

江苏省仪征中学 2020-2021 学年度第二学期高二生物学科试卷讲评课导学单

课题： 期中联考讲评课非选择题部分

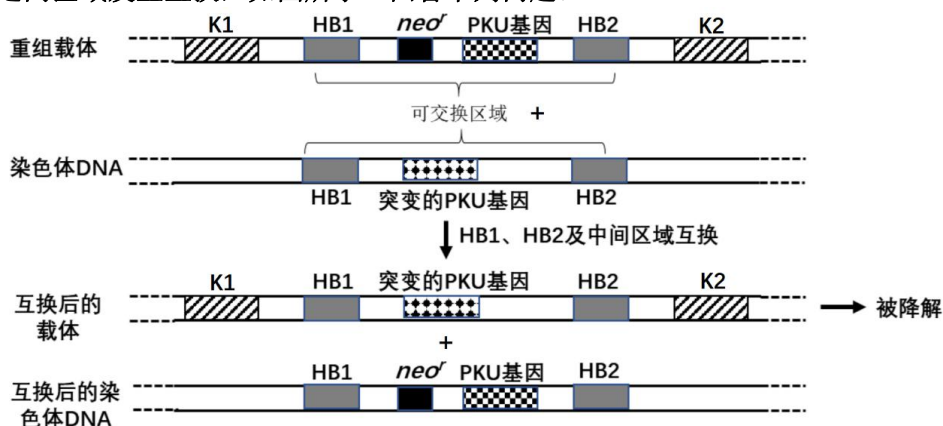
授课时间： 2021. 4. 30 研制人： 谢涛 审核人： 张远忠

二、非选择题部分

多选题以选修三为主，生态工程和必修三的能量流动相关联，提升了答题难度。

【典型错误】

苯丙酮尿症是由于患者 PKU 基因突变引起体细胞中缺少一种酶，致使体内的苯丙氨酸代谢异常转化为苯丙酮酸，从而导致患者神经系统损害。将正常 PKU 基因定点整合到 PKU 基因突变的小鼠胚胎干细胞的染色体 DNA 上来替换突变基因，可用来研究该病的基因治疗过程。定点整合的过程是：从染色体 DNA 上突变 PKU 基因两侧各选择一段 DNA 序列 HB1 和 HB2，根据其碱基序列分别合成 HB1 和 HB2，再将两者分别与基因 k1、k2 连接，中间插入正常 PKU 基因和标记基因 *neo^r*，构建出如图所示的重组载体。重组载体和染色体 DNA 中的 HB1 和 HB2 序列发生交换，导致两者之间区域发生互换，如图所示。回答下列问题：



(1) 上图中通过基因定点整合过程可替换特定基因，该技术可用于单基因遗传病的治疗。该实验用小鼠胚胎干细胞作为 PKU 基因的受体细胞以培育出转基因小鼠，除了胚胎干细胞能大量增殖外，还因为胚胎干细胞 ▲，胚胎干细胞可以从 ▲ 中进行分离得到。

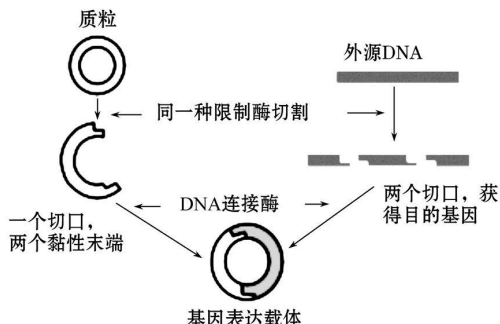
(2) 实验中小鼠胚胎发育到囊胚期时，聚集在胚胎一端，个体较大的细胞是 ▲，可将其取出并分散成单个细胞进行培养，将来可为实验提供所需的胚胎干细胞。培养过程中培养液除了一些无机盐和有机盐外，还需要添加“两酸、两素”以及动物血清，其中的“两酸”是指 ▲，培养过程中大部分细胞会贴附在培养瓶的表面生长，当贴壁细胞分裂生长到表面相互接触时，细胞就会停止分裂增殖，这种现象称为 ▲。

(3) 用图中重组载体转化胚胎干细胞时，会出现 PKU 基因错误整合。错误整合时，载体的两个 k 基因中至少会有一个与 *neo^r* 一起整合到染色体 DNA 上。已知含有 *neo^r* 的细胞具有 G418 的抗性。k1、k2 的产物都能把 DHPG 转化成有毒物质而使细胞死亡。转化后的胚胎干细胞依次在含有 G418 及同时含有 G418 和 DHPG 的培养液中进行培养，在双重选择下存活下来的是 ▲ (2 分) 的胚胎干细胞，理由 ▲ (2 分)。

