

江苏省普通高中学业水平选择性考试

生物押题卷(二)

1. B 【解析】氨基酸的种类、数目、在肽链中的排列顺序以及 常考点

蛋白质的空间结构等不同使蛋白质的结构具有多样性,结构决定功能,而每种蛋白质的结构都不同,所以蛋白质的功能具有特异性,A 正确;DNA 与蛋白质组成的染色体只存在于细胞核中,线粒体中的是裸露的环状 DNA 分子,B 错误;RNA 是 DNA 通过转录产生的,主要在细胞核中合成,其中 mRNA 具有传递信息的功能,tRNA 具有转运物质的功能,C 正确;在人体中的多糖主要有肝糖原和肌糖原两种,能暂时储存能量,D 正确。

2. B 【解析】衰老细胞水分减少,但正常情况下细胞内液渗透压等于细胞外液,A 错误;检测到细胞中含血红蛋白,说明该细胞是红细胞,表明细胞已经分化,B 正确;体细胞克隆猴的诞生说明已分化的动物体细胞的细胞核具有全能性,C 错误;吞噬细胞吞噬病原体导致的细胞死亡是受基因调控的,吞噬病原体时细胞内溶酶体功能增强,D 错误。

3. A 【解析】在观察紫色洋葱表皮细胞的质壁分离与复原过程中,改变外界溶液浓度使原生质体先后发生失水和吸水,通过观察原生质层的变化判断细胞的质壁分离与复原,该实验的对照是自身对照,A 错误;在探究酵母菌细胞的呼吸方式实验中,通过设置有氧和无氧条件,探究在不同条件下酵母菌的呼吸产物,两组实验都是实验组,相互对比,B 正确;在肺炎链球菌体外转化实验中,用 DNA、蛋白质分别转化 R 常考点

型活细菌,这两组实验相互对比,C 正确;在温特的实验中,将胚芽鞘顶端切下放在琼脂块上,然后将该琼脂块放在切去顶端的胚芽鞘上,观察胚芽鞘的生长状况,为排除琼脂块对实验的影响,需要利用相同大小的空白琼脂块做对照实验,D 正确。

4. B 【解析】染色体筛查技术只能诊断染色体异常遗传病, 易错点

而红绿色盲为单基因遗传病,因此不能借助染色体筛查技术进行诊断,A 错误;唐氏综合征是由于患者体内 21 号染色体比正常人多了一条,属于染色体数目异常遗传,故体外培养胎儿细胞并分析染色体,能诊断胎儿是否患唐氏综合征,B 正确;青少年型糖尿病是多基因遗传病,胎儿细胞的形态没有改变,因此用光学显微镜检查胎儿细胞,不能判断胎儿是否患有青少年型糖尿病,C 错误;猫叫综合征是人体的 5 号染色体缺失一段,属于染色体结构异常遗传病,染色体数目并没有改变,因此对胎儿细胞的染色体进行数量分析,不能判断胎儿是否患猫叫综合征,D



错误。

易错警示

人类遗传病通常是指由遗传物质改变而引起的人类疾病，主要可以分为单基因遗传病、多基因遗传病和染色体异常遗传病三大类。染色体异常遗传病患者的体内不含致病基因。大多数遗传病是先天性疾病，有些遗传病在个体生长发育到一定年龄阶段才表现出来。

- 5. B** 【解析】大多数神经递质需要囊泡运输，但少部分脂溶性小分子通过被动运输扩散至突触间隙，并与突触后膜神经元内的受体结合发挥作用，一氧化氮（一种神经递质）是气体，它通过简单扩散的方式通过细胞膜，因此无需囊泡运输，**A 错误**；二氧化碳作为体液中的化学信号分子可通过体液运输刺激脑干中的呼吸中枢，进而调节呼吸运动，**B 正确**；甲状腺激素的分泌过程存在反馈调节，说明甲状腺激素作用的靶器官中有下丘脑和垂体，但甲状腺激素的受体在细胞内，不在细胞膜上，**C 错误**；信息分子不起催化作用，起调节作用，**D 错误**。

