之前需要吞噬细胞和辅助性 T 细胞的参与,但记忆 B 细胞分裂、分化不需要吞噬细胞和辅助性 T 细胞的参与,C 错误;首次侵染人体的任何病毒均会被体内某种淋巴细胞识别,D 正确。

20. C 【解析】本题考查生态位的概念。c 所占的比例下降,导致以 c 为食物来源的个体更难在该环境中生存,A 正确;图中变化前后,甲、乙种群的生态位关于 c 食物来源均有重叠,只是重叠变小,B 正确;种群密度是指某个物种在单位面积或单位体积内的个体数量,从生态位变化中不能确定种群密度的变化,C 错误;图中变化过程中两个种群的基因频率均发生了改变,在进化的过程中,群落中的种群会发生生态位的分化,以减少生态位的重叠,降低竞争的激烈程度,D 正确。

刷图破题

甲种群以 a 和 c 为食物来源,乙种群以 b 和 c 为食物来源,二者生态位重叠较大。经过很长一段时间后,甲种群主要以 a 为食物来源,乙种群主要以 b 为食物来源,二者以 c 为食物来源的比例下降,生态位重叠变小。

21. D 【解析】本题考查细胞分裂和基因的表达。图 1 过程②表示细胞分裂前期,染色质高度螺旋化成染色体的过程,该过程核基因一般不再进行表达,但细胞中线粒体内的基因可以进行表达,因此该时期的细胞中可能存在转录和翻译,A 正确;图 2 中 $b \rightarrow c$ 可以表示胞质分裂,可以表示有丝分裂、减数第一次分裂和减数第二次分裂,果蝇体细胞有 8 条染色体,因此若是有丝分裂末期结束形成子细胞,则染色体数和核 DNA 分子数均由 16 变为 8,则 $n=8$,若表示减数第一次分裂的末期结束形成子细胞,则染色体数由 8 变为 4,则 $n=4$,核 DNA 分子数由 16 变为 8,则 $n=8$,若表示减数第二次分裂的末期结束形成子细胞,则染色体数和核 DNA 分子数均由 8 变为 4,则 $n=4$,若表示一条染色体上的 DNA 数,则 $n=1$,若表示染色体组数,则 $n=1$ 或 2,因此图 2 中 n 可能为 1、2、4、8,B 正确;若图 2 中 a 时期表示减数第一次分裂,则细胞中可能发生基因重组,C 正确;若图 2 纵坐标为染色体组数,则 $b \rightarrow c$ 表示胞质分裂,发生在细胞分裂的末期结束形成子细胞时,而图 1 过程③中的染色体仍然是高度螺旋化处于后期,D 错误。

刷图破题

果蝇体细胞中染色体数目为 8 条。图 1 中①表示细胞分裂的间期完成核 DNA 复制,②是染色质高度螺旋化成染色体,处于有丝分裂前期、减数第一次分裂前期、减数第二次分裂前期,③为染色体上的着丝粒断裂,染色体数目加倍,处于有丝分裂后期或减数第二次分裂后期。通过图 2 中 bc 段减半,可推知该曲线可以表示的是一条染色体上 DNA 数目变化或有丝分裂、减数第一次分裂、减数第二次分裂胞质分裂前后的核 DNA、染色体数目变化。

22. D 【解析】本题考查肺炎链球菌的转化实验。实验设计需遵循单一对照原则,还需要增设给小鼠分别注射活的 R 型菌和加热致死的 PenrS 型菌等组别才能证明 PenrS 型菌中存在转化因子,A 错误;组 1 部分 R 型菌转化成抗青霉素的 PenrS 型菌,部分小鼠患败血症,注射青霉素治疗后,体内有抗青霉素的 PenrS 型菌存在的小鼠不能康复,B 错误;组 2 是将 PenrS 型菌的 DNA 和活的 R 型菌混合培养后接种到普通培养基上,有部分活的 R 型细菌会转化为 PenrS 型菌,因此培养基上可能会出现 R 型和 PenrS 型两种菌落,组 3 是将 PenrS 型菌的 DNA 和活的 R 型菌混合培养后接种到含青霉素的培养基上,有部分活的 R 型菌会转化为 PenrS 型菌,因为 R 型菌对青霉素敏感,不会出现 R 型菌落,因此培养基上可能会出现 PenrS 型 1 种菌落,C 错误;组 4 中,DNA 酶将 PenrS 型菌的 DNA 水解为四种脱氧核苷酸,而脱氧核苷酸不能将

