

生物安全评价管理办法》《农业转基因生物进口安全管理办法》等法规,这些法规的制定既维护了消费者对转基因产品的知情权和选择权,又最大程度地保证了转基因技术和已经上市的转基因产品的安全性,C 正确。转基因农作物除了可能会引起食品安全问题外,还可能对生态环境造成不利影响,比如影响非靶标生物生存、导致基因污染等,D 错误。

3. BC 【解析】第四代试管婴儿技术又称线粒体替换治疗,由捐赠者提供健康的去核卵子,可避免线粒体疾病的遗传等,但这种对生殖细胞的改造冲击了一些现有的家庭、血缘关系的伦理道德观念,可能会引发一些伦理问题,A 正确;体外受精时,卵母细胞需培养至 M II 期才具备受精能力,才可以和获能精子进行体外受精,B 错误;捐赠卵子者携带的红绿色盲基因位于核 DNA 上,不会随细胞质遗传给子代,C 错误;该技术需要对囊胚进行基因检测,并经过胚胎移植等技术移植到母体子宫孕育成熟,D 正确。

4. (1) 免疫排斥
(2) 获能 冷冻胚胎也是生命,若用于科学研究,是对生命的不尊重(答案合理即可)
(3) 蛋白质工程 胰岛素基因 任何一种天然蛋白质都是由基因编码的,改造了基因即对蛋白质进行了改造,而且改造后的基因可以遗传下去;同时,对基因进行改造比直接对蛋白质进行改造要容易操作
【解析】(1) 异体移植会发生免疫排斥反应,题述方法可避免该反应。
(2) 体外受精前需进行卵母细胞的采集和培养以及精子的采集和获能两个过程。由于冷冻胚胎可以恢复发育能力,并发育成完整的个体,所以冷冻胚胎也是生命,将冷冻胚胎用于科学研究,是对生命的不尊重。
(3) 通过改造或合成基因来改造现有蛋白质,属于蛋白质工程。要使蛋白质功能持续、稳定改变,需对编码蛋白质的基

因进行改造,因此要生产速效胰岛素,需定向改造胰岛素基因,原因见答案。

第 4 章 高考强化

刷真题

1. D 【解析】生物武器危害性大,为了国家安全,应在任何情况下不发展、不生产、不储存生物武器,并反对生物武器及其技术和设备的扩散,D 符合题意。
2. D 【解析】试管婴儿技术需要在有国家资质认证的辅助生殖中心开展,A 错误;克隆技术还不成熟,治疗性克隆需要监控和审查,B 错误;生殖性克隆违反人类繁衍的自然法则,存在伦理道德方面的风险,C 错误;我国对生殖性克隆人的态度是不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人实验,D 正确。
3. B 【解析】大面积种植转基因抗虫棉,并施用杀虫剂会选择出抗性强的害虫,会导致害虫种群抗性基因频率升高,且施用杀虫剂会在一定程度上造成环境污染,B 错误。
4. C 【解析】由材料可知,Bt 基因表达的毒蛋白可杀死棉铃虫,提高该基因的表达量,可降低棉铃虫的种群密度,A 正确;若转入的两种 Bt 基因位于一对同源染色体上,则其遗传不遵循基因的自由组合定律,B 正确;位于同源染色体的相同位置,控制相对性状的基因叫作等位基因,两种 Bt 基因插入同一个 T-DNA 并转入棉花植株后,将位于同一条染色体上,并不是等位基因,C 错误;转入多种 Bt 基因能表达出多种抗虫蛋白,由于棉铃虫基因突变频率低且不定向,短期内棉铃虫不会有较强的抗性,可提高抗虫的持久性,D 正确。
5. A 【解析】转基因棉田周围种植非抗虫棉,主要是为棉铃虫提供食物,不会降低其基因突变率,A 错误;抗虫棉与高粱和玉米等作物混作,延缓了棉铃虫抗性的产生,体现了物种多样性的重要价值,B 正确;为棉铃虫提供庇护所,使敏感棉铃虫得以生存,在种群中维持一定的比例,敏感性基因得以保留下来,抗性基因频率增速减慢,C、D 正确。

素养提升集训 1—— 基因工程中限制酶和引物的选取

刷难关

1. B 【解析】据图可知,质粒中 EcoR I 的酶切位点没有位于启动子和终止子之间,不能用于切割质粒;Mun I 的酶切位点位于质粒的启动子与终止子之间,但该限制酶会破坏目的基因,不能用于切割目的基因,这两种酶切割后产生的黏性末端相同,可在切割质粒时选 Mun I,切割目的基因时选 EcoR I;同

时要确保目的基因插入载体中时方向正确,由题干信息及目的基因结构可知,S 基因转录方向为从右向左,目的基因

2. C 【解析】DNA 不溶于酒精,但某些蛋白质溶于酒精,提取 SNAC1 基因的过程中加入体积分数为 95% 的冷酒精是为了析

出 DNA, **A 正确**。已知转录时 mRNA 自身的延伸方向为 5'→3', 启动子应与模板链的 3'端相连, 故 *SNAC1* 基因以 B 链为转录模板链, **B 正确**。Leap 启动子是一段有特殊结构的 DNA

片段, 能被 RNA 聚合酶识别并结合, 驱动基因的转录; 为使 *SNAC1* 基因在普通水稻植株中超量表达, 必须含有强启动子, 结合质粒上终止子的位置, 若选用限制酶 *BamH I*、*EcoR I*, 目的基因会反向插入载体, 所以应选用限制酶 *BamH I* 和 *Kpn I* 切割图中的 Ti 质粒和 DNA 片段, **C 错误**。重组质粒含有卡那霉素抗性基因, 故若将重组质粒导入农杆菌中, 农杆菌培养基中需添加卡那霉素进行筛选, **D 正确**。

