

专题二十五 基因工程

考点1 基因工程的基本工具与操作程序

1. [2020 湖北八校第一次联考,15 分]利用农杆菌转化法可将抗病基因(来自拟南芥) 导入玉米细胞而获得抗病植株.根据所学知识回答下列问题:

(1) 若对拟南芥的抗病基因进行大量扩增, 应用技术。

(2) 获得抗病玉米植株工程中的核心步骤是 _____, 其目的是使抗病基因在受体细胞中稳定存在,并能遗传给下一代, 同时使 _____。

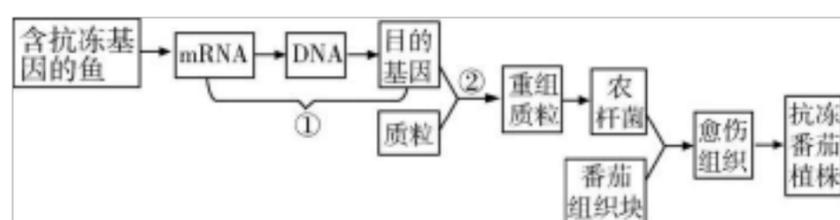
(3) 农杆菌转化法利用农杆菌中的 Ti 质粒上的 _____ 可以转移到受体细胞, 并整合到受体细胞的 _____ 上的特点, 使抗病基因在受体细胞中的遗传特性得以稳定维持和表达。

(4) 将含抗病基因的受体细胞培育为抗病植株的原理是 _____。

(5) 若要在个体水平上检测转基因玉米是否有抗病特性, 需要做实验。

(6) 为避免抗病基因通过花粉传播进入其他植物而导致“基因污染”, 应将抗病基因导入 _____ (填“细胞核”或“细胞质”)。

2. [2020 安徽示范高中联考, 15 分] 南极某种鱼含有抗冻基因, 如图是获取转基因抗冻番茄植株的过程示意图.请回答下列相关问题:



(1) 利用①过程的方法获取目的基因需要用到酶。②过程中常需要用到工具酶是_____。

(2) 通过①、②过程成功构建的重组质粒,除目的基因外,还应该具备_____等。

(3) 将目的基因导入番茄体细胞的方法是利用农杆菌的作用,其原理是_____。

(4) 要确认抗冻基因是否在转基因番茄植株中表达出相应的蛋白质,可以采用_____方法,除进行分子检测外,有时还需要进行_____的鉴定。

考点2 基因工程的应用与蛋白质工程

3.[2020 贵州贵阳模拟,10分]科学家将人的生长激素基因与 pBR322 质粒进行重组。pBR322 质粒含有两个抗生素抗性基因和五个限制酶切点(如图 1)。将重组质粒导入大肠杆菌,并成功地在大肠杆菌中表达。据图回答问题。

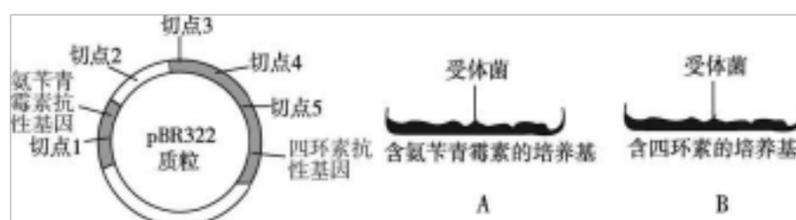


图 1

图 2

学必求其心得，业必贵于专精

(1) 科学家从人体的 _____ (填“下丘脑”“垂体”或“甲状腺”) 细胞中获取的 mRNA，在 _____ 酶的作用下可合成人的生长激素基因。

(2) 将重组质粒导入大肠杆菌,用含抗生素的培养基进行培养(如图 2),通过观察大肠杆菌的生长、繁殖情况判断,限制酶 a 的切点有以下几种可能:

①受体菌在培养基 A 和培养基 B 上都能生长、繁殖形成菌落,则限制酶 a 的切点是图 1 中的切点 2。

②如果受体菌在培养基 A 上能生长、繁殖形成菌落,而不能在培养基 B 上生长、繁殖,则限制酶 a 的切点是图 1 中的 _____,即目的基因插入了 _____ 中。

