

生型衣藻,可能是转基因衣藻细胞壁上的融合蛋白可吸附培养液中的镉离子,减小了镉离子对细胞的毒害。当外界镉离子浓度为 $240\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,转基因衣藻的生长也被明显抑制,原因可能是培养液中的镉离子浓度过高,融合蛋白的吸附能力有限,镉离子对转基因衣藻也造成了较强的毒害。

第 4 章 生物技术的安全性与伦理问题

第 1 节 转基因产品的安全性

刷基础

1. B 【解析】由于导入了新的外源基因,转基因作物的生存竞争力和繁殖能力可能增强,若将这些转基因作物释放到环境中,可能影响生态平衡, A 正确。作物中转入外源基因后不一定成为新物种,是否为新物种,要看与原物种之间是否存在生殖隔离;且若作物中转入外源基因后缺乏对环境的适应能力,则可能不存在安全隐患, B 错误。转基因作物与近缘野生种间可能进行相互传粉,从而发生基因漂移,将转入基因扩散到近缘种中, C 正确。若转基因抗病作物长期大规模种植,会对目标病菌进行选择,则可能导致侵染力和致病力更强的超级病菌出现, D 正确。
2. C 【解析】根据题意可知,转基因作物的基因可传播到野生植物中,对天然植物的遗传多样性构成威胁, A、B 正确;为防止基因污染,应当采取一定的措施,如将目的基因导入细胞质基因中,而不是禁止转基因作物的研究, C 错误;转基因作物的基因可能传播到其他物种中,如近缘种,造成基因污染, D 正确。

方法总结 转基因生物安全性问题的争论

- (1) 关于转基因生物安全性的争论主要有三个方面:食品安全、生物安全和环境安全。即转基因食品对人体健康的影响(滞后效应、新的过敏原、营养成分改变)、转基因生物对生物圈中其他生物的影响(对生物多样性的影响)、转基因生物对生态环境的影响(对生态系统稳定性的影响)。
- (2) 转基因作为一项技术本身是中性的,我们要理性看待转基因技术。
- ① 科学合理地利用转基因技术,认识到这项技术的广阔应用前景。
- ② 正视转基因技术带来的安全性问题,趋利避害,但不能因噎废食。
- ③ 完善相应的政策和法规。
- ④ 增强科学家的法治意识,提高科学家的科学研究道德水平。

(5) 与施加化学药物相比,转基因衣藻在环境治理上的优势有衣藻作为生物材料在水体中可进行自我繁殖,免去了反复施加药物的危害和麻烦;同时衣藻可吸收水体中的 N、P 等元素,在一定程度上减轻了水体富营养化。衣藻生长速率受镉离子浓度影响和衣藻吸附的镉可沿食物链传递不是其在环境治理上的优势。

3. BCD 【解析】由于花粉中不含叶绿体,故叶绿体遗传转化体系中的外源基因不会随花粉转移到近缘物种中,因此安全性较高, A 错误;由题意知,叶绿体转化是将外源基因转入叶绿体基因组中,无法通过花粉转移到近缘物种中

体基因组中,因此,构建的基因表达载体中含有叶绿体特异启动子,使目的基因只能在叶绿体中表达, B 正确;同源重组可以实现精确插入,所以外源基因通过同源重组的方式插入叶绿体基因组中,可减少插入位点的不确定性, C 正确;叶绿体中 DNA 的表达具有一定的自主性,且通常有众多拷贝,这可能是叶绿体转化体系高表达的原因, D 正确。

4. C 【解析】转基因作为一项技术本身是中性的,既可以造福人类,也可能产生风险,要基于科学和理性来讨论转基因作物的安全性问题;转基因作物需要经过一系列的安全性评价,符合相应标准后才能推广种植, A、D 正确, C 错误。需对转基因生物进行标识管理,让消费者有知情权和选择权, B 正确。

5. B 【解析】该玉米合成的蛋白酶抑制剂有可能在玉米的果实(种子)中存在,食用后可能对人的消化酶有影响,也可能没有影响,因为人的消化酶与害虫的消化酶的结构不同, A、C 不符合题意;生物体摄取的蛋白酶抑制剂基因会在消化道内消化为小分子核苷酸后被吸收,该基因不会在人体内表达,是安全的, B 符合题意;高温会使蛋白酶抑制剂变性失活,因此食用煮熟的玉米食品,其中的蛋白酶抑制剂不会对人造成影响, D 不符合题意。

易错警示 从生物学的角度出发,不论是正方还是反方,只要符合生物学基本规律、基本原理,就都是有道理的。如题目中的 A、C 两个选项,是不安全和安全两种截然相反的观点,但其依据都符合生物学原理,都是有道理的。因此关于转基因技术的安全性问题需要辩证地看待。

第2~3节 关注生殖性克隆人/禁止生物武器

刷基础

1. D 【解析】生殖性克隆和治疗性克隆都涉及伦理问题,我国政府不允许进行任何生殖性克隆人实验,也同样重视治疗性克隆所涉及的伦理问题,A 正确。生殖性克隆技术利用了动物体细胞核移植技术,属于无性生殖;试管婴儿是通过体外精卵结合并发育产生的,属于有性生殖,所以它们存在本质上的区别,B 正确。治疗性克隆是指利用克隆技术产生特定的细胞、组织和器官,用它们来修复或代替受损的细胞、组织和器官,从而达到治疗疾病的目的;生殖性克隆是指利用克隆技术产生独立生存的新个体,C 正确。二者都不能体现动物细胞的全能性,生殖性克隆体现了动物细胞核具有全能性,D 错误。

