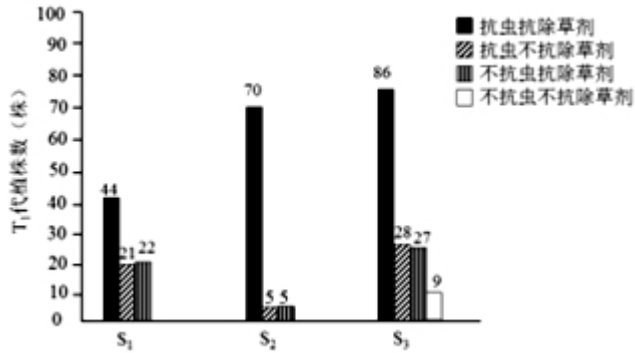


2017-2021 全国高考真题生物汇编

基因工程

一、单选题

1. (2017·浙江·高考真题) 若利用根瘤农杆菌转基因技术将抗虫基因和抗除草剂基因转入大豆, 获得若干转基因植物 (T_0 代), 从中选择抗虫抗除草剂的单株 S_1 、 S_2 和 S_3 分别进行自交获得 T_1 代, T_1 代性状表现如图所示。已知目的基因能 1 次或多次插入并整合到受体细胞染色体上。下列叙述正确的是 ()



- A. 抗虫对不抗虫表现为完全显性, 抗除草剂对不抗除草剂表现为不完全显性
- B. 根瘤农杆菌 Ti 质粒携带的抗虫和抗除草剂基因分别插入到了 S_2 的 2 条非同源染色体上, 并正常表达
- C. 若给 S_1 后代 T_1 植株喷施适量的除草剂, 让存活植株自交, 得到的自交一代群体中不抗虫抗除草剂的基因型频率为 $1/2$
- D. 若取 S_2 后代 T_1 纯合抗虫不抗除草剂与纯合不抗虫抗除草剂单株杂交, 得到的子二代中抗虫抗除草剂的纯合子占 $1/9$
2. (2018·北京·高考真题) 用 XhoI 和 SalI 两种限制性核酸内切酶分别处理同一 DNA 片段, 酶切位点及酶切产物分离结果如图。以下叙述不正确的是 ()

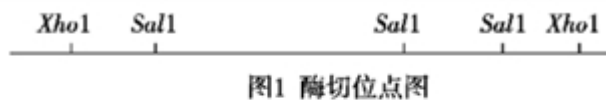


图1 酶切位点图



图2 电泳结果示意图

- A. 如图中两种酶识别的核苷酸序列不同
- B. 如图中酶切产物可用于构建重组 DNA
- C. 泳道①中是用 SalI 处理得到的酶切产物
- D. 图中被酶切的 DNA 片段是单链 DNA

3. (2019·北京·高考真题) 甲、乙是严重危害某二倍体观赏植物的病害。研究者先分别获得抗甲、乙的转基因植株, 再将二者杂交后得到 F_1 , 结合单倍体育种技术, 培育出同时抗甲、乙的植物新品种, 以下对相关操作及结果的叙述, 错误的是 ()

- A. 将含有目的基因和标记基因的载体导入受体细胞
- B. 通过接种病原体对转基因的植株进行抗病性鉴定
- C. 调整培养基中植物激素比例获得 F_1 花粉再生植株
- D. 经花粉离体培养获得的若干再生植株均为二倍体

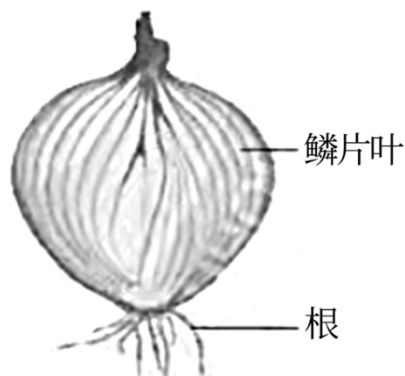
4. (2018·浙江·高考真题) 将某种海鱼的抗冻基因导入西红柿细胞中, 培育成耐低温的西红柿新品种, 这种导入外源基因的方法属于 ()

- A. 杂交育种
- B. 转基因技术
- C. 单倍体育种
- D. 多倍体育种

5. (2020·天津·高考真题) 在天花病毒的第四代疫苗研究中, 可利用天花病毒蛋白的亚单位 (在感染和致病过程中起重要作用的成分) 制作疫苗。注射该疫苗可诱导机体产生识别天花病毒的抗体。下列分析错误的是 ()

- A. 可通过基因工程途径生产这种疫苗
- B. 天花病毒蛋白的亚单位是该病毒的遗传物质
- C. 该方法制备的疫苗不会在机体内增殖
- D. 天花病毒蛋白的亚单位是疫苗中的抗原物质

6. (2021·天津·高考真题) 孟德尔说: “任何实验的价值和效用, 取决于所使用材料对于实验目的的适合性。”下列实验材料选择不适合的是 ()



- A. 用洋葱鳞片叶表皮观察细胞的质壁分离和复原现象
- B. 用洋葱根尖分生区观察细胞有丝分裂
- C. 用洋葱鳞片叶提取和分离叶绿体中的色素
- D. 用洋葱鳞片叶粗提取 DNA