活的 R 型菌转化为 PenrS 型菌,且活的 R 型菌对青霉素敏感,因此组 4 培养基不会出现 R 型菌落和 S 型菌落,D 正确。

- 23. D 【解析】**本题考查基因表达中原核细胞与真核细胞翻译的异同。从图 1 中可以看出,mRNA 上有三个核糖体结合起始位点,所以合成的肽链不完全相同,A 正确;图 2 为真核生物核基因的翻译过程,核基因的翻译在核糖体上,核糖体在细胞质中,所以该过程一定发生在细胞质中,B 正确;从图中可以看出,图 1 中的 mRNA 在翻译时,核糖体有不同的结合位点和终止位点,图 2 中的 mRNA 在翻译时核糖体有固定的一个结合位点和一个终止位点,所以图中的两个 mRNA 的起始密码子与终止密码子数均不同,C 正确;图 1 的原核生物没有核膜,所以转录和翻译可以同时进行,即 mRNA 在形成过程中,核糖体可以结合上去进行翻译,而图 2 的真核生物有核膜包被的细胞核,所以真核细胞需先在细胞核中转录形成 mRNA,mRNA 由核孔进入细胞质,在细胞质中进行翻译,即 mRNA 在形成过程中没有核糖体结合上去进行翻译,D 错误。

刷有所得

原核生物与真核生物相比,没有核膜包被的细胞核,只有核糖体一种细胞器,可以边转录边翻译。真核生物核基因的表达是先转录,该过程在细胞核中完成,mRNA 翻译为蛋白质的过程在细胞质中的核糖体上进行。

- 24. A 【解析】**本题考查动作电位的产生及兴奋在神经纤维上的传导。静息电位是未受刺激时,膜内外的电位差,图中表 1、表 2、表 3 均可测量静息电位,但静息电位没有峰值,动作电位才有峰值,A 错误;表 1 和表 2 均为 0 电位,由于 b 点比 c 点离刺激位点近,说明接下来 b 点处于复极化过程(膜外带正电膜内带负电),c 点处于反极化过程(膜外带负电膜内带正电),表 1 和表 2 的指针接下来将分别向左偏、向右偏,B 正确;表 5 的两个电极位于突触两侧,由于神经递质只能由突触前膜释放作用于突触后膜,因此兴奋在突触处的传递是单向的,表 5 测得的膜电位曲线图不为双向电位图,C 正确;突触处信号传递为电信号到化学信号再到电信号,而在神经纤维上一直是以电信号传导,所以表 4 与表 5 测得的膜电位曲线图不同,D 正确。

刷有所得

动作电位在神经纤维上的传导具有相对不衰减性,可双向传导;兴奋在突触处的传递具有单向性、突触延搁等特点。

- 25. D 【解析】**本题考查遗传病的判断及计算。由图分析可知, I_1 和 I_2 的后代 II_1 患甲病,可判断甲病为常染色体隐性遗传病, I_3 与 I_4 的后代 II_6 患乙病,且 I_3 不含乙病的致病基因,可说明

