

6.2 基因工程及其应用 答案与解析

1、天然的玫瑰没有蓝色花，这是由于缺少控制蓝色色素合成的基因 B，而开蓝色花的矮牵牛中存在序列已知的基因 B。现用基因工程技术培育蓝玫瑰，下列操作正确的是（ ）

- A. 提取矮牵牛蓝色花的 mRNA，经逆转录获得互补的 DNA，再扩增基因 B
- B. 利用限制性核酸内切酶从开蓝色花矮牵牛的基因文库中获取基因 B
- C. 利用 DNA 聚合酶将基因 B 与质粒连接后导入玫瑰细胞
- D. 将基因 B 直接导入大肠杆菌，然后感染并转入玫瑰细胞

【答案】A

【解析】本题考察了学生的理解应用能力，对基因工程的操作程序的理解，才能得出正确答案。

A.要获得矮牵牛中控制蓝色色素合成的基因 B，可提取矮牵牛蓝色花 mRNA，经逆转录获得互补的 DNA，再扩增基因 B，A 正确；

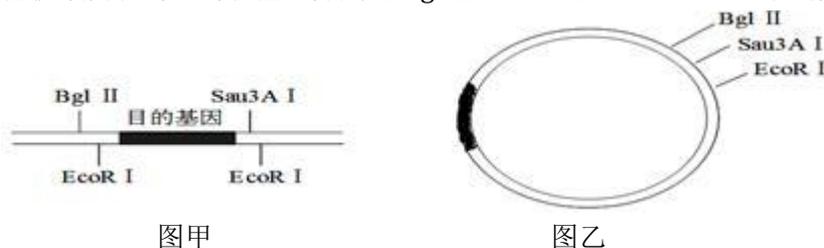
B.要获取真核生物的目的基因，一般采用人工合成法，B 错误；

C.连接目的基因和运载体需要 DNA 连接酶，而不是 DNA 聚合酶，C 错误；

D.将目的基因导入植物细胞时，常采用农杆菌转化法，即将基因 B 先导入农杆菌，然后感染并转入玫瑰细胞，D 错误。

故选 A。

2、基因工程利用某目的基因（图甲）和 P1 噬菌体载体（图乙）构建重组 DNA。限制性核酸内切酶的酶切位点分别是 Bgl II、EcoR I 和 Sau3A I。下列分析错误的是



- A. 构建重组 DNA 时，可用 Bgl II 和 Sau3A I 切割目的基因和 P1 噬菌体载体
- B. 构建重组 DNA 时，可用 EcoR I 和 Sau3A I 切割目的基因和 P1 噬菌体载体
- C. 图乙中的 P1 噬菌体载体只用 EcoR I 切割后，含有 2 个游离的磷酸基团
- D. 用 EcoR I 切割目的基因和 P1 噬菌体载体，再用 DNA 连接酶连接，只能产生一种重组 DNA

【答案】D

【解析】本题考查基因工程的相关知识，意在考查考生获取图示信息的能力、审题能力以及分析能力；能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系的能力。

分析图解：图甲中可以看出，在目的基因上存在三种酶切位点，只有 EcoR I 具有两个切点，而 Bgl II 和 Sau3A I 具有只有一个切点。图乙 P1 噬菌体载体也具有这三种限制酶的切割位点。

A.如果用 Bgl II 和 Sau3A I 切割目的基因，目的基因两端将形成不同的黏性末端，同样用 Bgl II 和 Sau3A I 切割 P1 噬菌体载体也形成这两种相同的黏性末端，因此它们可构成重组 DNA，A 正确；

B.由于 Sau3AI 的切割位点在 EcoR I 的左侧，因此用 EcoR I 和 Sau3A I 切割目的基因，目的基因两端将形成不同的黏性末端，同样用 Bgl II 和 Sau3A I 切割 P1 噬菌体载体也形成这两种相同的黏性末端，因此它们可构成重组 DNA，B 正确；