7. (2021·北京·高考真题) 关于物质提取、分离或鉴定的高中生物学相关实验, 叙述错误的是 ()

- A. 研磨肝脏以破碎细胞用于获取含过氧化氢酶的粗提液
- B. 利用不同物质在酒精溶液中溶解性的差异粗提 DNA
- C. 依据吸收光谱的差异对光合色素进行纸层析分离
- D. 利用与双缩脲试剂发生颜色变化的反应来鉴定蛋白质

二、实验题

8. (2017·全国·高考真题) 真核生物基因中通常有内含子, 而原核生物基因中没有, 原核生物没有真核生物所具有的切除内含子对应的 RNA 序列的机制。已知在人体中基因 A(有内含子) 可以表达出某种特定蛋白(简称蛋白 A)。

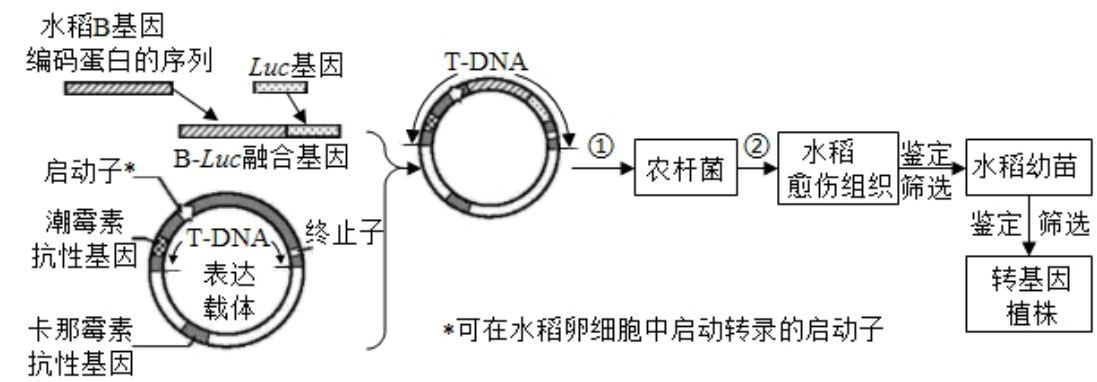
回答下列问题:

- (1) 某同学从人的基因组文库中获得了基因 A, 以大肠杆菌作为受体细胞却未得到蛋白 A, 其原因是_____。
- (2) 若用家蚕作为表达基因 A 的载体, 在噬菌体和昆虫病毒两种载体中, 不选用_____作为载体, 其原因是_____。
- (3) 若要高效地获得蛋白 A, 可选用大肠杆菌作为受体, 因为与家蚕相比, 大肠杆菌具有_____(答出两点即可) 等优点。
- (4) 若要检测基因 A 是否翻译出蛋白 A, 可用的检测物质是_____(填“蛋白 A 的基因”或“蛋白 A 的抗体”)。
- (5) 艾弗里等人的肺炎双球菌转化实验为证明 DNA 是遗传物质做出了重要贡献, 也可以说是基因工程的先导, 如果说他们的工作为基因工程理论的建立提供了启示, 那么, 这一启示是_____。

9. (2018·全国·高考真题) 回答下列问题:

- (1) 博耶 (H.Boyer) 和科恩 (S.Coben) 将非洲爪蟾核糖体蛋白基因与质粒重组后导入大肠杆菌细胞中进行了表达。该研究除证明了质粒可以作为载体外, 还证明了_____ (答出两点即可)。
- (2) 体外重组的质粒可通过 Ca^{2+} 参与的_____方法导入大肠杆菌细胞, 而体外重组的噬菌体 DNA 通常需与_____组装成完整的噬菌体后, 才能通过侵染的方法将重组的噬菌体 DNA 导入宿主细胞, 在细菌、心肌细胞、叶肉细胞中, 可作为重组噬菌体宿主细胞的是_____。
- (3) 真核生物基因 (目的基因) 在大肠杆菌细胞内表达时, 表达出的蛋白质可能会被降解。为防止蛋白质被降解, 在实验中应选用_____的大肠杆菌作为受体细胞, 在蛋白质纯化的过程中应添加_____的抑制剂。

10. (2019·天津·高考真题) B 基因存在于水稻基因组中, 其仅在体细胞 (2n) 和精子中正常表达, 但在卵细胞中不转录。为研究 B 基因表达对卵细胞的影响, 设计了如下实验。



据图回答:

- (1) B 基因在水稻卵细胞中不转录, 推测其可能的原因是卵细胞中_____。
- A. 含 B 基因的染色体缺失 B. DNA 聚合酶失活
C. B 基因发生基因突变 D. B 基因的启动子无法启动转录

(2) 从水稻体细胞或_____中提取总 RNA，构建_____文库，进而获得 B 基因编码蛋白的序列。将该序列与 Luc 基因（表达的荧光素酶能催化荧光素产生荧光）连接成融合基因（表达的蛋白质能保留两种蛋白质各自的功能），然后构建重组表达载体。