(4) 将筛选得到的胚胎干细胞培育成小鼠，从个体生物学水平检测，若小鼠尿液中 ▲ (2 分)，说明 PKU 基因成功表达。

【导学】1. 知识在回顾：基因表达载体构建时限制酶的选择

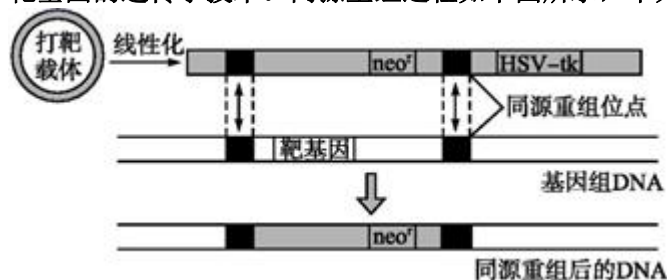
(1) 一般用同一种限制酶分别切割载体和目的基因，再用 DNA 连接酶把两者连接(如图所示)。



(2) 但同一种限制酶分别切割载体和目的基因会产生自身环化(如图所示)，而自身环化是干扰重组的常见因素，也会产生目的基因与运载体反向连接问题。故实际操作中一般选择两种不同的限制酶，分别对目的基因和运载体进行切割，可以保证目的基因的定向插入，避免目的基因和质粒的自身环化，提高 DNA 重组率。

2. 分析错因：自己总结

【导练】（2021·江苏泰州市·高二期末）基因打靶技术是一种利用同源重组方法改变生物体基因组某一内源靶基因的遗传学技术。同源重组过程如下图所示，下列有关说法，正确的是（ ）



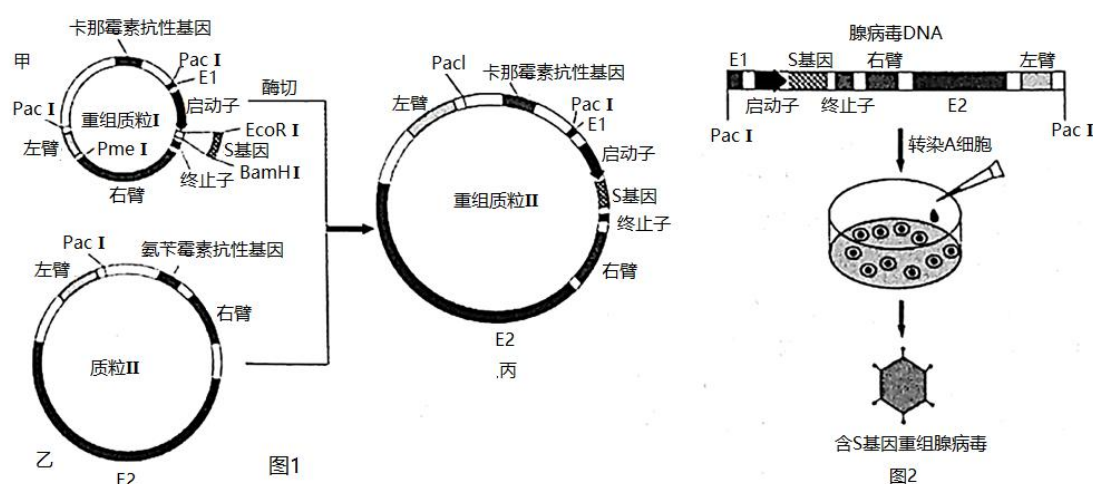
注：neo^r 是新霉素抗性基因；tk 基因的表达可以使无毒的丙氧鸟苷代谢为毒性物质，导致细胞死亡。

- A. 打靶载体测序验证正确后需利用限制酶将之线性化
- B. 需将目的基因和与靶基因同源的 DNA 片段重组到载体上
- C. 操作中可用显微注射技术将打靶载体导入受体细胞
- D. 培养液中只加入新霉素就能筛选出同源重组的细胞

【例题】

长期高血糖可引发血管细胞衰老。科研人员为研究 S 蛋白在因高血糖引发的血管细胞衰老中的作用，以腺病毒为载体将编码 S 蛋白的 S 基因导入血管细胞，实现 S 蛋白在血管细胞中的大量表达。

（1）腺病毒的遗传物质为 DNA，其复制需要 E1、E2、E3 基因共同完成。为将 S 基因导入腺病毒，科研人员首先构建了含 S 基因的重组质粒，过程如图 1 所示。



①科研人员将 S 基因用_____酶切后，用 DNA 连接酶连入质粒 I，得到重组质粒 I（图 1 甲所示），导入用_____处理制备的感受态细菌。用添加抗生素的培养基筛选，对所长出的单菌落提取质粒，通过_____的方法可鉴定重组质粒 I 是否插入了 S 基因。

②用 PmeI 酶切重组质粒 I 获得 DNA 片段。将此 DNA 片段与质粒 II（图 1 乙所示）共同转化 BJ 细菌。在 BJ 细菌体内某些酶的作用下，含同源序列的 DNA 片段（图 1 甲、乙所示的左臂、右臂）可以发生_____，产生重组质粒 II（图 1 丙所示）。使用添加_____的培养基可筛选得到成功导入重组质粒 I II 的菌落。

③将含 S 基因的重组质粒 II，用_____酶切后，获得改造后的腺病毒 DNA。将其导入 A 细胞（A 细胞含有 E3 基因，可表达 E3 蛋白），如图 2 所示。腺病毒 DNA 在 A 细胞内能够_____，从而产生大量重组腺病毒，腺病毒进入宿主细胞后不整合到宿主细胞染色体上。

【作业】认真整理试卷