C.P1 噬菌体载体为环状 DNA，其上只含有一个 EcoR I 的切点，因此用 EcoRI 切割后，该环状 DNA 分子变为线性双链 DNA 分子，因每条链上含有一个游离的磷酸基团，因此切割后含有两个游离的磷酸基团，C 正确；

D.从图甲看出，用 EcoR I 切割目的基因后两端各有一切口，与图乙中 EcoR I 切口对接时，可有两种可能，即可产生两种重组 DNA，D 错误。

故选 D。

3/下列有关基因工程技术的叙述，正确的是（ ）

- A. 不同生物的 DNA 分子能拼接是因为生物界共用一套遗传密码
- B. 选用细菌为重组质粒受体细胞的原因之一是细菌繁殖快
- C. 将目的基因导入受体细胞发生了碱基互补配对
- D. 只要目的基因进入受体细胞就能成功实现表达

【答案】B

【解析】本题考查基因工程的相关知识，意在考查考生对所学知识的理解能力。

A.不同生物的 DNA 分子能拼接是因为 DNA 分子的结构均为规则的双螺旋结构，A 错误；

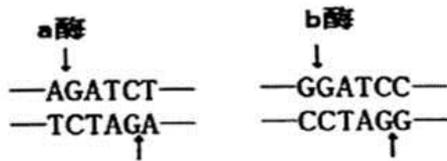
B.选用细菌为重组质粒受体细胞的原因之一是细菌繁殖快，B 正确；

C.将目的基因导入受体细胞没有发生碱基互补配对，C 错误；

D.只有检测到目的基因的产物才能算成功实现表达，D 错误。

故选 B。

4、某线性 DNA 分子含有 5000 个碱基对 (bp)，先用限制酶 a 切割，再把得到的产物用限制酶 b 切割，得到的 DNA 片段大小如下表。限制酶 a 和 b 的识别序列和切割位点如下图所示。下列叙述错误的是（ ）



| a 酶切割产物 (bp) | b 酶再次切割产物 (bp) |
|-----------------------|--------------------------------|
| 2100; 1400; 1000; 500 | 1900; 200; 800; 600; 1000; 500 |

A. a 酶与 b 酶切断的化学键相同

B. a 酶与 b 酶切出的黏性末端能相互连接

C. a 酶与 b 酶切割该 DNA 分子位点分别有 3 个和 5 个

D. 限制酶将一个 DNA 分子片段切成两个片段需消耗两个水分子

【答案】C

【解析】本题结合图表，考查基因工程的原理及技术，重点考查限制酶的相关知识，要求考生识记限制酶的特点及作用，能比较图中 a 酶和 b 酶的识别序列，明确两者切割后产生的黏性末端相同；能分析表中数据，明确 a 酶有 3 个识别位点，b 酶有 2 个识别位点，再结合所学的知识准确判断各选项。

分析题图：a 酶和 b 酶识别的脱氧核苷酸序列不同，但切割后产生的黏性末端相同。

分析表格：a 酶可以把原有 DNA 切成 4 段，说明有该 DNA 分子上有 3 个切口，即 a 酶的识别序列有 3 个；b 酶把大小是 2100 的 DNA 切成大小分别为 1900 和 200 两个片段，把大小是 1400 的 DNA 切成大小分别为 800 和 600 两个片段，且 a 酶和 b 酶的识别位点不同，说明 b 酶的识别序列有 2 个。

【解答】A.a 酶与 b 酶切断的化学键相同，都是磷酸二酯键，A 正确；

B.根据 a 酶和 b 酶的识别序列可知，a 酶与 b 酶切出的黏性末端相同，用 DNA 连接酶可以将它们连接起来，B 正确；

C.由以上分析可知，a 酶的识别序列有 3 个，b 酶的识别序列有 2 个，C 错误；

D.限制酶切割一个 DNA 分子时需水解两个磷酸二酯键，消耗两分子水，D 正确。

故选 C。

5/根据下列所给的材料，判断下列叙述错误的是()

