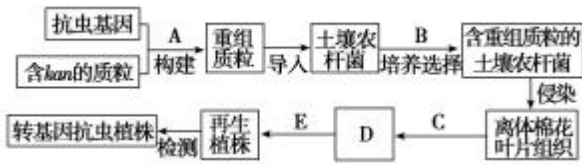


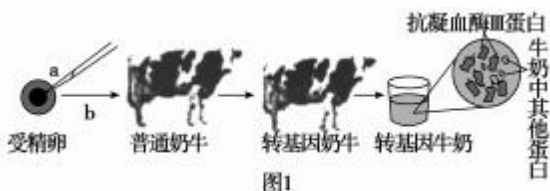
专题 15 基因工程与细胞工程专练

1. 在培育转基因植物的研究中，卡那霉素抗性基因(*kan*)常作为标记基因，只有含卡那霉素抗性基因的细胞才能在卡那霉素培养基上生长。如图为获得抗虫棉的技术流程。请据图回答下列问题：



- (1) A 过程需要的酶有_____和_____。
- (2) 要把重组质粒导入土壤农杆菌，首先必须用_____处理土壤农杆菌，使土壤农杆菌转变为_____态；然后将_____在缓冲液中混合培养完成转化过程。
- (3) 含有重组质粒的土壤农杆菌侵染离体棉花叶片组织后，将离体棉花叶片组织培养成再生植株要经过 C_____和 E_____。如果要确保再生植株中含有抗虫基因，可在 C 过程的培养基中加入_____。
- (4) 目的基因能否在棉花植株体内维持和表达其遗传特性的关键是_____。这需要通过检测才能知道，检测采用的方法是_____。

2. 抗凝血酶III蛋白是一种血浆糖蛋白，临床上主要用于血液性疾病的治疗。凝乳酶是奶酪生产中的关键性酶。下列是生产这两种酶的相关思路，请回答下列问题：



- (1) 图 1 为通过培育转基因奶牛获得抗凝血酶III蛋白的流程。
- ① 图中过程 a 指的是利用_____法将目的基因导入受精卵，受体细胞不选用体细胞的理由是_____。
- ② 在胚胎移植前，需进行_____，目的是确定要培育的个体能产奶。
- ③ 可采用_____法来鉴定牛奶中是否含有抗凝血酶III蛋白。

(2) 从牛胃液中分离得到的凝乳酶以其催化能力强而被广泛应用，研究人员运用基因工程技术，将编码该酶的基因转移到了微生物细胞中。

①从牛胃细胞中提取 mRNA，再通过_____形成 cDNA。以此cDNA 为模板通过 PCR 扩增目的基因，有时需要在引物的 5'端设计_____(填“限制酶”、“DNA 连接酶”或“RNA 聚合酶”)识别序列，以便构建重组 DNA 分子。

②为提高重组 DNA 分子的比例，在构建重组 DNA 分子(如图 2 所示)时最好选用_____作限制酶。

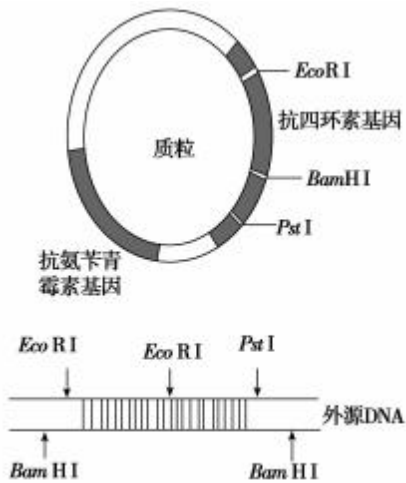
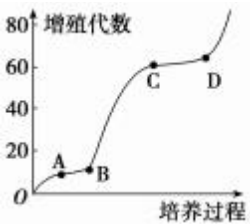


图2

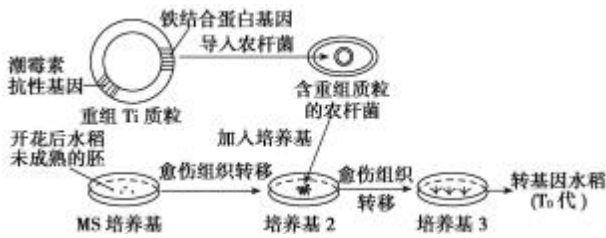
③经研究发现，如果将该凝乳酶的第 20 位和 24 位氨基酸变为半胱氨酸，则其催化能力将提高 2 倍。现已知通过蛋白质工程可生产高效凝乳酶，请写出有关制备步骤：