(3) 在过程①、②转化筛选时，过程_____中 T-DNA 整合到受体细胞染色体 DNA 上，过程_____在培养基中应加入卡那霉素。

(4) 获得转基因植株过程中，以下鉴定筛选方式正确的是_____。

- A. 将随机断裂的 B 基因片段制备成探针进行 DNA 分子杂交
- B. 以 Luc 基因为模板设计探针进行 DNA 分子杂交
- C. 以 B 基因编码蛋白的序列为模板设计探针与从卵细胞提取的 mRNA 杂交
- D. 检测加入荧光素的卵细胞中是否发出荧光

(5) 从转基因植株未成熟种子中分离出胚，观察到细胞内仅含一个染色体组，判定该胚是由未受精的卵细胞发育形成的，而一般情况下水稻卵细胞在未受精时不进行发育，由此表明_____。

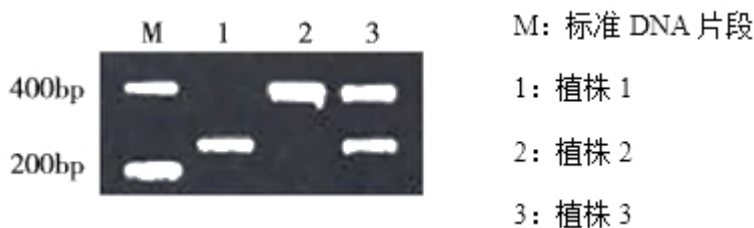
三、综合题

11. （2018·北京·高考真题）水稻是我国最重要的粮食作物。稻瘟病是由稻瘟病菌（Mp）侵染水稻引起的病害，严重危害我国粮食生产安全。与使用农药相比，抗稻瘟病基因的利用是控制稻瘟病更加有效、安全和经济的措施。

(1) 水稻对 Mp 表现出的抗病与感病为一对相对_____。为判断某抗病水稻是否为纯合子，可通过观察自交子代_____来确定。

(2) 现有甲（R1R1r2r2r3r3）、乙（r1r1R2R2r3r3）、丙（r1r1r2r2R3R3）三个水稻抗病品种，抗病（R）对感病（r）为显性，三对抗病基因位于不同染色体上。根据基因的 DNA 序列设计特异性引物，用 PCR 方法可将样本中的 R1、r1、R2、r2、R3、r3 区分开。这种方法可用于抗病品种选育中基因型的鉴定。

①甲品种与感病品种杂交后，对 F2 不同植株的 R1、r1 进行 PCR 扩增。已知 R1 比 r1 片段短。从扩增结果（下图）推测可抗病的植株有_____。



②为了在较短时间内将甲、乙、丙三个品种中的抗病基因整合，选育新的纯合抗病植株，下列育种步骤的正确排序是_____。

- a. 甲×乙，得到 F1
- b. 用 PCR 方法选出 R1R1R2R2R3R3 植株
- c. R1r1R2r2r3r3 植株×丙，得到不同基因型的子代
- d. 用 PCR 方法选出 R1r1R2r2R3r3 植株，然后自交得到不同基因型的子代

(3) 研究发现，水稻的抗病表现不仅需要自身抗病基因（R1、R2、R3 等）编码的蛋白，也需要 Mp 基因（A1、A2、A3 等）编码的蛋白。只有 R 蛋白与相应的 A 蛋白结合，抗病反应才能被激活。若基因型为 R1R1r2r2R3R3 和 r1r1R2R2R3R3 的水稻，被基因型为 a1a1A2A2a3a3 的 Mp 侵染，推测这两种水稻的抗病性表现依次为_____。

- (4) 研究人员每年用 Mp (A1A1a2a2a3a3) 人工接种水稻品种甲 (R1R1r2r2r3r3)，几年后甲品种丧失了抗病性，检测水稻的基因未发现变异。推测甲品种抗病性丧失的原因是_____。
- (5) 水稻种植区的 Mp 是由不同基因型组成的群体。大面积连续种植某个含单一抗病基因的水稻品种，将会引起 Mp 种群_____，使该品种抗病性逐渐减弱直至丧失，无法在生产中继续使用。
- (6) 根据本题所述水稻与 Mp 的关系，为避免水稻品种抗病性丧失过快，请从种植和育种两个方面给出建议_____。

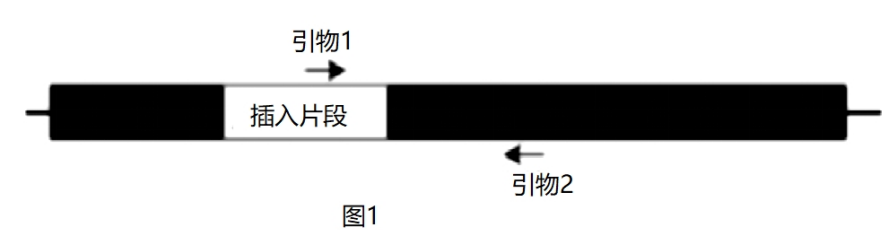
12. （2021·北京·高考真题）玉米是我国重要的农作物，研究种子发育的机理对培育高产优质的玉米新品种具有重要作用。

(1)玉米果穗上的每一个籽粒都是受精后发育而来。我国科学家发现了甲品系玉米，其自交后的果穗上出现严重干瘪且无发芽能力的籽粒，这种异常籽粒约占 1/4。籽粒正常和干瘪这一对相对性状的遗传遵循孟德尔的_____定律。上述果穗上的正常籽粒均发育为植株，自交后，有些植株果穗上有约 1/4 干瘪籽粒，这些植株所占比例约为_____。