3. BCD 【解析】一个 DNA 分子经 PCR 扩增两次后的产物有 4 个, **A 错误**; PCR 技术中, 复性是指引物结合到互补 DNA 链上, 复性温度过高会使碱基之间的氢键不易形成, 导致引物不能与模板链牢固结合, 扩增效率下降, **B 正确**; 若引物之间的碱基可互补配对, 则引物之间可能相结合, 导致 PCR 扩增失败, **C 正确**; 为方便构建基因表达载体, 可在引物中增加合适的限制酶酶切位点, 以便扩增出的目的基因能够被相应限制酶切割, **D 正确**。

4. (1) *Xho I*、*BamH I*

(2) 5'-GAAGTC-3'、3'-GCTTGG-5' 能

【解析】(1) 据图甲可知, 目的基因中存在 *Sma I* 和 *EcoR I* 两种限制酶的识别序列, 若用这两种限制酶切割会破坏目的基因; 为防止目的基因和质粒自身环化和反向连接, 质粒和目的基因应该用 *Xho I*、*BamH I* 切割。根据启动子方向以及终止子位置, PCR 扩增启动子 S 时, 图中引物 I、II 应分别加入 *Xho I*、*BamH I* 的识别序列。

(2) DNA 聚合酶的作用是从引物的 3'端开始连接脱氧核苷酸, 引物与模板链的 3'端结合, 因此, 扩增该基因的合适引物组合是 5'-GAAGTC-3'、3'-GCTTGG-5'。引物是根据目的

基因两端的脱氧核苷酸序列设计的, 故通过引物的设计, 能做到选择性扩增 DNA 片段。

5. (1) 复制原点 GAATTCTCTCCG *EcoR I* 和 *Hind III* P1、P4

(2) RNA 聚合酶识别和结合的部位, 可驱动融合基因转录 确保融合蛋白能够连续翻译

(3) 卡那霉素 C

【解析】(1) 质粒能在受体细胞中复制依赖复制原点, 因此 Ti 质粒上与其在农杆菌中复制能力相关的结构为复制原点。*StPin1A* 基因上无限制酶的识别序列, 为了使扩增后的 *StPin1A* 基因能够与 Ti 质粒上的 *NaPI* 基因正确连接, 用 PCR 技术扩增 *StPin1A* 基因时, 需要设计合适的引物, 依据图 1 及表中信息推测, *StPin1A* 要连接到 *NaPI* 的后面形成融合基因, 且转录模板链的 3'端应与启动子接近, 切割 Ti 质粒时需要用限制酶 *EcoR I* 和 *Hind III*, 故引物 P2 包含的碱基序列为 5'-GAATTCTCTCCG-3'。对获得的 *NaPI-StPin1A* 融合基因进行扩增, 上游引物选 P1, 下游引物选 P4。

(2) 融合基因启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的部位, 可驱动融合基因转录。为了使连接后的融合基因 *NaPI-StPin1A* 能够表达出融合蛋白, 应剔除 *NaPI* 基因中终止密码子对应的碱基序列, 确保融合蛋白能够连续翻译。

(3) Ti 质粒上存在卡那霉素抗性基因, 将构建好的重组 Ti 质粒导入农杆菌中进行转化, 并将农杆菌涂布在含有卡那霉素的固体培养基上, 选择生长正常的菌落中的农杆菌与棉花的叶肉细胞共培养。在愈伤组织阶段取部分细胞提取总 DNA 进行 PCR 和凝胶电泳, 此操作的目的是检测融合基因 *NaPI-StPin1A* 是否导入, 由于 *NaPI* 基因长度为 462 bp, *StPin1A* 基因长度为 750 bp, 融合基因长度大约为 462+750=1 212 (bp), 对照题图 2 电泳结果可知, 其中成功导入融合基因 *NaPI-StPin1A* 的细胞是 C。

素养提升集训 2—— 关注现代生物科技的新进展

刷难关

1. C 【解析】蛋白质工程的基本流程: 预期蛋白质功能→设计预期的蛋白质结构→推测应有的氨基酸序列→找到并改变相对应的脱氧核苷酸序列(基因)或合成新的基因→获得所需要的蛋白质, 所以在利用 AI 设计蛋白质前需要先明确其功能需求, **A 正确**; 利用 AI 进行蛋白质设计属于蛋白质工程范畴, 蛋白质工程可以设计出自然界不存在的蛋白质, **B 正确**; 利用 AI

教材链接: 教材 P93 “蛋白质工程是指以蛋白质分子的结构规律及其与生物功能的关系作为基础, 通过改造或合成基因, 来改造现有蛋白质, 或制造一种新的蛋白质, 以满足人类生产和生活的需要。”

获得蛋白质也需要以基因工程为基础, 因为最终要通过改造或合成相应的基因并使其表达(转录和翻译)来合成蛋白质, **C 错误**; 利用 AI 设计出的蛋白质的功能需要进行实验验证

突破点: 体外活性检测、体内功能验证等

才能确定是否符合预期, 不能仅依赖理论模型, **D 正确**。

2. ABD 【解析】农杆菌转化法是将目的基因导入双子叶植物常用的方法, PCR 扩增和电泳检测可用于判断目的基因是否成功整合到目标生物细胞的染色体 DNA 上, **A 正确**; 根尖分生区的病毒极少, 甚至无病毒, 是培育脱毒苗的理想材料, **B 正确**; 外植体(如根尖分生区)在培养前需进行表面消毒(如