3. 如图所示为动物细胞培养过程中，动物细胞增殖情况的变化曲线(图中 B、D 两点表示经筛选后继续培养)，请据图回答下面的问题：



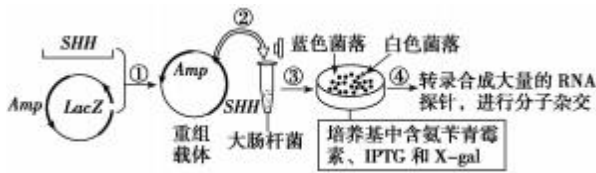
- (1) OA 段的培养称为_____培养，AB 段可能发生了_____现象，需要用_____酶处理，以使组织细胞分散开来。
- (2) 动物细胞培养和植物组织培养过程中，就细胞增殖、分化来说，动植物细胞都要进行_____，不同的是植物细胞还要进行_____。
- (3) 为制备单克隆抗体，需将_____注射到小鼠体内，以此获取_____细胞，同时可选取图中_____点的细胞与该细胞融合形成杂交细胞，所选取细胞的细胞膜上的_____比正常细胞显著减少。为筛选出能够产生单克隆抗体的杂交瘤细胞，可用_____培养基达到目的。

4. 我们日常吃的大米中铁含量极低，科研人员通过基因工程等技术，培育出了铁含量比普通大米高 60% 的转基因水稻，改良了稻米的营养品质。下面为培育转基因水稻过程示意图，请回答：



- (1)在上述工程中,铁结合蛋白基因称为_____，获取该基因后常用_____技术进行扩增。
- (2)构建重组 Ti 质粒时,通常要用同种限制酶分别切割_____和_____。将重组 Ti 质粒转入农杆菌时,可以用_____处理农杆菌,使重组 Ti 质粒易于导入。
- (3)将含有重组 Ti 质粒的农杆菌与水稻愈伤组织共同培养时,通过培养基 2 的筛选培养,可以获得_____；培养基 3 与培养基 2 的区别是_____。
- (4)检测培育转基因水稻的目的是否达到,需要检测转基因水稻_____。

5. 为探究 *SHH* 基因与角化囊肿发生的相关性,科研人员利用 *SHH* 基因的非模板链转录合成的 RNA 作为探针,进行分子杂交实验,以检测 *SHH* 基因在角化囊肿中的表达情况。其基本流程如下图(*Amp* 表示氨苄青霉素抗性基因;*LacZ* 基因被 *SHH* 基因插入后不表达)。

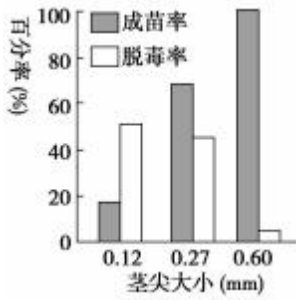


请回答:

- (1)重组载体中 *SHH* 基因转录合成 RNA 探针时, _____(填“需要”或“不需要”)启动子。
- (2)步骤②中,用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌,使之成为_____细胞,然后导入重组载体。实验中,用添加氨苄青霉素的培养基培养大肠杆菌,未导入质粒的细菌将会死亡,原因是这些细菌不含有_____基因。
- (3)能表达 *LacZ* 基因的大肠杆菌在含有 IPTG 和 X-gal 的培养基上会形成蓝色菌落,易于识别。根据上述原理可以初步判断_____(填“蓝色”或“白色”)菌落中的大肠杆菌为重组菌。
- (4)将制备的探针加入角化囊肿切片中,探针将与_____形成杂交带,进而判断 *SHH* 基因的转录情况。

6. 马铃薯是种植广泛的农作物,病毒侵染后导致产量大幅下降,培育脱毒的马铃薯品种是提高产量的有效方法。请分析并回答。

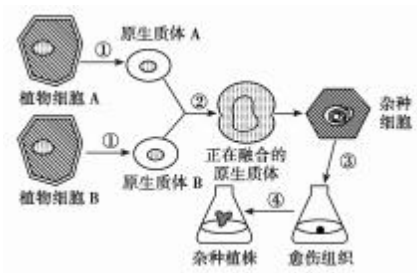
- (1)马铃薯茎尖病毒极少甚至无病毒,因此可将马铃薯茎尖接种在培养基中,经过人工培养获得脱毒苗。培养基中添加_____ (填激素名称),诱导离体细胞经过_____和_____完成组织培养过程,从而形成脱毒苗。为监控脱毒苗的质量,可采用_____的方法检测病毒的蛋白质。