(2)为阐明籽粒干瘪性状的遗传基础，研究者克隆出候选基因 A/a。将 A 基因导入到甲品系中，获得了转入单个 A 基因的转基因玉米。假定转入的 A 基因已插入 a 基因所在染色体的非同源染色体上，请从下表中选择一种实验方案及对应的预期结果以证实“A 基因突变是导致籽粒干瘪的原因”_____。

实验方案	预期结果
I. 转基因玉米×野生型玉米	①正常籽粒：干瘪籽粒≈1：1
II. 转基因玉米×甲品系	②正常籽粒：干瘪籽粒≈3：1
III. 转基因玉米自交	③正常籽粒：干瘪籽粒≈7：1
IV. 野生型玉米×甲品系	④正常籽粒：干瘪籽粒≈15：1

(3)现已确认 A 基因突变是导致籽粒干瘪的原因，序列分析发现 a 基因是 A 基因中插入了一段 DNA（见图 1），使 A 基因功能丧失。甲品系果穗上的正常籽粒发芽后，取其植株叶片，用图 1 中的引物 1、2 进行 PCR 扩增，若出现目标扩增条带则可知相应植株的基因型为_____。



(4)为确定 A 基因在玉米染色体上的位置，借助位置已知的 M/m 基因进行分析。用基因型为 mm 且籽粒正常的纯合子 P 与基因型为 MM 的甲品系杂交得 F₁，F₁ 自交得 F₂。用 M、m 基因的特异性引物，对 F₁ 植株果穗上干瘪籽粒

(F₂) 胚组织的 DNA 进行 PCR 扩增, 扩增结果有 1、2、3 三种类型, 如图 2 所示。

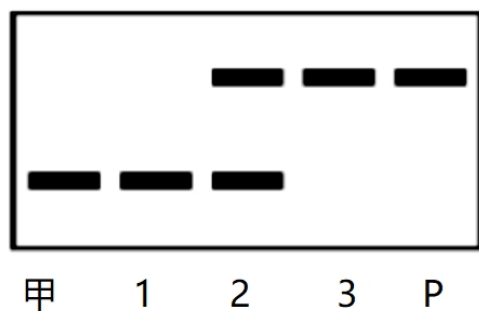


图2

统计干瘪籽粒 (F₂) 的数量, 发现类型 1 最多、类型 2 较少、类型 3 极少。请解释类型 3 数量极少的原因_____。

13. (2018·全国·高考真题) 将马铃薯去皮切块, 加水煮沸一定时间, 过滤得到马铃薯浸出液。在马铃薯浸出液中加入一定量蔗糖和琼脂, 用水定容后灭菌, 得到 M 培养基。

回答下列问题:

(1) M 培养基若用于真菌的筛选, 则培养基中应加入链霉素以抑制_____的生长, 加入了链霉素的培养基属于_____培养基。

(2) M 培养基中的马铃薯浸出液为微生物生长提供了多种营养物质, 营养物质类型除氮源外还有_____ (答出两点即可)。氮源进入细菌后, 可参与合成的生物大分子有_____ (答出两点即可)。

(3) 若在 M 培养基中用淀粉取代蔗糖, 接种土壤滤液并培养, 平板上长出菌落后可通过加入显色剂筛选出能产生淀粉酶的微生物, 加入的显色剂是_____, 该方法能筛选出产生淀粉酶微生物的原理_____。

(4) 甲、乙两位同学用稀释涂布平板法测定某一土壤样品中微生物的数量, 在同一稀释倍数下得到以下结果:

甲同学涂布了 3 个平板, 统计的菌落数分别是 110、140 和 149, 取平均值 133。

乙同学涂布了 3 个平板, 统计的菌落数分别是 27、169 和 176, 取平均值 124。

有人认为这两位同学的结果中, 乙同学的结果可信度低, 其原因是:_____。

14. (2018·天津·高考真题) 甲型流感病毒为 RNA 病毒, 易引起流感大规模流行。我国科学家在 2017 年发明了一种制备该病毒活疫苗的新方法, 主要环节如下。

(1) 改造病毒的部分基因, 使其失去在正常宿主细胞内的增殖能力。以病毒 RNA 为模板, 逆转录成对应 DNA 后, 利用_____技术扩增, 并将其中某些基因 (不包括表面抗原基因) 内个别编码氨基酸的序列替换成编码终止密码子的序列。与改造前的基因相比, 改造后的基因表达时不能合成完整长度的_____, 因此不能产生子代病毒。将该改造基因、表面抗原等其他基因分别构建重组质粒, 并保存。

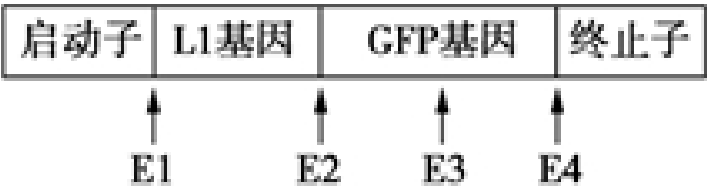
(2) 构建适合改造病毒增殖的转基因宿主细胞。设计合成一种特殊 tRNA 的基因, 其产物的反密码子能与 (1) 中的终止密码子配对结合, 并可携带一个非天然氨基酸 (Uaa)。将该基因与_____连接后导入宿主细胞。提取宿主细胞的_____进行分子杂交鉴定, 筛选获得成功表达上述 tRNA 的转基因宿主细胞。