- 6. A** 【解析】分析图示可知，过程①表示转录，过程②表示翻译。转录（过程①）时，DNA 双链解开，RNA 聚合酶识别并与启动子结合，驱动基因转录，移动到终止子时停止转录，而终止密码子是 mRNA 上相邻的三个核苷酸，**A 错误**。一种 tRNA 只能转运一种氨基酸，翻译（过程②）时，被转运的氨基酸结合在 tRNA 的 3'端（—OH），**B 正确**。题图中鼠的降钙素基因表达的调控属于转录后水平的调控，**C 正确**。图中降钙素基因可以控制合成降钙素和 CGRP，即相同基因的表达产物不同，这有助于蛋白质多样性的形成，**D 正确**。

知识归纳

真核生物基因转录出的前体 RNA，经不同的拼接方式可被加工翻译成不同蛋白质的 mRNA。

- 7. B** 【解析】该实验的目的是探究 MDSC 对胰腺肿瘤生长的影响，因此 B 组的处理 X 应为植入与 A 组等量的胰腺癌细胞和一定量的 MDSC，**A 正确**；根据实验结果，与 A 组相比，B 组肿瘤的相对体积更大，说明 MDSC 的存在会促进肿瘤细胞的生长，**B 错误**；与 A 组相比，C 组肿瘤的相对体积减小，表明机体进行适当的有氧运动能抑制肿瘤细胞的生长，**C 正确**；免疫系统对肿瘤细胞的处理体现了免疫系统的监控和清除功能，**D 正确**。
- 8. B** 【解析】制作泡菜时，加入 NaCl 的目的是调味和抑制杂菌的生长，植物体表面的天然的乳酸菌要用于发酵，不会受到抑制，**A 错误**；牛肉膏蛋白胨培养基中，加入高浓度的 NaCl 溶液可以抑制多种细菌的生长，因此可以将耐盐的细菌筛选

出来, **B 正确**; 将目的基因导入大肠杆菌时, 要提高转化率应用 CaCl_2 溶液处理细胞, **C 错误**; 在 DNA 粗提取时, 用 2 mol/L 的 NaCl 溶液可以溶解 DNA, 用 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液析出溶液中的 DNA, **D 错误**。

9. D 【解析】人工合成的, 对植物的生长发育有调节作用的化学物质, 称为植物生长调节剂, 番茄灵是人工合成的植物生长调节剂, **A 正确**; 实验设计需满足单一变量原则、对照原则, 本实验的自变量是用不同的处理试剂, 分析题图可知, 还缺一组用一定浓度的 PCPA 培养番茄, **B 正确**; 从题图中可以看出, 赤霉素和番茄灵共同使用时, 坐果率明显提高, **C 正确**; 对比 B、C、D 组的曲线高度可知, 赤霉素和番茄灵都能提高坐果率, 番茄灵更明显, **D 错误**。

常考点

10. C 【解析】生物进化的实质是种群基因频率的改变, 自然选择决定了进化的方向, 进化稳定对策有利于种群基因频率的定向改变, **A 正确**; 进化稳定对策使种群基因频率发生定向改变, 使种群中的个体朝相同方向发展, 不利于种群基因多样性的发展, **B 正确**; 协同进化是不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展, 进化稳定对策发生在同种生物的不同个体之间, 不涉及协同进化, **C 错误**; 当出现环境的剧烈改变时, 种内斗争可能会加剧, 进化稳定对策将会被削弱, **D 正确**。