(2) 研究人员研究了茎尖外植体大小对幼苗的成苗率和脱毒率的影响，实验结果如图。

实验结果表明，茎尖越小，成苗率越低，脱毒率越高，因此马铃薯脱毒培养中茎尖外植体的适宜大小为0.27 mm。

7. 如图是植物体细胞杂交过程示意图，如果 A、B 植物均为二倍体，据图回答下列问题：



(1) 图中所示过程的原理有：

细胞膜的流动性、细胞的全能性

(2) 图中的①过程是

原生质体的制备

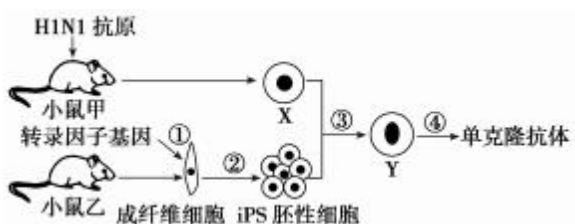
(3) 植物体细胞融合成功的标志是

其产生与细胞内高尔基体(细胞器)有关。

(4) ③和④过程分别是脱分化和再分化过程。该杂交植株有4个染色体组。

(5) 该技术的最显著优势是：

8. 如图是科学家利用小鼠成纤维细胞获得单克隆抗体的示意图。请据图回答：



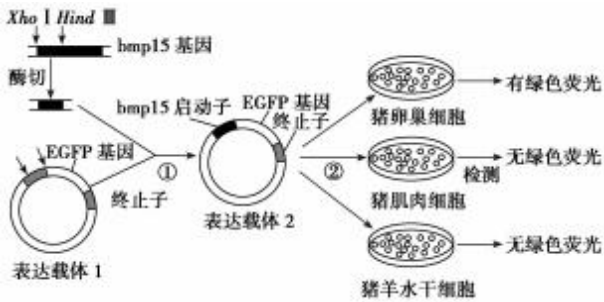
(1)获取转录因子基因需要的工具酶是_____，因成纤维细胞较小，过程①将目的基因导入小鼠成纤维细胞时常用的载体是_____。

(2)过程②称为_____，在此过程中，成纤维细胞在转录因子基因的作用下，转化为 iPS 胚性细胞，在体外培养条件下，iPS 胚性细胞能不断进行_____。

(3)过程③为动物细胞融合，此过程常用_____、灭活的病毒、电刺激等诱导细胞融合，融合后的 Y 细胞具有_____的特性。

(4)对杂种细胞 Y 进行_____和_____后，才能筛选出能产生特异性抗体的杂种细胞。

9. 研究人员利用生物工程技术，探究猪 *bmp15* 基因在不同组织细胞中的特异性表达。该工程技术基本流程如下图(EGFP 基因控制合成增强型绿色荧光蛋白；过程②表示表达载体 2 成功导入各组织细胞)。请回答：



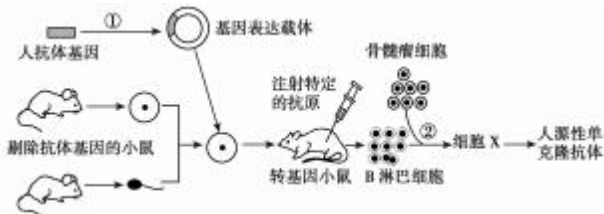
(1)过程①中，需利用_____限制酶处理表达载体 1。

(2)过程②中，常采用_____技术将表达载体 2 成功导入受体细胞。

(3)在实验结果的基础上，提取上述猪肌肉细胞的_____ (填“mRNA”或“DNA”)，利用标记的_____作探针，进行分子杂交，可进一步探究猪 *bmp15* 基因特异性表达的原因。