(3) 利用转基因宿主细胞制备疫苗。将 (1) 中的重组质粒导入 (2) 中的转基因宿主细胞, 并在补加_____的培养基中进行培养, 则该宿主细胞能利用上述特殊 tRNA, 翻译出改造病毒基因的完整蛋白, 产生大量子代病毒, 用于制备疫苗。特殊 tRNA 基因转录时, 识别其启动子的酶是_____。

- A. 病毒的 DNA 聚合酶
- B. 宿主的 DNA 聚合酶
- C. 病毒的 RNA 聚合酶
- D. 宿主的 RNA 聚合酶

(4) 上述子代病毒不能在正常宿主细胞中增殖，没有致病性，因此不经灭活或减毒即可制成疫苗。与不具传染性的流感病毒灭活疫苗相比，该病毒活疫苗的优势之一是可引起_____免疫，增强免疫保护效果。

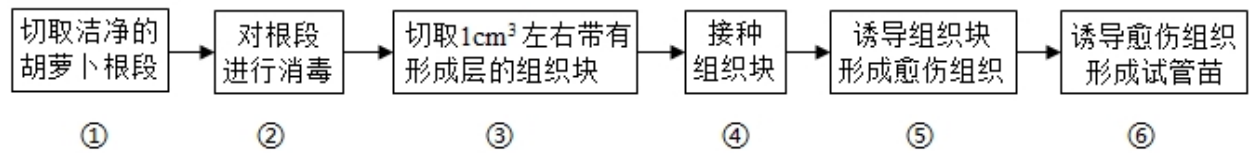
15. (2018·全国·高考真题) 某种荧光蛋白 (GFP) 在紫外光或蓝光激发下会发出绿色荧光，这一特性可用于检测细胞中目的基因的表达。某科研团队将某种病毒的外壳蛋白 (L1) 基因连接在 GFP 基因的 5' 末端，获得了 L1-GFP 融合基因 (简称为甲)，并将其插入质粒 P0，构建了真核表达载体 P1，其部分结构和酶切位点的示意图如下，图中 E1~E4 四种限制酶产生的黏性末端各不相同。



回答下列问题：

- (1) 据图推断，该团队在将甲插入质粒 P0 时，使用了两种限制酶，这两种酶是_____。使用这两种酶进行酶切是为了保证_____，也是为了保证_____。
- (2) 将 P1 转入体外培养的牛皮肤细胞后，若在该细胞中观察到了绿色荧光，则说明 L1 基因在牛的皮肤细胞中完成了_____和_____过程。
- (3) 为了获得含有甲的牛，该团队需要做的工作包括：将能够产生绿色荧光细胞的_____移入牛的_____中、体外培养、胚胎移植等。
- (4) 为了检测甲是否存在于克隆牛的不同组织细胞中，某同学用 PCR 方法进行鉴定。在鉴定时应分别以该牛不同组织细胞中的_____ (填“mRNA”“总 RNA”或“核 DNA”) 作为 PCR 模板。

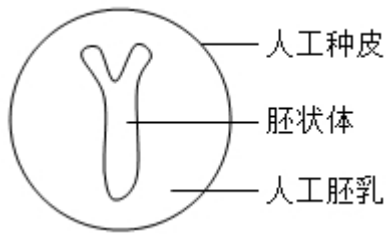
16. (2019·全国·高考真题) 培养胡萝卜根组织可获得试管苗，获得试管苗的过程如图所示。



回答下列问题。

- (1) 利用胡萝卜根段进行组织培养可以形成试管苗。用分化的植物细胞可以培养成完整的植株，这是因为植物细胞具有_____。
- (2) 步骤③切取的组织块中要带有形成层，原因是_____。
- (3) 从步骤⑤到步骤⑥需要更换新的培养基，其原因是_____。在新的培养基上愈伤组织通过细胞的_____过程，最终可形成试管苗。
- (4) 步骤⑥要进行照光培养，其作用是_____。
- (5) 经组织培养得到的植株，一般可保持原品种的_____，这种繁殖方式属于_____繁殖。

17. (2019·全国·高考真题) 植物组织培养技术在科学研究和生产实践中得到了广泛的应用。回答下列问题。



(1) 植物微型繁殖是植物繁殖的一种途径。与常规的种子繁殖方法相比，这种微型繁殖技术的特点有_____（答出 2 点即可）。

(2) 通过组织培养技术，可把植物组织细胞培养成胚状体，再通过人工种皮（人工薄膜）包装得到人工种子（如图所示），这种人工种子在适宜条件下可萌发生长。人工种皮具备透气性的作用是_____。