乙病为伴 X 染色体隐性遗传病。图中 III_1 患乙病,其基因型为 $\text{A_X}^b\text{Y}$, II_2 基因型为 $\text{A_X}^B\text{X}^b$, II_3 基因型为 $\text{A_X}^B\text{Y}$, I_2 基因型为 AaX^BX^b , I_1 基因型为 AaX^BY , 因此 III_1 的患病基因来自 I_2 , A 正确。 II_6 基因型为 aaX^bY , 逆推 I_3 基因型为 AaX^BY 、 I_4 基因型为 AaX^BX^b , 因此 II_5 的基因型及概率为 $\frac{1}{6}\text{AAX}^B\text{X}^B$ 、 $\frac{1}{6}\text{AAX}^B\text{X}^b$ 、 $\frac{1}{3}\text{AaX}^B\text{X}^B$ 、 $\frac{1}{3}\text{AaX}^B\text{X}^b$, II_4 的基因型及概率为 $\frac{1}{3}\text{AAX}^B\text{Y}$ 、 $\frac{2}{3}\text{AaX}^B\text{Y}$, 因此 III_2 患甲病 (aa) 概率为 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{9}$, III_2 患乙病 (X^bY) 概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$, 故同时患两种病的概率是 $\frac{1}{9} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{72}$, B 正确。 已知在人群中甲病的发病率为 4%, 即 $\text{aa} = 4\%$, 则 $a = 0.2$, $A = 0.8$, 人群中 Aa 的基因型频率为 $2 \times 0.2 \times 0.8 = 0.32$, AA 的基因型频率为 0.64, 针对甲病, I_1 和 I_2 基因型均为 Aa, 则 II_2 基因型及概率为 $\frac{1}{3}\text{AA}$ 、 $\frac{2}{3}\text{Aa}$, II_3 基因型的概率为 $\text{AA} = \frac{0.64}{1-4\%} = \frac{2}{3}$, $\text{Aa} = \frac{0.32}{1-4\%} = \frac{1}{3}$, 二者后代关于甲病的基因型的概率为 $\text{aa} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{18}$, $\text{AA} = \frac{2}{3} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{9}$, $\text{Aa} = 1 - \frac{1}{18} - \frac{5}{9} = \frac{7}{18}$, 由于 III_1 不患甲病, 因此 III_1 的基因型的概率为 $\text{AA} = \frac{\frac{5}{9}}{1 - \frac{1}{18}} = \frac{10}{17}$, $\text{Aa} = \frac{7}{17}$, 因此 III_1 与人群中

一名乙病携带者的正常女性结婚生一个孩子患甲病的概率为

$\text{aa} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{7}{17} \times \frac{1}{2} = \frac{7}{204}$, C 正确。若 III_2 患乙病且性染色体组成为 XXY, 则其基因型为 $\text{X}^b\text{X}^b\text{Y}$, 而 II_5 基因型为 X^BX^b , 因此产生的原因可能是 II_5 减数第二次分裂异常, D 错误。

26. (每空 1 分, 共 7 分)

(1) ②③④

(2) 大于

(3) 阳光、空气、水等 小型鱼虾类的食物来源不止浮游动物

(4) 生物量 自我调节 富营养化

【解析】本题考查生态系统的碳循环及生物量。

(1) 通过分析图 1 可知, 甲为大气中的 CO_2 库, 乙为生产者, 丙为消费者, 丁为分解者, 图 1 中碳元素进入无机环境的途径是生物呼吸作用和分解作用, 即②③④。

(2) 在由弃耕农田向草原群落演替的过程中, 生物的种类、数量、生物量都在逐渐增加, 群落的净生产量也在增加, 流经该生态系

统的总碳量是生产者固定的 CO_2 量,故生产者固定的 CO_2 量大于生物群落排出的 CO_2 量。

(3)生态系统的组成成分包括生物成分(生产者、消费者和分解者)

关键⑤

和非生物成分(阳光、空气、水等),图 2 中植物是生产者,小型鱼虾类和食鱼性鱼类是消费者,浮游动物是消费者和分解者,有机碎屑是有机物,因此该生态系统还缺少的成分是阳光、空气、水等非生物成分。能量沿着食物链传递过程中,相邻两个营养级之间的能量传递效率约为 $10\% \sim 20\%$,从图 2 可知,小型鱼虾类从浮游动物获得的能量少于它传给食鱼性鱼类的能量,可能的原因是小型鱼虾类有多种食物来源。