(4)据实验结果推测，猪 *bmp15* 基因在_____细胞特异性表达。

10. 如图表示构建转入人抗体基因的小鼠生产人源性单克隆抗体的流程。请据图回答下列问题：



(1)图示过程涉及的生物技术有_____、_____、_____。

(2)构建的基因表达载体除含有人抗体基因、标记基因外，还应具有_____。

(3)向转基因小鼠注射特定的抗原后，从小鼠的_____中提取 B 淋巴细胞；②过程通常用_____诱导。

(4)细胞 X 是_____，体外培养细胞 X 所用的培养液必须添加_____等天然成分，培养过程中会产生接触抑制吗？_____。

11. 阅读如下资料：

资料甲：科学家将牛生长激素基因导入小鼠受精卵中，得到了体型巨大的“超级小鼠”；科学家采用农杆菌转化法培育出转基因烟草。

资料乙：T₄溶菌酶在温度较高时易失去活性。科学家对编码T₄溶菌酶的基因进行了改造，使其表达的T₄溶菌酶第3位的异亮氨酸变为半胱氨酸，在该半胱氨酸与第97位的半胱氨酸之间形成了一个二硫键，提高了T₄溶菌酶的耐热性。

资料丙：兔甲和兔乙是同一物种的两个雌性个体，科学家将兔甲受精卵发育成的胚胎移植到兔乙体内，成

功产出兔甲的后代，证实了同一物种的胚胎可在不同个体的体内发育。

回答下列问题：

(1)资料甲属于基因工程的范畴。将基因表达载体导入小鼠的受精卵中常用_____法。构建基因表达载体常用的工具酶是_____和_____。在培育有些转基因植物时，常用农杆菌转化法，农杆菌的作用是_____。

(2)资料乙属于_____工程的范畴，该工程是指以分子生物学相关理论为基础，通过基因修饰或基因合成，对_____进行改造，或制造一种_____的技术。在该实例中，引起 T₄ 溶菌酶空间结构改变的原因是组成该酶肽链的_____序列发生了改变。

(3)资料丙属于胚胎工程的范畴。胚胎移植是指将获得的早期胚胎移植到_____种的、生理状态相同的另一个雌性动物体内，使之继续发育成新个体的技术。在资料丙的实例中，兔甲称为_____体，兔乙称为_____体。

12. 埃博拉病毒(EBOV)是一种能引起人类和灵长类动物发生埃博拉出血热(EBHF)的烈性病毒，利用相应的生物学技术制备出抗 EBOV 的单克隆 抗体，可快速检测 EBOV。请回答下列问题：

(1)方法一：给小鼠注射纯化的 EBOV 蛋白，一段时间后，从小鼠的_____中获取浆细胞，将获得的浆细胞与小鼠的_____细胞融合，再经过至少_____次筛选、检测，最终可获得所需的杂交瘤细胞。

(2)方法二：科学家从细胞中分离出无限增殖基因(prG)，可将 prG 基因导入能产生抗 EBOV 抗体的小鼠浆细胞中，导入 prG 基因的浆细胞具有_____的特点。

(3)以上两种方法获得的杂交瘤细胞或带有 prG 基因的浆细胞，可在_____的环境、营养充足、适宜的_____和一定的气体环境等条件下进行体外培养，以便源源不断的产生抗 EBOV 的单克隆抗体。

(4)方法二中，若用 PCR 扩增方法获取目的基因，则需要用到_____酶，该方法能够成功获取目的基因的前提是_____，以便合成引物。

13. 良种猪繁殖成功率较低，该现象与早期胚胎细胞的异常凋亡有关。Bcl-2 基因是细胞凋亡抑制基因，用 PCR 技术可检测出该基因的转录水平，进而了解该基因与不同胚胎时期细胞凋亡的关系。克隆猪的培育及该基因转录水平检测流程如下图，图中 a、b、c、d 分别代表流程中某过程。请回答：



(1)图中重组细胞的细胞核来自_____细胞。a 过程采用的技术手段称作_____技术。

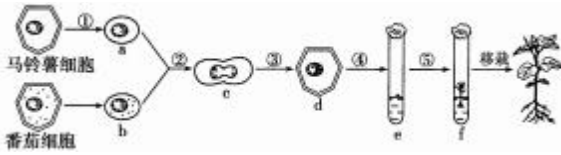
(2)b 过程所用的培养液与植物组织的培养基从成分上主要区别是前者必须含有_____；c 过程表示_____。