③如果受体菌在培养基 A 上不能生长、繁殖形成菌落,而在培养基 B 上能生长、繁殖,则限制酶 a 的切点是图 1 中的 _____,即目的基因插入了 _____ 中。

4. [2020 河北唐山模拟, 15 分]人胰岛素基因中含有内含子,而大肠杆菌基因中没有,而且大肠杆菌没有人体细胞所具有的切除内含子对应的 RNA 序列的机制。回答下列问题:

(1) 选用大肠杆菌作为受体细胞是因为其具有 (答出两点即可) 等优点。

(2) 某同学从人的基因组文库中获得了胰岛素基因,以大肠杆菌作为受体细胞却未得到胰岛素,其原因是 _____, 解决该问题的方法

(3) 科学家们研制出了胰岛素类似物,如甘精胰岛素是将人胰岛素 A 链第 21 位的氨基酸换成了甘氨酸, B 链的链尾加了两个精氨酸,从而使胰岛素具有结构更稳定、作用持续时间长、模拟生理性人胰岛素分泌模式等优点。

①从上述资料可知,若要改变蛋白质的功能,可以考虑对蛋白质的进行改造

②以人胰岛素基因序列为基础,获得甘精胰岛素基因的途径有修饰基因或合成_____基因。

③通过这种技术获得甘精胰岛素后还需要对其生物进行鉴定。

 提能力 | 考法实战

1.[2020 湖北武汉部分学校质检, 15 分]含有限制酶的细胞中通常还具有相应的甲基化酶,这两种酶(作用于 DNA 分子)有相同的作用序列,但具有不同的催化功能。甲基化酶可以对 DNA 序列进行修饰,使限制酶不能对这一序列进行识别和切割。回答下列问题:

(1) 目前,基因工程中使用的限制酶主要是从_____生物中分离纯化获得的。构建基因组文库和 cDNA 文库的过程中需要使用 DNA 连接酶的是_____ (填“基因组文库”“cDNA 文库”或“基因组文库和 cDNA 文库”)。

学必求其心得，业必贵于专精

(2) 为在短时间内大量获得目的基因，可用的技术是_____。目的基因获取之后，需要_____，此步骤是基因工程的核心。

(3) 用酵母菌合成的人胰岛素和利用细菌合成的人胰岛素在空间结构上存在一定差异，其原因是_____。

(4) 含有某种限制酶的细胞，可以利用限制酶切割外源 DNA，但不破坏细胞自身的 DNA，其原因可能有

- ① _____；
② _____。

2. [2020 广东七校第一次联考，15 分] 请回答下列问题：

(1) DNA 序列分析的方法为基因序列图的绘制提供了可能。DNA 合成仪的问世为_____、_____的获得提供了方便。

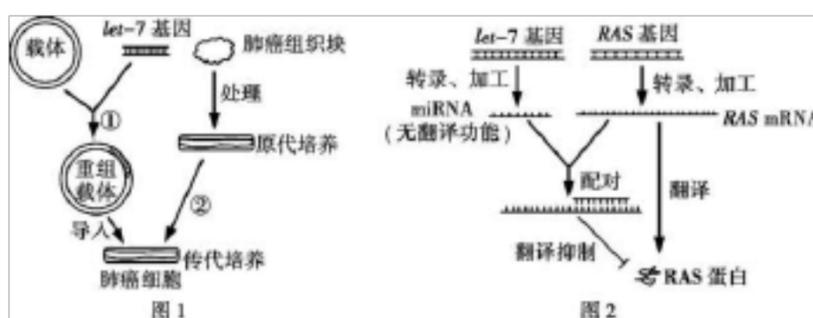
(2) 研究人员用大肠杆菌作生产菌，利用基因工程技术分别生产胰岛素两条链。由 A、B 两条肽链可推导出 A、B 对应基因的碱基序列，依据是_____。因为 A、B 对应基因中的脱氧核苷酸数量较少，常用的方法获取目的基因。