(4)要确定各种鱼类的投放量,首先需确定各鱼类捕食对象的生物量。该养殖塘的自我调节能力是有限的,因此过多的饵料、肥料会导致该养殖塘出现富营养化。

刷有所得 巧破碳循环中各种成分

大气中的 CO_2 库与生产者是双箭头,即大气中的 CO_2 通过光合作用被植物固定,植物通过细胞呼吸将有机碳变成 CO_2 ,生产者的残枝落叶、消费者的遗体残骸及粪便都指向分解者,通过分解者的分解作用将有机碳变成 CO_2 ,生产者和消费者之间是单箭头。

27. (每空 1 分,共 8 分)

(1)溶液颜色 单位时间内 U 形管水柱液面高度差(实验结束后 U 形管水柱液面高度差) 饱和 NaHCO_3 (或 CO_2 缓冲)

(2)③ 叶绿素 b

(3)增多

(4)④ 蔗糖

【解析】本题考查影响光合作用的环境因素、光合作用过程及有关实验。

(1)从题干可知,研究者利用双层玻璃容器(中间可注入某种颜色的液体)测验各色光线的效果,因此该实验通过改变双层玻璃容器中的溶液颜色来控制可变因素的变化,可通过检测单位时间内 U 形管水柱液面高度差来测定光合速率。 CO_2 浓度是该实验的无关变量,可通过饱和 NaHCO_3 溶液或 CO_2 缓冲液来维持其稳定。

(2)光合色素存在于叶绿体类囊体薄膜上,可用 95% 的乙醇提取光合色素。经纸层析分离后,滤纸上会留下 4 条色素带,距离滤液细线由远及近依次为胡萝卜素、叶黄素、叶绿素 a、叶绿素 b。

关键⑤

(3)五碳糖的合成减少,碳反应速率下降,短时间内 ATP 的含量增多。

(4)三碳糖在叶绿体基质中合成淀粉,在细胞溶胶中转变成蔗糖运送至细胞外。

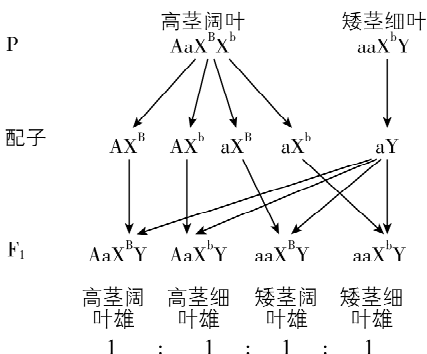
28. (除标注外,每空 1 分,共 9 分)

(1) X 能通过组合二的子一代雄株中的表型和比例可得出两对相对性状间可自由组合,因此 A/a 位于常染色体上

(2) 含 X^b 的花粉不能参与受精(或死亡) AaX^BX^b 和 AaX^BX^B

(3) $\frac{3}{64}$

(4)



(3 分)

思路分析

①由组合一可知,亲本高茎阔叶和矮茎细叶杂交, F_1 均为高茎阔叶,说明高茎对矮茎为完全显性,而 F_1 只有雄株,说明父本只产生含 Y 的配子,某种基因型的 X 配子致死。②由组合二的子一代(F_1) 可知,雌株中均为阔叶,雄株中表型及比例为阔叶:细叶 = 1:1,即叶形的遗传在雌、雄中的表型及比例不同,说明叶形性状的遗传与性别有关,控制叶形的基因 B、b 位于 X 染色体上。③结合上述推理,组合一亲本的基因型为 AAX^BX^B 和 aaX^bY ,且含 X^b 的雄配子不参与受精;组合二亲本的基因型为 AaX^BX^b 和 aaX^BY 。④组合二子一代中高茎阔叶:高茎细叶:矮茎阔叶:矮茎细叶 = 3:1:3:1,符合孟德尔的自由组合定律,因此计算概率的时候可以拆开研究,再组合。

