

基因工程和细胞工程

一、单选题

1. 蛋白质工程中，对蛋白质的结构进行分子设计的根据是()

- A. 人们对蛋白质功能的特定需求 B. 蛋白质中氨基酸序列
C. 信使 RNA 中核糖核苷酸序列 D. 基因中脱氧核苷酸序列

【答案】A

【解析】蛋白质工程是为了获得人类需要的自然界又不存在的蛋白质产物，所以对蛋白质的结构进行分子设计的根据是人们对蛋白质功能的特定需求，设计其应有的氨基酸序列，进而根据氨基酸对应的密码子确定 mRNA 的碱基序列，在根据碱基互补配对原则，确定目的基因的碱基序列，最后在人工合成目的基因。综上分析，选 A。

2. 关于单克隆抗体的生产和应用，错误的是()

- A. 对小动物注射特定抗原以获取所需的 B 细胞
B. 融合并筛选特定的杂交瘤细胞，原代培养产生遗传物质改变后才能进行传代培养
C. 特定的单克隆抗体可制成试剂，用于检测人体是否受某种抗原的感染
D. 治疗癌症的“生物导弹”原理之一是利用单克隆抗体的特异性识别癌细胞

【答案】B

【解析】

试题分析：单克隆抗体是由杂交瘤细胞进行无性繁殖形成的细胞系所产生出的化学性质单一、特异性强的抗体。生产杂交瘤细胞要用发生免疫的 B 细胞和骨髓瘤细胞融合，而发生免疫的 B 细胞是从注射特定抗原的小动物脾脏中提取的，A 项正确；杂交瘤细胞既能大量增殖，又能产生专一抗体，所以融合并筛选特定的杂交瘤细胞后，无需经过原代培养产生遗传物质改变后才能进行传代培养，B 项错误；单克隆抗体最广泛的用途是作为诊断试剂，在人类的多种疾病的诊断和病原体鉴定中发挥重要作用，C 项正确；抗癌细胞的单克隆抗体能特异性识别癌细胞，若把抗癌细胞的单克隆抗体与放射性同位素、化学药物或细胞毒素相结合，制成“生物导弹”，注入体内，借助单克隆抗体的导向作用，将药物带到癌细胞所在位置，在原位就能将癌细胞杀死，D 项正确。

考点：本题考查单克隆抗体的生产和应用的相关知识，意在考查学生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识网络结构的能力。

3. 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 ↓ —AGATCT— —TCTAGA— ↑	b 酶 ↓ —GGATCC— —CCTAGG— ↑
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】限制酶作用的化学键都是磷酸二酯键，A 正确；由图可以看出 a 酶和 b 酶切割后产生的粘性末端相同，它们之间能相互连接，B 正确；表格中可以看出，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，再把大小是 1400 的 DNA 切成大小分别为 800 和 600 两个片段，说明 b 酶在该 DNA 分子上有 2 个切口，即 b 酶的识别序列有 2 个，C 错误；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，D 正确。

【点睛】解答本题的关键是分析表格中产物的片段的多少，确定两种酶的切割位点的数目，易错点是 b 酶是再次切割，是两种酶的切割总数。

4. 下列有关基因工程与蛋白质工程的叙述正确的是

- A. 蛋白质工程与基因工程的目的都是获得人类需要的蛋白质，所以二者没有区别
B. 基因工程是蛋白质工程的关键技术
C. 通过蛋白质工程改造后的蛋白质有的仍然是天然的蛋白质
D. 蛋白质工程是在蛋白质分子水平上直接改造蛋白质的

【答案】B

【解析】蛋白质工程的目标是根据人们对蛋白质功能的特定需求，对蛋白质的结构进行分子设计，A 错误；基因工程是关键技术，是蛋白质工程的基础，B 正确；改造后的蛋白质不再是天然的蛋白质，C 错误；对蛋白质结构的改造是通过改造基因来实现的，所以蛋白质工程是在基因水平上改造蛋白质，D 错误。

5. 下列有关细胞克隆的叙述，正确的是（ ）

- A. 细胞克隆的最基本要求是必须保证分离出来的细胞是一个或少数几个
B. 理论上各种培养细胞都可被克隆，有限细胞系比无限细胞系更容易克隆
C. 使用二氧化碳培养箱的作用主要是促进细胞呼吸
D. 细胞克隆的最主要用途之一是从普通细胞系中分离出缺乏特殊基因的突变细胞系

【答案】D

【解析】细胞克隆的最基本要求是必须保证分离出来的细胞是单个细胞，A 项错误；理论上各种培养细胞都可被克隆，无限细胞系的细胞分裂能力强，比有限细胞系更容易克隆，B 项错误；使用二氧化碳培养箱的作用主要是维持培养液的 pH，C 项错误；细胞克隆是指把单个细胞根据其特殊性从群体内分离出来单独培养，使之重新繁衍成一个新的细胞群体的培养技术，所以细胞克隆的最主要用途之一是从普通细胞系中分离出缺乏特殊基因的突变细胞系，D 项正确。