材料一：把人的胰岛素基因拼接到大肠杆菌的质粒上,然后将其导入大肠杆菌体内，产生出人的胰岛素。

材料二：有人把蜘蛛产生丝腺蛋白的基因转入羊体内，羊分泌的乳汁中加入某种物质后，可抽出细丝，这种细丝可望用作手术的缝合线。

- A. 上述生物新品种的产生运用了基因工程技术，所用的工具酶有 2 种。
- B. 从所给的上述材料不能得出“转基因生物的出现对生物的进化有利”的结论
- C. 一种生物的基因在另一种生物体内能够表达，而不是影响其他基因的表达，可以说明各种生物共用一套遗传信息
- D. 材料二中所述缝合线与普通缝合线相比具有的优点是可以被分解吸收，不用拆线

【答案】C

【解析】本题主要涉及基因工程的相关知识，意在考查学生的实验设计能力和分析判断能力。

【解答】A.上述生物新品种的产生运用了基因工程技术，所用的工具酶有限制酶和DNA 连接酶，A 正确

B.从所给的上述材料未能直接证明“转基因生物的出现对生物的进化有利”，所以不能得出相关结论，B 正确；

C.一种生物的基因在另一种生物体内能够表达，而不是影响其他基因的表达，可以说明基因具有独立性，C 错误；

D.材料二中所述缝合线与普通缝合线相比具有的优点是可以被分解吸收，不用拆线，D 正确。故选 C。

6、为了防止转基因作物的目的基因通过花粉转移到自然界中其他植物中，科学家设法将目的基因整合到受体细胞的线粒体（或叶绿体）基因组中，其原因是

- A. 线粒体基因组不会进入到生殖细胞中
- B. 受精卵中的细胞质几乎全部来自卵细胞
- C. 转基因植物与其他植物间不能通过花粉发生基因交流
- D. 植物杂交的后代不会出现一定的性状分离比

【答案】B

【解析】

【分析】

本题考查转基因生物的安全性问题，解答本题的关键是知道精子中不含质基因。

【解答】

A.线粒体不会进入精子，可以进入卵细胞，A 不符合题意；

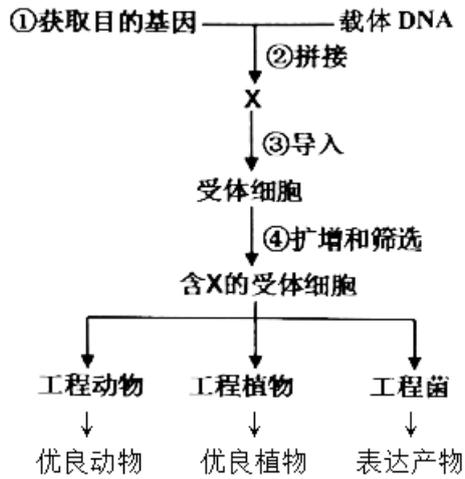
B.花粉中含有精子，其几乎不含细胞质，而受精卵中的细胞质几乎全部来自卵细胞，所以科学家设法将目的基因整合到受体细胞的叶绿体基因组中后，就不会通过花粉转移到自然界中的其他植物，B 符合题意；

C.转基因植物与其他植物间能通过花粉发生基因交流，没有生殖隔离，C 不符合题意；

D.与是否出现分离比没有关系，D 不符合题意。

故选 B。

7、基因工程基本操作流程如图，请据图分析回答：



(1) 图中 X 是_____。

(2) 在基因工程中，过程②需要在_____的作用下才能完成拼接过程。

(3) 利用基因工程技术可以培养抗虫棉，相比诱变育种和杂交育种，具有

_____等突出优点（至少写出两个）。

(4) 目的基因可以在受体细胞中表达，是因为_____。

7、(1) 重组 DNA 分子

(2) 限制性核酸内切酶 DNA 连接酶

(3) 目的性强，克服远缘杂交不亲和障碍，育种周期短

(4) 几乎所有生物共用一套遗传密码