易错点

11. D 【解析】 $\frac{K}{2}$ 时种群数量增长速率最大, 生态系统易恢复, **A 错误**; 物种丰富度是指群落中物种数目的多少, 定期多次投放养殖鱼的鱼苗不一定提高该鱼塘的物种丰富度, **B 错误**; 环境容纳量指的是一定的环境条件所能维持的种群最大数量, 受营养、空间等环境因素的影响, 增加饵料的投放, 鱼的食物增多, 在鱼塘环境不受破坏的情况下, 环境容纳量可能增大, **C 错误**; 网眼较粗的渔网往往捕捞的是大鱼, 导致鱼塘中大鱼数量减少, 同时定期多次投放鱼苗, 使得幼鱼的个体数所占比例增大, 因此用网眼较粗渔网捕捞后鱼种群的年龄结构会变为增长型, **D 正确**。

常考点

12. C 【解析】代谢产物是指新陈代谢中的中间产物和最终代谢产物, 分解者的代谢产物不都是生产者的肥料, **A 错误**; 生产者的代谢产物如二氧化碳不能作为消费者的食物, **B 错误**; 消费者的有机排出物主要是粪便, 其可作为分解者的生命活动能源, **C 正确**; 该庭院生态工程中的一部分分解者可以作为消费者的食物, 如蘑菇可以被人食用, **D 错误**。

13. D 【解析】由题图可知, 抗体 1 和抗体 2 均需要与抗生素特异性结合, 形成抗体 1—抗生素—抗体 2 复合物, **A 正确**;



如果第三次冲洗不充分,可能使残留的、呈游离状态的抗体 2

易错点

上的 DNA 也作为 PCR 的模板参与扩增,会出现假阳性现象,

B 正确;DNA 的合成方向都是由 5'端向 3'端延伸的,**C 正确**;

常考点

若用牛乳蛋白基因的 DNA 片段作为标记 DNA 与抗体 2 相连,那么经过 PCR 扩增后的产物中,不仅有抗体 2 上的 DNA 扩增产物,还可能有牛乳中本身含有的牛乳蛋白基因的 DNA 片段的扩增产物,使检测结果偏大,**D 错误**。

- 14. B 【解析】**叶片经消毒后需用无菌水冲洗,以避免消毒剂长时间留于叶片而产生毒害作用,**A 错误**;为了提高酶解效率,保温前可通过抽真空处理,利用负压使酶溶液快速渗入细胞间隙,酶解效率会提高,**B 正确**;经植物组织培养获得的试管苗,一般需要经过由无菌到有菌的炼苗过程才能用于生产实践,**C 错误**;⑤过程包括脱分化和再分化,脱落酸不是诱导⑤过程的关键激素,诱导⑤过程的关键激素是生长素和细胞分裂素,**D 错误**。

易错警示

植物体细胞杂交的终点一般是培育成杂种植株,而不是形成杂种细胞就结束。

- 15. BC 【解析】**探究菠菜绿叶中色素的种类时,可用无水乙醇

易错点

提取色素,**A 正确**;用低温诱导的根尖制作装片时,需要用体积分数为 95%的酒精洗去固定液,**B 错误**;微生物纯培养时,用体积分数为 70%的酒精擦拭是消毒方法,培养器皿和接种用具需采用相应的方法进行灭菌,**C 错误**;DNA 粗提取过程中,冷却的体积分数为 95%的酒精溶液可用于凝集滤液中的 DNA,**D 正确**。

- 16. BC 【解析】**由题图可知,膜蛋白 I、Ⅲ、Ⅳ以及 ATP 合成酶都是转运蛋白,均可以转运 H^+ ,其中膜蛋白 I、Ⅲ、Ⅳ是逆浓度梯度转运,属于主动运输,而在 ATP 合成酶处的运输可以合成 ATP,可见 H^+ 是顺浓度梯度转运,属于协助扩散,**A 正确**;据题图可知,有 O_2 参与反应,属于有氧呼吸第三阶段,因此该生物膜为线粒体内膜,建立膜两侧 H^+ 浓度差的过程是借助主动运输实现的,需要消耗能量,**B 错误**;由题图可知,交替呼吸发生在有氧呼吸第三阶段,该阶段会释放