人工胚乳能够为胚状体生长提供所需的物质，因此应含有植物激素、_____和_____等几类物质

(3) 用脱毒苗进行繁殖，可以减少作物感染病毒。为了获得脱毒苗，可以选取植物的_____进行组织培养。

(4) 植物组织培养技术可与基因工程技术相结合获得转基因植株。将含有目的基因的细胞培养成一个完整植株的基本程序是_____（用流程图表示）。

18. （2019·全国·高考真题）基因工程中可以通过 PCR 技术扩增目的基因。回答下列问题。

(1) 基因工程中所用的目的基因可以人工合成，也可以从基因文库中获得。基因文库包括_____和_____。

(2) 生物体细胞内的 DNA 复制开始时，解开 DNA 双链的酶是_____。在体外利用 PCR 技术扩增目的基因时，使反应体系中的模板 DNA 解链为单链的条件是_____。上述两个解链过程的共同点是破坏了 DNA 双链分子中的_____。

(3) 目前在 PCR 反应中使用 Taq 酶而不使用大肠杆菌 DNA 聚合酶的主要原因是_____。

19. （2019·北京·高考真题）光合作用是地球上最重要的化学反应，发生在高等植物、藻类和光合细菌中。

(1) 地球上生命活动所需的能量主要来源于光反应吸收的_____，在碳（暗）反应中，RuBP 羧化酶（R 酶）催化 CO_2 与 RuBP (C_5) 结合，生成 2 分子 C_3 ，影响该反应的外部因素，除光照条件外还包括_____（写出两个）；内部因素包括_____（写出两个）。

(2) R 酶由 8 个大亚基蛋白（L）和 8 个小亚基蛋白（S）组成。高等植物细胞中 L 由叶绿体基因编码并在叶绿体中合成，S 由细胞核基因编码并在_____中由核糖体合成后进入叶绿体，在叶绿体的_____中与 L 组装成有功能的酶。

(3) 研究发现，原核生物蓝藻（蓝细菌）R 酶的活性高于高等植物，有人设想通过基因工程技术将蓝藻 R 酶的 S、L 基因转入高等植物，以提高后者的光合作用效率。研究人员将蓝藻 S、L 基因转入某高等植物（甲）的叶绿体 DNA 中，同时去除甲的 L 基因。转基因植株能够存活并生长。检测结果表明，转基因植株中的 R 酶活性高于未转基因的正常植株。

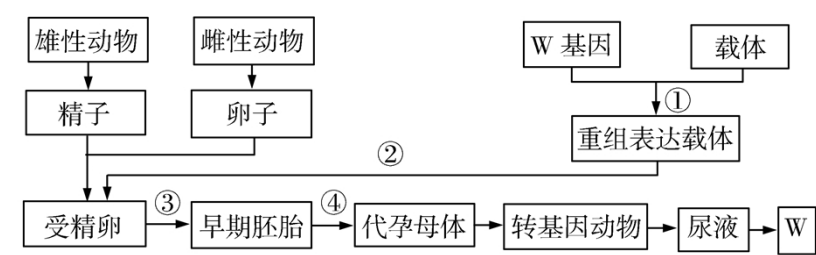
①由上述实验能否得出“转基因植株中有活性的 R 酶是由蓝藻的 S、L 组装而成”的推测_____？请说明理由。

②基于上述实验，下列叙述中能够体现生物统一性的选项包括_____。

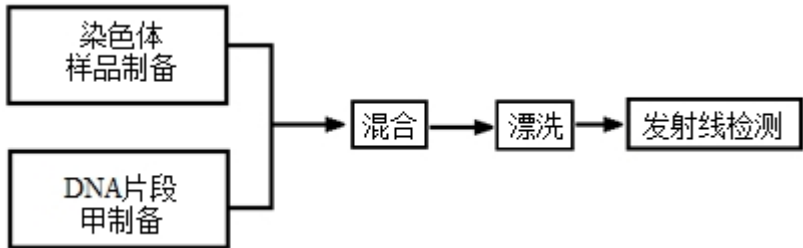
- a. 蓝藻与甲都以 DNA 作为遗传物质
- b. 蓝藻与甲都以 R 酶催化 CO_2 的固定
- c. 蓝藻 R 酶大亚基蛋白可在甲的叶绿体中合成

d. 在蓝藻与甲的叶肉细胞中 R 酶组装的位置不同

20. （2020·全国·高考真题）W 是一种具有特定功能的人体蛋白质。某研究小组拟仿照制备乳腺生物反应器的研究思路，制备一种膀胱生物反应器来获得 W，基本过程如图所示。



- (1) 步骤①中需要使用的工具酶有_____。步骤②和③所代表的操作分别是_____和_____。步骤④称为_____。
- (2) 与乳腺生物反应器相比，用膀胱生物反应器生产 W 的优势在于不受转基因动物的_____（答出 2 点即可）的限制。
- (3) 一般来说，在同一动物个体中，乳腺上皮细胞与膀胱上皮细胞的细胞核中染色体 DNA 所含的遗传信息_____（填相同或不同），原因是_____。
- (4) 从上述流程可知，制备生物反应器涉及胚胎工程，胚胎工程中所用到的主要技术有_____（答出 2 点即可）。
21. （2021·全国·高考真题）用一段由放射性同位素标记的 DNA 片段可以确定基因在染色体上的位置。某研究人员使用放射性同位素 ^{32}P 标记的脱氧腺苷三磷酸(dATP, $\text{dA-P}_\alpha\sim\text{P}_\beta\sim\text{P}_\gamma$)等材料制备了 DNA 片段甲（单链），对 W 基因在染色体上的位置进行了研究，实验流程的示意图如下。