【解析】 本题考查自由组合定律的应用和伴性遗传。

(1) 通过思路分析可知,B/b 位于 X 染色体上,通过组合二的子一代雄株中的表型和比例可得出两对相对性状间可自由组合,因此 A/a 位于常染色体上。

(2) 由杂交实验组合二可知,阔叶对细叶为完全显性,则杂交实验组合一的子一代均为高茎阔叶雄株的原因是含 X^b 的花粉不能参与受精,导致亲本雄株 aaX^bY 只产生了基因型为 aY 的配子。组合二亲本的基因型为 AaX^BX^b 和 aaX^BY ,组合二子一代的高茎阔叶雌株的基因型为 AaX^BX^b 和 AaX^BX^B 。

(3) 组合二亲本的基因型为 AaX^BX^b 和 aaX^BY ,子一代雌株基因

型及概率为 $\frac{1}{4}AaX^BX^b$ 、 $\frac{1}{4}AaX^BX^B$ 、 $\frac{1}{4}aaX^BX^b$ 、 $\frac{1}{4}aaX^BX^B$ ，子一代

雄株基因型及概率为 $\frac{1}{4}AaX^BY$ 、 $\frac{1}{4}AaX^bY$ 、 $\frac{1}{4}aaX^BY$ 、 $\frac{1}{4}aaX^bY$ 。

分开研究性状，对于茎高，子二代矮茎 (aa) 的概率为 $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} =$

$\frac{9}{16}$ ；对于叶形，杂合子阔叶雌株 (X^BX^b) 的概率为 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$ ，因

此子二代中出现杂合矮茎阔叶雌株的概率为 $\frac{9}{16} \times \frac{1}{12} = \frac{3}{64}$ 。

(4) 组合二母本的基因型为 AaX^BX^b ，矮茎细叶雄株的基因型为 aaX^bY ，具体遗传图解见答案。

29. (每空 1 分, 共 16 分)

(一)(1) 无菌水 振荡

(2) 移液器 蛋白质 菌落直径

(3) 提高基因突变频率

(4) 传代培养

(二)(1) 提取 DNA 卡那霉素

(2) B 继代培养

(3) 脱菌处理 异养需氧型 适量无菌空气 细胞系

(4) 过滤除菌

【解析】 本题考查微生物的培养、菌种选择、基因工程及植物组织培养。

(一)(1) 配制米曲霉孢子悬浮液，要用无菌水(防止杂菌污染)清洗斜面上的孢子，倒入含有玻璃珠的无菌三角瓶中，经充分振荡处理分散孢子，制成孢子悬浮液。

(2) 选育高产蛋白酶的米曲霉菌株，需利用含较高蛋白质的选择培养基来筛选目标菌，实验操作过程中利用涂布器涂布，说明筛选菌种的方法是稀释涂布平板法，因此利用移液器取适量孢子悬浮液，用涂布器涂布在含有蛋白质的平板上，倒置培养一段时间后观察菌落的形态特征，测量菌落直径和透明圈直径大小，从而筛选出目标菌种。

(3) 诱变育种可以利用物理或化学方法，提高基因突变的频率。紫外线属于物理因素，诱发基因突变。

(4) 菌株的连续传代培养过程中，会发生遗传物质的改变，可通过观察菌株在传代培养过程中酶活性是否迅速降低，判断其是否容易退化。

(二)(1) 将红豆杉细胞破碎后提取出 DNA，利用 PCR 技术扩增紫杉醇合成途径的关键基因 A。由于 Ti 质粒含有卡那霉素抗性

基因(标记基因),因此在含有卡那霉素的培养基中筛选出含有重组 DNA 的农杆菌。

(2) 滋养细胞是动物细胞培养过程中起支持生长作用的细胞,植物组织培养过程不需要此细胞。关键句 取幼嫩的组织作为外植体,消毒后接种到培养基中形成愈伤组织,之后将生长状态良好的愈伤组织转移到新的培养基进行继代培养以得到生长快速且稳定的愈伤组织。

(3) 用含有重组 DNA 分子的农杆菌侵染愈伤组织,T-DNA 携带目的基因转移到愈伤组织细胞中,然后将农杆菌去除即脱菌处理。愈伤组织是高度液泡化的薄壁细胞团,其新陈代谢类型为异养需氧型。细胞的分裂需要消耗大量能量,通入适量无菌空气,有利于进行需氧呼吸,提供更多能量来提高产量。而后再提取紫杉醇并检测含量,筛选出稳定高产的细胞系。