易错点

大量的能量,而交替呼吸途径不发生 H^+ 跨膜运输,不能形成驱动 ATP 合成的膜两侧 H^+ 化学梯度,无法驱动 ATP 合成酶产生 ATP,因此,相同质量的葡萄糖通过交替呼吸途径比通过有氧呼吸的主呼吸链途径释放的热能多,**C 错误**;寒冷早春,某些植物可以提高花细胞中 AOX 基因的表达,产生更多的交替氧化酶(AOX),从而发生交替呼吸,产生的热能增多,使花器官温度显著高于环境温度,促使花部气味挥发,吸引昆虫传粉,体现了生物与环境相适应,**D 正确**。

**17. ABD 【解析】**由表中数据可知,实验期间,甲组三裂叶豚**常考点**

草的种群数量先增长然后保持稳定,其种群数量增长方式可能为“S”型,A 正确;实验结果显示,丁组三裂叶豚草第3年的种群数量最低,说明种植野艾蒿控制三裂叶豚草的入侵最有效,B 正确;广聚萤叶甲和三裂叶豚草的种间关系不能通过实验结果中的数据判断,C 错误;甲组是对照组,乙、丙、丁组是实验组,加入的生物种类不同,因此,该实验的自变量是样地中与三裂叶豚草共同生存的生物种类,D 正确。

18. AC 【解析】幽门螺杆菌含有脲酶,脲酶可以将尿素分解成

二氧化碳和氨气,所以分离、纯化幽门螺杆菌时应使用以尿素为唯一氮源的培养基,A 正确;鉴别幽门螺杆菌时应在培养基中加入酚红指示剂,但不能加缓冲物质,B 错误;为了证明选择培养基的选择作用,可用牛肉膏蛋白胨培养基作对照,C 正确;对幽门螺杆菌进行分离和计数要用稀释涂布平板法,平板划线法仅有分离的作用,无法进行计数,D 错误。

19. (1) 叶绿体基质 ATP、NADPH

(2) 当土壤相对含水量过高时,羧化酶效率下降,导致固定的 CO_2 的量减少,所以蔷薇植株平均净光合速率下降

(3) 更大 70%

(4) ①分别摘取等量两组幼苗中上部叶片为样本 ②提取色素 ③防止色素分解 90% 土壤中相对含水量过高会导致叶片色素含量降低,从而导致蔷薇的平均净光合速率降低

【解析】(1) 植株缺水导致叶片中气孔部分关闭,吸收 CO_2

常考点

的量减少,在叶绿体基质中合成 C_3 的速率减慢;同时缺水导致叶绿素分解加快,光反应减弱,合成的 ATP、NAD-

易错点

PH 减少,导致 C_3 还原减弱,故土壤相对含水量过低时蔷薇平均净光合速率明显较低。

(2) 结合图 2 分析,当土壤相对含水量过高时,羧化酶效率下降,导致固定 CO_2 的量减少,所以蔷薇植株平均净光合速率下降。

(3) 由图 1 可知,当土壤相对含水量过高时,随土壤相对含水量变化,植物平均净光合速率下降更多,即涝害比干旱对蔷薇的伤害更大,蔷薇栽培土壤中相对含水量保持在 70% 时,更有利于蔷薇生长。

(4) 采集叶片样本:在栽培的第 5、10 和 15 天,分别摘取等量两组幼苗中上部叶片为样本。

提取色素:取采集的叶片各 20 g,分别在剪碎后置于 10 mL 的丙酮—乙醇(1:1)混合液中浸泡;各组装置放在 4℃、弱光等环境中,目的是防止色素分解。

常考点

测定色素含量:将每组色素提取液用乙醇定容到 10 mL,利

用分光光度计测定各组色素提取液的吸光值,计算平均值。本研究中土壤相对含水量为 70% 的一组为对照组,土壤相对含水量为 90% 的一组为实验组。依据图 3 实验结果可知,相同时间摘取的两组叶片中,实验组中叶片的色素含量均低于对照组,得出的结论是土壤中相对含水量过高会导致叶片色素含量降低,从而导致蔷薇的平均净光合速率降低。