2. A 【解析】生物武器包括致病菌类、病毒类和生化毒剂类等;相对于常规武器、核武器和化学武器,生物武器最大的特点是有传染性,A 错误,B 正确。现代生物武器的防护主要包括预警体系(可以尽早发现疫情)、防控体系(对已经发现的疫情进行有效控制)、疫苗库(预先储备和及时更新疫苗),C 正确。生物武器可造成人、畜大规模伤亡,也能大量损害植物,应禁止开发、制造或者以其他方式获取、储存、持有和使用生物武器,D 正确。

方法总结 生物武器

生物武器包括致病菌类、病毒类和生化毒剂类等,例如,天花病毒、霍乱弧菌等都可以用来制造生物武器。生物武器的致病力强、攻击范围广,可以直接或者通过食物、生活必需品和带菌昆虫等散布,经由呼吸道、消化道和皮肤等侵入人、畜体内,造成大规模伤亡,也能损害植物。

3. C 【解析】将抗虫基因导入植物细胞质基因组(如叶绿体基因组)中可防止其通过花粉传播至近缘物种中,不能将基因导入细胞质基质中,A 错误;为不孕不育家庭带来希望的主要是试管婴儿技术(体外受精—胚胎移植技术),B 错误;生物武器包括致病菌类、病毒类和生化毒剂类等,例如,天花病毒、霍乱弧菌等都可以用来制造生物武器。生物武器的致病力强、攻击范围广,可以直接或者通过食物、生活必需品和带菌昆虫等散布,经由呼吸道、消化道和皮肤等侵入人、畜体内,造成大规模伤亡,也能损害植物。
→ 关键点:核移植技术目前主要应用于动物克隆等领域,禁止用于生殖性克隆人,故其不能为不孕不育家庭解决问题
存和繁殖上有优势的转基因植物可能会在与其他生物竞争中占据优势,大量繁殖,排挤本地物种,从而破坏原有生态平衡,C 正确;多数国家不进行生物武器研制主要是因为生物武器具有巨大的危害性,以及受到《禁止生物武器公约》等国际公约的约束,而不是因为研制技术复杂,D 错误。

4. ACD 【解析】“设计试管婴儿”是经体外受精等过程产生的,没有应用体细胞核移植技术,A 错误;“设计试管婴儿”一般是为了治病救人,因此往往需要在植入前对胚胎进行遗传

学诊断,B 正确;“设计试管婴儿”和“试管婴儿”都利用了体外受精技术,都是有性生殖,C 错误;若仅为了救治病人而“设计试管婴儿”,如利用其干细胞、脐带血等救治病人,而不会对婴儿的健康造成损伤,这样的设计不违背伦理道德,D 错误。

方法总结 “试管婴儿”和“设计试管婴儿”

(1)“试管婴儿”是指通过人工操作使精子和卵子在体外条件下(通常在试管中)成熟和受精,并通过培养发育为早期胚胎后,再移植到母体子宫内产生新生儿的技术。“试管婴儿”通常用来帮助生育有障碍的夫妻产生后代。

(2)“设计试管婴儿”是建立在试管婴儿技术基础上的,在早期胚胎移入母体子宫前,对胚胎进行遗传学诊断,如诊断血型、性别、HLA 的类型等,有选择地把胚胎移入母体子宫,以达到生出所需婴儿的一种技术。“设计试管婴儿”可以治疗需要骨髓移植或造血干细胞移植等的疾病。

5. B 【解析】转基因技术本身是中性的,理性地看待转基因技术要靠确凿的证据和严谨的逻辑,要在清晰地了解转基因技术的原理和操作规程的基础上来讨论转基因技术的相关问题,A、D 不符合题意;当有证据表明某转基因产品有害时,应该禁止该产品的生产,而不是禁止转基因技术的应用,B 符合题意;由于在经济、文化和伦理道德观念等方面存在差异,不同的人对转基因技术会有不同的看法,C 不符合题意。

第4章素养检测

刷速度

1. B 【解析】基因工程是指按照人们的愿望,通过转基因等技术,赋予生物新的遗传特性,创造出更符合人们需要的新的生物类型和生物产品,故通过基因工程育种,按照人们的需要,可增加或消除原有生物品种的某些性状,A 正确;干细胞研究在治疗许多疾病方面展现出巨大的潜力,如帕金森病、阿尔茨海默病等,但干细胞的研究并非完全不涉及伦理和道德问题,如胚胎干细胞的获取涉及伦理问题,B 错误;生殖性克隆和治疗性克隆都涉及体细胞核移植技术,我国不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人实验,但是不反对治疗性克隆,C 正确;生物武器的致病力强、攻击范围广,消除生物武器威胁、防止生物武器及其技术和设备的扩散是生物安全防控的重要方面,D 正确。

2. D 【解析】转基因食品可能是转基因生物本身(如转基因大豆)或其加工产品(如转基因大豆油),A 正确。我国对转基因技术的方针是一贯的、明确的,就是研究上要大胆,坚持自主创新;推广上要慎重,做到确保安全;管理上要严格,坚持依法监管,B 正确。国家有关部门制定实施了《农业转基因

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