(3)d 过程需要_____酶的催化。从基因组数据库中查询 Bcl-2 mRNA 的核苷酸序列，以便根据这一序列设计合成 2 种_____用于 PCR 扩增，除此以外在 PCR 反应体系中还应包含的主要成分有扩增缓冲液、水、4 种脱氧核苷酸、模板 DNA 以及_____，PCR 扩增过程第一轮循环的模板是_____。

(4)若cDNA 经 PCR 技术 n 次扩增后检测出其中 Bcl-2cDNA 的分子数为 m ，则总mRNA 中 Bcl-2mRNA

的分子数为_____，从而说明不同胚胎时期 Bcl-2 基因的转录水平及其与细胞凋亡的关系。

14. 根据下面植物体细胞杂交技术流程图，回答相关问题：



(1) 运用传统有性杂交(即用番茄、马铃薯杂交)自然状态下不能得到杂种植株，原因是_____。

(2) 在利用杂种细胞培育杂种植株的过程中，依据的原理是_____，其中过程②称为_____，植物体细胞融合完成的标志是_____。

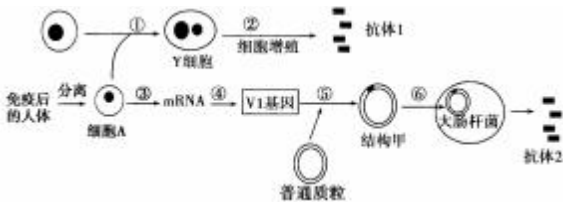
(3) 已知番茄、马铃薯分别为四倍体、二倍体，则“番茄—马铃薯”属于_____倍体植株。

(4) 已知柴油树种子含有的柴油是植物细胞的代谢产物，可用植物组织培养来实现柴油的工业化生产。若利用此技术，将柴油树细胞培养到_____阶段即可(填字母编号)。

(5) 若培育抗虫棉，将抗虫基因通过适当的途径导入棉花受精卵，然后进行组织培养，该过程相当于_____ (填字母编号)。

(6) 人工种子是由发育到_____过程(填字母编号)的结构包裹上人工种皮制备的。

15. 下列是生物学技术制备抗体的两个途径模式简图。



(1) 在获取抗体之前，需要向健康人体注射特定抗原(如乙肝疫苗)，并且每隔一周重复注射一次。免疫细胞 A 在人体主要介导(参与)_____免疫。

(2) 过程①和②得到的 Y 细胞称为_____。得到的单克隆抗体最主要的优点是_____。

(3) ④过程需要_____酶，⑤过程则需要特定的限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶。

(4) 抗体 1 与抗体 2 的氨基酸排列顺序相同，两者的空间结构是否相同？_____为什么？
_____。

(5) 如果想用棉花产生该种抗体，则⑥过程的受体细胞通常选用_____，经过筛选后再侵染棉花体细胞，转化成功后通过_____技术获得能产抗体的转基因棉花植株。

16. 叶绿体转基因技术是将外源基因整合到叶绿体基因组中，该技术能有效改良植物的品质。请回答下列问题：

(1)转基因技术的核心步骤是_____，完成该步骤所需要的酶有_____。

(2)将植物体细胞处理得到原生质体，再通过_____或_____法，将目的基因导入原生质体，使原生质

体再生细胞壁之后，通过_____技术培养可得到相应的转基因幼苗。

(3)来自原核生物中有重要价值的外源基因，无需改造和修饰就可在叶绿体中高效表达，据此分析，原因是_____。

(4)对大多数高等植物而言，与传统的细胞核转基因相比，叶绿体转基因更稳定，其遗传方式_____ (填“遵循”或“不遵循”)孟德尔分离定律，不会随_____ (填“花粉”或“卵细胞”)传给后代，从而保持了_____ (填“父本”或“母本”)的遗传特性。

17. 将外源生长激素基因导入绵羊体内，转基因绵羊的生长速度比一般绵羊提高 30%，体型增大 50%。回答下列问题：

(1)外源生长激素基因除可以从基因组文库中获取外，还可通过以下途径合成：利用从供体动物的_____ 细胞中提取的 mRNA，在_____ 酶催化下合成；二是通过分析生长激素_____ 的序列推测基因的结构，进而人工合成。这两种途径合成的生长激素基因_____ (填“是”或“否”)一定相同，原因是_____。