20. (1) 尼古丁受体 兴奋 戒烟后,POMC 神经元的兴奋程度降低,通过“饱腹感”神经元对“食欲下降”的促进作用减弱,增加了食物的摄入。同时又因为缺少尼古丁的刺激,交感神经兴奋减弱,肾上腺素释放减少,脂肪细胞内脂肪的分解程度下降导致脂肪的积累。

(2) BCD

(3) 抑制 提高 突变型大鼠对尼古丁的主动摄入量明显高于野生型(即 *TCF7L2* 基因敲除后,要引起足够的兴奋,需要更多的尼古丁,证明 *TCF7L2* 基因敲除后,nAChR 对尼古丁的敏感性降低)

【解析】(1) 根据题意和图 1 分析可知,当尼古丁与 POMC 神经元膜上的特异性受体结合后,会引起 POMC 神经元膜上 Na^+ 通道开放,引起 POMC 神经元兴奋;戒烟后会引引起体重上升,可能是脂肪的分解减少,没有了尼古丁的刺激,尼古丁不再与 POMC 神经元膜上的特异性受体结合,饱腹感降低,从而引起食欲增加。

(2) 由图 3 可知,用尼古丁刺激小鼠个体能够分泌更多的胰岛素,A 错误;图 2 中用尼古丁刺激小鼠个体能够分泌更多的胰高血糖素,胰高血糖素使血糖升高,B 正确;图 4 中用尼古丁刺激小鼠个体能够分泌更多的胰岛素但是血糖相比于对照组并没有更低,推测胰岛素没有发挥作用或者其功能下降,即引发胰岛素抵抗,C 正确;Ⅱ型糖尿病的临床症状主要表现为胰岛素抵抗和胰岛 B 细胞功能缺陷,由题图及 C 选项可以得出用尼古丁刺激小鼠个体诱发了胰岛素抵抗,即胰岛素降血糖的功能降低,故长期吸烟会增加患Ⅱ型糖尿病的风险,D 正确。

(3) ①野生型大鼠具有 *TCF7L2* 基因的表达产物,而突变型大鼠不具有 *TCF7L2* 基因的表达产物,由图 5 可知,突变型大鼠对尼古丁的主动摄入量大于野生型大鼠,由此可知 *TCF7L2* 基因的表达产物能够抑制大鼠对尼古丁的主动摄入。

②突变型大鼠对尼古丁的摄入量明显大于野生型大鼠,即 *TCF7L2* 基因敲除后,要引起足够的兴奋,需要更多的尼古丁,说明 *TCF7L2* 基因敲除后 nAChR 对尼古丁的敏感性降低,因此 *TCF7L2* 基因的存在可以提高 nAChR 对尼古丁的敏感性。

21. (1) 生物群落 随机 禾本科

(2)降低 垂直 增加 植株高度最高的禾本科牧草被一定程度取食后,较矮的莎草科及菊科等植物得到充足的阳光,生长良好导致盖度升高

(3)①禾本科植物会发生变异,牲畜对禾本科高度的选择作用,导致禾本科中矮化相关基因频率增大。②与禁牧区比,过度放牧区禾本科植物地上部分生物量分配比小,地下部分生物量分配比大。牲畜对植物地上部分进行大量消耗,植物将更多的同化产物分配给地下部分,可以为放牧过后植物的再生长提供物质和能量的储备。

(4)适量种植禾本科植物,适量放牧等

【解析】(1)草原中的所有生物构成生物群落。为了减少误差,选取样方应该做到随机取样。

常考点

据表 1 数据可知,禾本科物种数最多,则呼伦贝尔草原牧草中禾本科可能是优势物种,这为研究牲畜捕食策略提供依据。

(2)由表 2 可知,随着放牧强度的增加,牧草的平均高度降低,则群落的垂直结构发生改变,推测牲畜优先取食植株禾本科(禾本科植株最高,莎草科次之,菊科及其他更低)。在第 3 年,与禁牧比,轻度放牧盖度增加,可能是植株高度最高的禾本科牧草被一定程度取食后,较矮的莎草科及菊科等植物得到充足的阳光,生长良好导致盖度升高,这为放牧程度的把控提供理论依据。