(3)图中所示的质粒为 Ti 质粒，操作过程中需要把 CDPK 基因插入质粒的 T-DNA 片段中，T-DNA 片段在转化中的作用是

。可以用 作探针检测 CDPK 基因是否导入拟南芥细胞，导入成功的标志是

(4)为研究 CDPK 基因表达载体对拟南芥的遗传转化的影响待转化后的拟南芥植株生长成熟后，采集其种子，播种于含的 MS 培养基中进行抗性筛选。

4. [2020 辽宁五校联考，15 分]肺细胞中的 let-7 基因表达减弱，癌基因 RAS 表达增强，会引发肺癌.研究人员利用基因工程技术将 let-7 基因导入肺癌细胞实现了其在细胞内的表达该基因工程技术基本流程如图 1。



(1)获取 let-7 基因后可采用 技术进行扩增,进行过程①时,将 let-7 基因与载体重组,需要的两类酶是和 。载体上 RNA 聚合酶识别和结合的部位称为 。

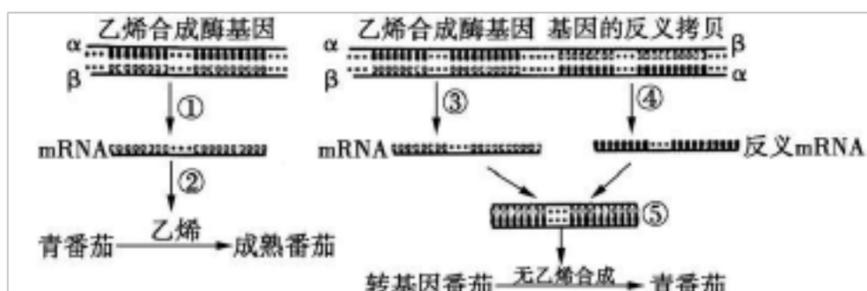
学必求其心得，业必贵于专精

(2) 进行过程②时，如出现贴壁生长现象，可用酶处理，以利于传代培养。

(3)从细胞水平上分析，研究人员知道 let-7 基因成功表达的依据是

(4)进一步研究发现,let-7 基因能影响癌基因 RAS 的表达,其影响机理如图 2.据图分析,可通过_____的方法,直接检测 let—7 基因是否转录。肺癌细胞增殖受到抑制,可能是由细胞中_____ (填“RAS mRNA”或“RAS 蛋白”)含量减少引起的。

5. [2019 河南郑州三测,15 分] 科研人员利用基因工程技术将乙烯合成酶的反义基因导入番茄中获得了耐储存的转基因番茄,其原理如图所示:



(1)番茄果实内发育中的种子会产生较多_____ ,该激素达到一定的浓度后,会促进乙烯的合成,从而加快果实成熟。

(2) 培育该转基因番茄过程中,目的基因是_____,核_____步_____是_____。

若要迅速获得大量目的基因,常用的技术是_____ (写中文全称)。

(3)重组质粒导入番茄细胞时,可以先让番茄细胞经过

学必求其心得，业必贵于专精

得到愈伤组织，再把愈伤组织浸入含有重组质粒的菌液中，通过该菌的_____作用使目的基因进入番茄细胞。这种方法往往需要将目的基因结合到_____上，并最终将目的基因插入番茄细胞的_____上。

(4) 据图分析，乙烯合成酶的反义基因与乙烯合成酶基因的异同是_____。

转基因番茄中乙烯含量低的原因是乙烯合成酶的反义基因转录出的 mRNA 与乙烯合成酶基因转录出的 mRNA 进行_____，形成了双链 RNA，从而阻断了乙烯合成酶基因表达的_____过程。

(5) 采摘后的这种转基因番茄耐储存，但不能正常成熟，为了在食用前让其成熟，可采用的措施是_____。

6. [2019 广东惠州一调，15 分] 科学家通过利用 PCR 定点突变技术对 Rubisco 基因进行了改造，提高了光合作用过程中 Rubisco 对 CO_2 的亲合力，从而显著提高了植物的光合作用速率。请回答下列问题：