(4) 纤维素酶和果胶酶使用之前要进行无菌处理,由于二者本质都是蛋白质,故不能用高压蒸汽灭菌,需采用过滤除菌。关键句

> 快解

利用选择培养基筛选目的菌,单菌落越小而水解圈越大,说明该菌种降解蛋白质能力越强。

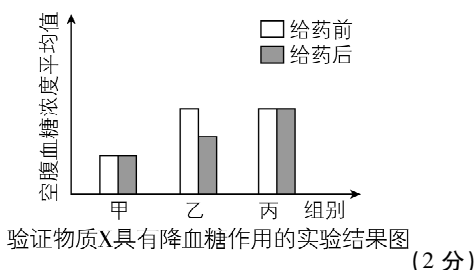
> 刷有所得

灭菌和无菌操作技术可以排除非目标微生物的干扰。一般培养基的灭菌用高压蒸汽灭菌,有些化合物在较高温度下会分解或失活(如尿素、蛋白质类的酶),则采用过滤除菌。

30. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

(1) ①20 损伤胰岛 B 细胞 ③取步骤①中 10 只健康大鼠,对每只大鼠灌胃适量生理盐水 取步骤①中 10 只糖尿病大鼠,对每只大鼠灌胃等量物质 X 溶液 取步骤①中 10 只糖尿病大鼠,对每只大鼠灌胃等量生理盐水

(2)



(3) ①防止胰腺产生的消化酶降解胰岛素 ②注射胰高血糖素溶液,胰高血糖素能促进肝糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖,

使血糖水平升高 注射葡萄糖溶液,葡萄糖直接使血糖水平升高

【解析】本题考查胰岛素的功能和实验设计的能力。

(1) 根据题干可知,实验分 3 组,一共 30 只大鼠,每组应为 10 只大鼠,甲组为空白对照,不需要做处理,因此取 20 只大鼠用高脂高糖饲料喂养 8 周后,注射适量的链脲佐菌素溶液以获得实验大鼠模型。实验大鼠模型就是高血糖大鼠,因此推知链脲佐菌素溶液的作用是损伤胰岛 B 细胞,升高血糖。乙组为治疗组,即用药物处理的组别;甲组为空白对照,排除溶剂(生理盐水)本身对实验的干扰;丙组为乙组的对照组。因此三组的处理方式如下:甲组取步骤①中 10 只健康大鼠,对每只大鼠灌胃适量生理盐水;乙组取步骤①中 10 只糖尿病大鼠,对每只大鼠灌胃等量物质 X 溶液;丙组取步骤①中 10 只糖尿病大鼠,对每只大鼠灌胃等量生理盐水。

(2) 本实验要证明某物质 X 对糖尿病大鼠具有降血糖作用。甲组是空白对照,给药前后血糖几乎无变化,乙组、丙组是高血糖大鼠模型,实验前血糖均高于甲组,乙组给药后血糖下降,而丙组未给药,仍表现高血糖症状。具体柱形图详见答案。

(3) ①胰腺中有两种组织,一种是腺泡组织,分泌消化酶;一种是胰岛组织,其中胰岛 B 细胞分泌胰岛素。胰岛素的本质是蛋白质,会被消化酶水解而失活。②胰岛素是已知唯一降血糖的激素,给大鼠注射一定剂量的胰岛素溶液,一段时间后,出现反应迟钝、嗜睡等低血糖症状。尽快缓解上述症状的方法是升高血糖,一种方法是注射胰高血糖素溶液,一种方法是直接注射适宜浓度的葡萄糖溶液。

► 高分要诀

呈现实验结果的方式可以是柱形图、曲线图、表格等,一定要写好标题,标题的一般书写模式是研究/验证自变量对因变量的记录表/柱形图/曲线图等。横坐标一般是自变量,纵坐标一般是因变量的具体检测指标,如果有单位则不要漏掉。如果涉及两个以上检测指标或呈现实验前后结果时,图注应标注清楚。