(3)①禾本科植物会发生变异,牲畜对禾本科高度的选择作用,导致禾本科中矮化相关基因频率增大,导致放牧后禾本科矮化。②分析柱形图,与禁牧区比,过度放牧区禾本科植物地上部分生物量分配比小,地下部分生物量分配比大。禾本科的这种生存策略的意义是牲畜对植物地上部分进行大量消耗,植物将更多的同化产物分配给地下部分,可以为放牧过后植物的再生长提供物质和能量的储备。

(4)适量种植禾本科植物,适量放牧等有利于促进草原资源可持续发展、经济社会协调发展。

22. (1) 1 或 2 3

(2) $AAbb$ 和 $aaBB$ $\frac{3}{5}$ 3

(3) $X \frac{7}{9}$

(4)① F_2 F_2 杂交结果表型及比例为绿色翅:无色翅=9:7,符合基因的自由组合定律,可确定这 2 种基因插入到了非同源染色体上② $UAS-GFP$ 基因可能插入到了 X 染色体上 绿色翅雌性:无色翅雌性:绿色翅雄性:无色翅雄性=6:2:3:5

【解析】(1)次级精母细胞在前期 II 和中期 II 有 1 个染色体组,后期 II 着丝粒断裂,姐妹染色单体分离,染色体数目加倍,染色体组变为 2 个,故雄果蝇的次级精母细胞中含有 1

常考点



或 2 个染色体组。若后代出现 9 : 7 的性状分离比,则双显 $A_B_$ 为一种表型,其他的为另一种表型,则 $AaBB$ 、 $AABb$ 、 $AaBb$ 自交后会出现性状分离,即存在 3 种杂合子自交会出现性状分离现象。

(2) 两种纯合果蝇杂交, F_2 出现的 4 种表型比为 5 : 3 : 3 : 1, 为 9 : 3 : 3 : 1 的变式,说明两对等位基因遵循基因的自由组合定律, F_1 基因型为 $AaBb$; 由 F_2 的表型比可推知,没有受精能力的精子基因组成为 AB , 则亲本的基因型为 $AAbb$ 和 $aaBB$ 。 F_2 黑体长翅果蝇的基因型及比例为 $AaBB : AABb : AaBb = 1 : 1 : 3$, 所以 F_2 黑体长翅果蝇中双杂合子个体占 $\frac{3}{5}$ 。若用 F_1 的雄果蝇进行测交,即 $AaBb \times aabb$, 测交父本产生的精子中能受精的只有 Ab 、 aB 、 ab 三种,所以其子代基因型为 $Aabb$ 、 $aaBb$ 、 $aabb$, 表型有 3 种。

(3) 由于小翅果蝇均为雄性,题中杂交类型得到的 F_2 中性状与性别相关联,据题可知, C/c 基因位于 X 染色体上。 F_2 中长翅雌雄果蝇基因型及比例为 $B_X^C X^C : B_X^C X^c : B_X^c Y = 1 : 1 : 1$, 随机交配后,子代含有 B 基因的概率为 $\frac{8}{9}$, 且 c 基因纯合时表现为小翅,故子代为长翅果蝇的概率为 $\frac{8}{9} \times \frac{7}{8} = \frac{7}{9}$ 。