回答下列问题：

- (1) 该研究人员在制备 ^{32}P 标记的 DNA 片段甲时，所用 dATP 的 α 位磷酸基团中的磷必须是 ^{32}P ，原因是_____。
- (2) 该研究人员以细胞为材料制备了染色体样品，在混合操作之前去除了样品中的 RNA 分子，去除 RNA 分子的目的是_____。
- (3) 为了使片段甲能够通过碱基互补配对与染色体样品中的 W 基因结合，需要通过某种处理使样品中的染色体 DNA_____。
- (4) 该研究人员在完成上述实验的基础上，又对动物细胞内某基因的 mRNA 进行了检测，在实验过程中用某种酶去除了样品中的 DNA，这种酶是_____。

22. （2021·浙江·高考真题）回答下列（一）、（二）小题：

（一）回答与甘蔗醋制作有关的问题：

(1) 为了获得酿造甘蔗醋的高产菌株,以自然发酵的甘蔗渣为材料进行筛选。首先配制醋酸菌选择培养基:将适量的葡萄糖、 KH_2PO_4 、 MgSO_4 溶解并定容,调节 pH,再高压蒸汽灭菌,经_____后加入 3% 体积的无水乙醇。然后将 10 g 自然发酵的甘蔗渣加入选择培养基,震荡培养 24 h。用_____将少量上述培养液涂布到含 CaCO_3 的分离培养基上,在 30 °C 培养 48h。再挑取分离培养基上具有_____的单菌落若干,分别接种到与分离培养基成分相同的_____培养基上培养 24 h 后,置于 4 °C 冰箱中保存。

(2) 优良产酸菌种筛选。将冰箱保存的菌种分别接入选择培养基,培养一段时间后,取合适接种量的菌液在 30 °C、150 r/min 条件下震荡培养。持续培养至培养液中醋酸浓度不再上升,或者培养液中_____含量达到最低时,发酵结束。筛选得到的优良菌种除了产酸量高外,还应有_____ (答出 2 点即可) 等特点。

(3) 制醋过程中,可将甘蔗渣制作成固定化介质,经_____后用于发酵。其固定化方法为_____。

(二) 斑马鱼是一种模式动物,体外受精发育,胚胎透明、便于观察,可用于水质监测,基因功能分析以及药物毒性与安全性评价等。

(1) 由于人类活动产生的生活污水日益增多,大量未经处理的污水直接排入河流、湖泊会引起水体_____,导致藻类大量繁殖形成水华。取水样喂养斑马鱼,可用斑马鱼每周的体重和死亡率等指标监测水体污染程度。

(2) 为了研究某基因在斑马鱼血管发育过程中的分子调控机制,用 DNA 连接酶将该基因连接到质粒载体形成_____,导入到大肠杆菌菌株 DH5 α 中。为了能够连接上该目的基因、并有利于获得含该目的基因的 DH5 α 阳性细胞克隆,质粒载体应含有_____ (答出 2 点即可)。提取质粒后,采用_____法,将该基因导入到斑马鱼受精卵细胞中,培养并观察转基因斑马鱼胚胎血管的发育情况。

(3) 为了获取大量斑马鱼胚胎细胞用于药物筛选,可用_____分散斑马鱼囊胚的内细胞团,取分散细胞作为初始材料进行_____培养。培养瓶中添加成纤维细胞作为_____,以提高斑马鱼胚胎细胞克隆的形成率。

23. (2021·北京·高考真题) 新冠病毒 (SARS-CoV-2) 引起的疫情仍在一些国家和地区肆虐,接种疫苗是控制全球疫情的最有效手段。新冠病毒疫苗有多种,其中我国科学家已研发出的腺病毒载体重组新冠病毒疫苗 (重组疫苗) 是一种基因工程疫苗,其基本制备步骤是:将新冠病毒的 S 基因连接到位于载体上的腺病毒基因组 DNA 中,重组载体经扩增后转入特定动物细胞,进而获得重组腺病毒并制成疫苗。

(1) 新冠病毒是 RNA 病毒,一般先通过_____得到 cDNA,经_____获取 S 基因,酶切后再连接到载体。

(2) 重组疫苗中的 S 基因应编码_____。

- A. 病毒与细胞识别的蛋白 B. 与病毒核酸结合的蛋白
C. 催化病毒核酸复制的酶 D. 帮助病毒组装的蛋白

(3) 为保证安全性,制备重组疫苗时删除了腺病毒的某些基因,使其在人体中无法增殖,但重组疫苗仍然可以诱发人体产生针对新冠病毒的特异性免疫应答。该疫苗发挥作用的过程是:接种疫苗→_____→_____→诱发特异性免疫反应。

(4) 重组疫苗只需注射一针即可完成接种。数周后,接种者体内仍然能检测到重组腺病毒 DNA,但其 DNA 不会整合到人的基因组中。请由此推测只需注射一针即可起到免疫保护作用的原因_____。