(1) Rubisco 的作用是催化 CO_2 的固定过程，从而直接加快光合作用的_____反应速率。

(2) 利用 PCR 技术扩增目的基因的前提是要有一段已知目的基因的核苷酸序列，以便根据这一序列合成_____；扩增过程需要加入_____酶。

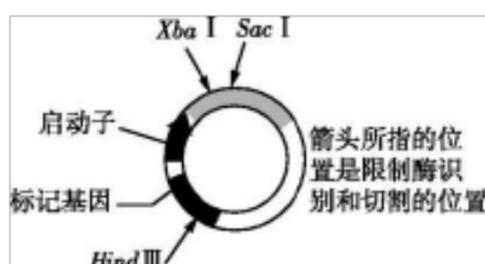
(3) 启动子的作用是_____。目的基因能在不同生物体内正常表达，说明_____。PCR 定点突变技术属于_____。

学必求其心得，业必贵于专精

工程的范畴。

(4)可利用定点突变的 DNA 构建基因表达载体，常用_____法将基因表达载体导入植物细胞；导入目的基因的植物受体细胞还需用到植物细胞工程中的_____技术，才能最终获得转基因植物。

7.[2019 福建六校第三次联考,15 分] 蜘蛛丝是自然界中机械性能最好的天然蛋白纤维，其强度高于制作防弹衣的凯夫拉纤维，有广泛的应用前景。但如何大量获取蜘蛛丝纤维的问题一直难以解决。2018 年 8 月，中科院分子植物科学卓越创新中心利用基因工程技术成功在家蚕丝腺和蚕茧中大量表达蜘蛛丝蛋白。回答下列问题：



(1) 构建基因表达载体时(如图所示),需要在目的基因前后两端分别引入_____的酶切位点,该方法比用同一种酶进行酶切的优点是_____ (答出一点即可)

(2)利用 PCR 技术扩增蜘蛛丝基因前,需根据目的基因的核苷酸序列设计_____种引物,进行 PCR 时需加热至 $90\sim 95^{\circ}\text{C}$ 然后冷却至 $55\sim 60^{\circ}\text{C}$, 此操作的目的是_____。

(3) 为能从蚕丝中提取蛛丝蛋白,基因表达载体中目的基因的首段必须含有使其仅能在蚕的丝腺细胞中特异性表达的_____。当其与_____识别和结合,才能驱动转录过程,最终翻译成功。

(4) 在研究过程中,发现目的基因已经插入到蚕丝腺细胞染色体的 DNA 上,蚕丝中却未能提取到蜘蛛丝,请分析原因及检测方

(5) 研究人员发现若将蛛丝蛋白 31 号位的色氨酸替换为酪氨酸，蛛丝韧性可提高 50%，此成果所用到的工程技术为_____。

 重应用 | 素养提升

1. [社会责任] [15 分] 某乙型肝炎疫苗是把编码乙型肝炎病毒表面抗原的基因定向插入酵母菌细胞中，使之充分表达，经纯化后而制得的疫苗。回答下列问题：

(1) 人体接种乙型肝炎疫苗后，该疫苗可作为_____刺激机体发生特异性免疫反应。乙型肝炎疫苗先后接种多次，其目的是_____。

(2) 如果已知乙型肝炎病毒表面抗原的氨基酸序列，可以推测出相应目的基因的核苷酸序列，但推测出的目的基因核苷酸序列并不是唯一的，其原因是_____。获得编码乙型肝炎病毒表面抗原的基因后，常采用_____技术在体外将其扩增。

(3) 将编码乙型肝炎病毒表面抗原的基因导入酵母菌细胞之前需要构建基因表达载体，这一过程中需要的工具酶主要有_____。构建的基因表达载体中，编码乙型肝炎病毒表面抗原的基因应该位于_____之间。

(4) 将编码乙型肝炎病毒表面抗原的基因导入酵母菌细胞时，使该基

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/028035045016006041>