(4) ①据表可知, F_2 杂交结果显示表型及比例为绿色翅 : 无色翅 = 9 : 7, 符合基因的自由组合定律,所以仅根据甲组

常考点

F_2 可确定这 2 种基因不是插入到了同源染色体上,而是插入到了非同源染色体上。

②3 号染色体是常染色体,乙科研小组在重复甲组的杂交实验时,发现 F_2 中雌雄果蝇的翅色比例不同,最可能的原因是 $UAS-GFP$ 基因可能插入到 X 染色体上。用 A、a 分别表示含有 $GAL4$ 基因和不含 $GAL4$ 基因的染色体,用 X^D 、 X^d 分别表示含有 $UAS-GFP$ 基因和不含 $UAS-GFP$ 基因的染色体,则亲本基因型为 $AaX^d Y \times aaX^D X^d$, F_1 中绿色翅自由交配的基因型及所得 F_2 表型概率为 $AaX^D Y \times AaX^D X^d \rightarrow$ 绿色翅雌性 ($A_X^D X^D$) = $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$, 无色翅雌性 = $\frac{1}{2} - \frac{3}{8} = \frac{1}{8}$, 绿色翅雄性 ($A_X^D Y$) = $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$, 无色翅雄性 = $\frac{1}{2} - \frac{3}{16} = \frac{5}{16}$, 即 F_2 中雌雄果蝇翅色比例是绿色翅雌性 : 无色翅雌性 : 绿色翅雄性 : 无色翅雄性 = 6 : 2 : 3 : 5。

23. (1) D 基因的启动子无法启动转录

(2) 体细胞 精子

(3) ②

(4) D 基因表达能使卵细胞不经受精直接发育成胚

(5) 雄 Bb 仅引物“Ⅱ+Ⅲ”组进行 PCR 能完成扩增,而

“Ⅰ+Ⅲ”组不能完成扩增

【解析】(1) 基因转录需要启动子、终止子等调控因子发挥

常考点

作用,因此 D 基因在大刍草卵细胞中不转录的原因可能是卵细胞中 D 基因的启动子无法启动转录。

(2) 要构建大刍草的 cDNA 文库,应从大刍草体细胞或精子中提取总 RNA,原因是 D 基因仅在大刍草的体细胞和精子中正常表达。

(3) ②表示利用农杆菌感染植物细胞,即在该过程中将

常考点

T-DNA 整合到受体细胞染色体 DNA 上。

(4) 分析题意可知,转基因植株与正常植株相比,多了 D 基因,而转基因植株的卵细胞能发育,可推测 D 基因表达能使卵细胞不经受精直接发育成胚。

(5) ①将 a 组和 b 组实验结果分别与 c 且实验结果对比可知,bb 作父本时结实率较低,说明 B 基因失活后使雄配子育性降低。②根据题干子链延伸的方向总是 $5' \rightarrow 3'$,当使用“引物Ⅰ+Ⅲ”组合进行 PCR 时,二者可扩增出从 B 基因的左端到 T-DNA 之间的部分序列(省略号代表大量碱基),表明该植株含有 b 基因。当使用引物“Ⅱ+Ⅲ”组合进行 PCR 时,可直接扩增出从 B 基因左端的 CCGTGT 到右端的 ATGCCT 之间的序列,又由题干可知,完整的 T-DNA 过大,不能完成 PCR,所以当 B 基因之间若插入了 T-DNA,即基因型为 b 时,不能使用引物“Ⅱ+Ⅲ”组合通过 PCR 扩增。总之,当使用引物“Ⅱ+Ⅲ”组合进行 PCR 时能完成扩增,表明该植株含有 B 基因,所以当植株的基因型为 Bb 时,分别用引物“Ⅰ+Ⅲ”组合及“Ⅱ+Ⅲ”组合进行 PCR,都能完成扩增。同理,若仅引物“Ⅰ+Ⅲ”能扩增,则基因型为 bb;若仅引物“Ⅱ+Ⅲ”能扩增,则基因型为 BB。

易错警示

农杆菌是一种在土壤中生活的微生物,能在自然条件下感染双子叶植物和裸子植物,而对大多数单子叶植物没有感染能力。如果将目的基因插入 Ti 质粒的 T-DNA 上,通过农杆菌的转化作用,就可以使目的基因进入植物细胞,并将其插入植物细胞中染色体的 DNA 上,使目的基因的遗传特性得以在受体细胞中稳定维持和表达。