24. (2021·全国·高考真题) PCR 技术可用于临床的病原菌检测。为检测病人是否感染了某种病原菌,医生进行了相关操作:①分析 PCR 扩增结果;②从病人组织样本中提取 DNA;③利用 PCR 扩增 DNA 片段;④采集病人组织样本。回答下列问题:

(1) 若要得到正确的检测结果,正确的操作顺序应该是_____ (用数字序号表示)。

27. 通常不引发细胞免疫的疫苗是 ()

A. 腺病毒载体疫苗 B. 亚单位疫苗

C. 核酸疫苗

D. 减毒流感病毒载体疫苗

参考答案

1. C

【详解】

图中 S_3 自交获得的 T_1 代：抗虫抗除草剂：抗虫不抗除草剂：不抗虫抗除草剂：不抗虫不抗除草剂=9:3:3:1，因此说明抗虫对不抗虫表现为完全显性，抗除草剂对不抗除草剂为完全显性，A 项错误；只有单株 S_3 符合抗虫和抗除草剂基因分别插入到了 2 条非同源染色体上，并正常表达，而 S_2 自交后代 T_1 代中，抗虫抗除草剂植株有 70 株，而抗虫不抗病和不抗虫抗除草剂植株都只有 5 株，说明分别有两个抗虫基因和两个抗除草剂基因插入在 S_2 植株细胞的两对同源染色体上，B 项错误； S_1 自交获得的 T_1 代中，抗虫抗除草剂：抗虫不抗除草剂：不抗虫抗除草剂=2:1:1，设抗除草剂与不抗除草剂分别由 A 和 a 控制，抗虫与不抗虫由 B 和 b 基因控制，当 S_1 植株的 A 基因与 b 基因在一条染色体上，B 基因与 a 基因位于另一条同源染色体上，才会出现 T_1 代的抗虫抗除草剂（AaBb）：不抗虫抗除草剂（AAbb）：抗虫不抗除草剂（aaBB）=2:1:1，喷施除草剂后， S_1 后代 T_1 植株中抗虫不抗除草剂植株（aaBB）死亡，剩余的抗除草剂植株（2AaBb+1AAbb）自交一代获得的群体的基因型为： $\frac{2}{3} \left(\frac{1}{4} \text{AAbb} + \frac{1}{2} \text{AaBb} + \frac{1}{4} \text{aaBB} \right) + \frac{1}{3} \text{AAbb}$ ，其中不抗虫抗除草剂的基因型（AAbb）频率为 $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$ ，C 项正确； S_2 自交后代 T_1 代中，抗虫抗除草剂植株有 70 株，而抗虫不抗病和不抗虫抗除草剂植株都只有 5 株，说明分别有两个抗虫基因与抗除草剂基因在 S_2 植株细胞的两对同源染色体上，则 T_1 纯合抗虫不抗除草剂（AAAAbbbb）与纯合不抗虫抗除草剂（aaaaBBBB）单株杂交，得到的子二代均为抗虫抗除草剂（AAaaBBbb），没有纯合子，D 项错误。

【点睛】解答此题的思路是：第一，根据 S_3 的 T_1 代判断出抗虫基因和抗除草剂基因分别导入两对同源染色体中的一条上，进而判断出抗虫基因和抗除草剂基因均为显性；第二，根据基因自由组合定律的子二代性状分离比情况，判断 S_1 的 T_1 代不遵循基因的自由组合定律，进一步推断出抗虫基因和抗除草剂基因分别导入同一对同源染色体的各一条染色体上；第三步，根据 S_2 的 T_1 代性状分离比，假设抗虫基因和抗病基因可能位于两对染色体的两条非同源染色体上，然后经过演绎得出假设是正确的；最后根据以上信息计算出 C 项和 D 项的概率。

2. D

【分析】该题考查 DNA 的结构、限制酶的特点和功能等。DNA 一般是双螺旋结构；限制酶可以识别特定的脱氧核苷酸序列，并在每条链中特定部位的两个核苷酸之间的磷酸二酯键进行切割。

【详解】限制酶识别特定的脱氧核苷酸序列，不同的限制酶能识别不同的核苷酸序列，由电泳图可知 *Xho*I 和 *Sal*I 两种酶分别切割时，识别的序列不同，A 正确；同种限制酶切割出的 DNA 片段，具有相同的粘性末端，再用 DNA 连接酶进行连接，可以构成重组 DNA，B 正确；*Sal*I 将 DNA 片段切成 4 段，*Xho*I 将 DNA 片段切成 3 段，根据电泳结果可知泳道①为 *Sal*I，泳道②为 *Xho*I，C 正确；限制酶切割双链 DNA，酶切后的 DNA 片段仍然是双链 DNA，D 错误，所以选 D。

【点睛】注意图 1 两种限制酶的识别位点数量，*Sal*I 有 3 个识别位点，能将 DNA 片段切成 4 段，*Xho*I 有 2 个识别位点，能将 DNA 片段切成 3 段。

3. D

【分析】

由题意可知，同时抗甲、乙的植物新品种的培养过程为：把含抗甲的目的基因的重组质粒导入植物细胞，获得抗甲植株，同时把含抗乙的目的基因的重组质粒导入植物细胞，获得抗乙植株，通过杂交获得 F_1 （二倍体植株），取

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/105030124102011124>