(2)外源生长激素基因导入绵羊体内并成功表达，其核心步骤是_____。

(3)转基因绵羊胚胎的早期培养时添加血清的原因是_____。为让移植胚胎容易成活，应对受体绵羊进行_____ 处理。

18. 科学家将鱼的抗冻蛋白基因转入番茄，使番茄的耐寒能力大大提高。回答下列相关问题：

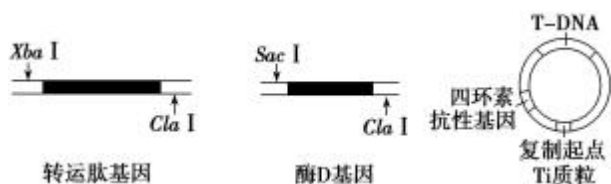
(1)在该过程中，研究人员首先获取目的基因，并采用_____ 技术对目的基因进行扩增，该技术需要的条件是：引物、酶、原料和_____。

(2)为了在番茄中获得抗冻蛋白必须将抗冻蛋白基因连接在质粒中的_____ 之后。

(3)研究人员通常采用_____ 法将鱼的抗冻蛋白基因导入番茄细胞内，通常采用_____ 技术，在分子水平检测目的基因是否翻译成了相应的蛋白质。

(4)抗冻番茄的获得要经过脱分化和再分化过程，通过脱分化过程形成_____ 组织，该组织在再分化过程中细胞分裂的方式是_____。

19. 为增加油菜种子的含油量，科研人员将酶 D 基因与位于叶绿体膜上的转运肽基因相连，导入油菜细胞并获得了转基因油菜品种。

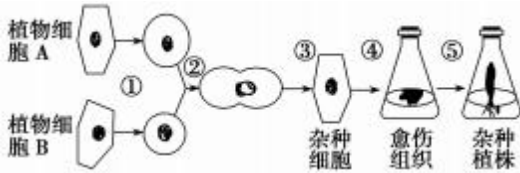


(1)研究人员采用 PCR 技术获取酶 D 基因和转运肽基因，该技术是利用_____的原理，使相应基因呈指数增加。所含三种限制酶(*Xba* I、*Cla* I、*Sac* I)的切点如图所示，则用_____和_____处理两个基因后，可得到酶 D 基因和转运肽基因的融合基因。

(2)将上述融合基因插入上图所示 Ti 质粒的_____中，构建基因表达载体并导入农杆菌中。为了获得含融合基因的单菌落，应进行的操作是_____。随后再利用液体培养基将该单菌落菌株振荡培养，可以得到用于转化的侵染液。

(3)剪取油菜的叶片放入侵染液中一段时间的目的是_____，进一步筛选后获得转基因油菜细胞，提取上述转基因油菜的 mRNA，在逆转录酶的作用下获得 cDNA，再依据_____的 DNA 片段设计引物进行扩增，对扩增结果进行检测，可判断融合基因是否完成_____。最后采用抗原—抗体杂交法可检测转基因油菜植株中的融合基因是否成功表达。

20. 如图是植物细胞杂交过程示意图，请据图回答：



(1)植物体细胞杂交的第①步是去掉细胞壁，分离出有活力的原生质体。目前此步骤最常用的方法是酶解法，也就是在温和的条件下用_____等分解植物的细胞壁。

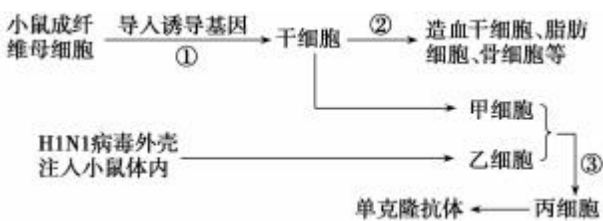
(2)人工诱导②过程原生质体融合的物理方法是：利用_____ (至少写出两种)等促使原生质体融合；化学方法是用_____等试剂作为诱导剂诱导融合。动物细胞融合与植物原生质体融合的诱导方法类似，动物细胞的融合还常用到_____作为诱导剂。

(3)③表示融合后的原生质体再生细胞壁，新细胞壁的产生与细胞内_____ (细胞器)有密切关系。

(4)图中④过程表示_____，⑤过程表示_____，由杂种细胞培育成杂种植株所依据的原理是_____。

(5)植物体细胞杂交在育种工作中具有广泛的应用价值，其突出的优点是_____。

21. 如图是某实验室做的通过动物纤维母细胞等获得单克隆抗体的实验研究。据图回答相关问题：



(1)过程①实施前需将诱导基因与_____相连接构建_____，在导入小鼠成纤维细胞时一般采用_____法导入，此步骤中用到的工具酶有_____。

(2)过程②的实质是_____。甲细胞是_____细胞，乙细胞是_____细胞。

(3)过程③一般用_____诱导，丙细胞的特点是_____。

22. 克隆猪成功率较低，与早期胚胎细胞异常凋亡有关。*Bcl-2* 基因是细胞凋亡抑制基因，用 PCR 技术可以检测该基因转录水平，进而了解该基因与不同胚胎时期细胞凋亡的关系。克隆猪的培育及该基因转录水

平检测流程如图。



请回答：

(1)图中重组细胞的细胞核来自_____细胞，早期胚胎移入受体子宫继续发育，经桑椹胚、囊胚和_____

胚最终发育为克隆猪。

(2)在 PCR 过程中可检测出cDNA 中 *Bcl2* cDNA 的分子数，进而计算总mRNA 中 *Bcl2* mRNA 的分子数，从而反映出 *Bcl2* 基因的转录水平。

①图中 X 表示_____过程。

②在 PCR 过程中利用_____技术可检测出 cDNA 中 *Bcl2* cDNA 的分子数。

(3)该过程所涉及的现代生物技术有早期胚胎培养、胚胎移植、_____和_____。

(4) 目前使用的供体细胞一般都选择传代 10 代以内的细胞，原因为

_____。

专题 15 基因工程与细胞工程高考押题专练

1. 在培育转基因植物的研究中，卡那霉素抗性基因(*kan*)常作为标记基因，只有含卡那霉素抗性基因的细胞才能在卡那霉素培养基上生长。如图为获得抗虫棉的技术流程。请据图回答下列问题：



(1)A 过程需要的酶有_____和_____。

(2)要把重组质粒导入土壤农杆菌，首先必须用_____处理土壤农杆菌，使土壤农杆菌转变为_____态；然后将_____在缓冲液中混合培养完成转化过程。

(3)含有重组质粒的土壤农杆菌侵染离体棉花叶片组织后，将离体棉花叶片组织培养成再生植株要经过 C_____和 E_____。如果要确保再生植株中含有抗虫基因，可在 C 过程的培养基中加入_____。

(4)目的基因能否在棉花植株体内维持和表达其遗传特性的关键是_____。

这需要通过检测才能知道，检测采用的方法是_____。

【解析】(1)基因表达载体构建过程中，需要用同种限制酶切割目的基因和载体，使它们产生相同的黏性末端，再用 DNA 连接酶把这两个 DNA 片段连接起来。(2)农杆菌转化法导入目的基因时，首先必须用 Ca^{2+} 处理土壤农杆菌，使土壤农杆菌转变为感受态；然后将重组质粒和感受态细胞在缓冲液中混合培养完成转化过程。(3)植物组织培养过程的关键步骤是脱分化和再分化。因为只有含卡那霉素抗性基因的细胞才能在卡那霉素培养基上生长，故若要确保再生植株中含有抗虫基因，可在 C 过程的培养基中加入卡那霉素。(4)目的基因能否在棉花植株体内维持和表达其遗传特性的关键是目的基因是否插入受体细胞的 DNA 分子上，检测采用的方法是 DNA 分子杂交技术。

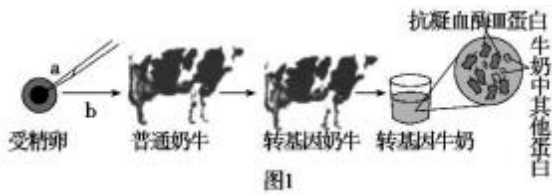
【答案】(1)限制酶 DNA 连接酶

(2) Ca^{2+} 感受 重组质粒和感受态细胞

(3)脱分化 再分化 卡那霉素

(4)目的基因是否插入受体细胞的 DNA 分子上 DNA 分子杂交技术

2. 抗凝血酶III蛋白是一种血浆糖蛋白，临床上主要用于血液性疾病的治疗。凝乳酶是奶酪生产中的关键性酶。下列是生产这两种酶的相关思路，请回答下列问题：



(1)图 1 为通过培育转基因奶牛获得抗凝血酶III蛋白的流程。

①图中过程 a 指的是利用_____法将目的基因导入受精卵，受体细胞不选用体细胞的理由是

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/478072133120006133>