【考点定位】克隆技术

6. 下图表示某胚胎工程的流程图。据图分析，下列叙述不正确的是（ ）

①→早期胚胎培养→早期胚胎→②→新个体

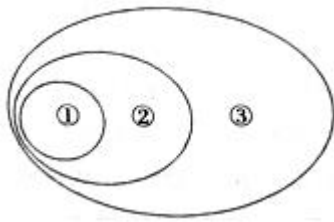
- A. 若该工程表示的是转基因技术，则①是含有基因表达载体的受精卵
B. 若该工程表示的是核移植技术，则①的形成需要卵母细胞的参与
C. 若该工程表示的是胚胎分割技术，则①可以是桑椹胚
D. ②需对受体注射促性腺激素，以达到超数排卵和同期发情的目的

【答案】D

【解析】若该工程表示的是转基因技术，则新个体为转基因动物，①是含有基因表达载体的受精卵，A 项正确；若该工程表示的是核移植技术，则新个体为克隆动物，①是将细胞核注入到处于减 II 中期的卵母细胞中（即细胞核移植后）得到的重组细胞，B 项正确；若该工程表示的是胚胎分割技术，则①可以是处于桑椹胚或囊胚时期的胚胎，C 项正确；②表示胚胎移植技术，在胚胎移植时，需对供体注射促性腺激素，以达到超数排卵的目的，D 项错误。

【点睛】解答本题需抓住问题的实质：转基因、核移植、或体外受精等技术获得的胚胎，都必须移植给受体才能获得后代，因此胚胎移植是胚胎工程中最后一道程序。在此基础上结合基因工程的操作程序、细胞核移植的过程、胚胎移植过程、胚胎分割技术操作时间等分析各选项。

7. 现代生物科学技术中涉及的一些关系，不符合集合图所示关系的是()



- A、①质粒 ②载体 ③DNA
B、①cDNA 文库 ②部分基因文库 ③基因组文库
C、①植物组织培养 ②植物体细胞杂交 ③细胞工程
D、①动物细胞核移植 ②动物细胞工程 ③细胞工程

【答案】A

【解析】

试题分析：载体不一定是 DNA，病毒可能是 RNA，A 错误；基因组文库包括部分基因文库，而部分基因文库又包括 cDNA 文库，B 正确；细胞工程分为植物细胞工程和动物细胞工程，植物细胞工程又包括植物体细胞杂交，且植物体细胞杂交的过程中要利用植物组织培养，C 正确；细胞工程为植物细胞工程和动物细胞工程，而动物细胞工程包括动物细胞核移植，D 正确。

考点：本题主要考查细胞工程的相关知识，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系的能力。

8. 实验小鼠皮肤细胞培养的基本过程如图所示。下列叙述错误的是()

实验小鼠 $\xrightarrow{\text{甲}}$ 皮肤组织 $\xrightarrow{\text{乙}}$ 皮肤细胞 $\xrightarrow{\text{丙}}$ 培养细胞 1 $\xrightarrow{\text{丁}}$ 培养细胞 2.

- A. 甲过程需要对实验小鼠进行消毒
B. 乙过程对皮肤组织可用胰蛋白酶消化
C. 丙过程得到的细胞大多具有异常二倍体核型
D. 丁过程得到的部分细胞失去贴壁粘附性

【答案】C

【解析】甲过程表示获取实验小鼠的组织细胞，需要对实验小鼠进行消毒处理，A 正确；乙表示用胰蛋白酶处理分散成单个皮肤细胞，B 正确；丙过程表示原代培养，形成的细胞株遗传物质没有发生改变，具有正常的二倍体核型，C 错误；丁是传代培养过程，该过程部分细胞遗传物质发生了变化而失去贴壁粘附性，D 正确。

【考点定位】动物细胞与组织培养过程

9. 下列关于生物工程中酶的作用的叙述，错误的是()

- A. 纤维素酶可用于植物体细胞杂交 B. 胰蛋白酶可用于动物细胞培养
C. 限制核酸内切酶只用于提取目的基因 D. DNA 连接酶只用于 DNA 拼接重组

【答案】C

【解析】

试题分析：植物体细胞杂交中用纤维素酶和果胶酶除去细胞壁，A 正确；胰蛋白酶处理组织，形成分散的悬浮细胞、贴壁细胞需要用胰蛋白酶消化处理，B 正确；限制核酸内切酶用于提取目的基因，还用于基因表达载体的构建，C 错误；DNA 连接酶能将 DNA 链连接起来，用于 DNA 的拼接，D 正确。

考点：本题考查酶在代谢中的作用，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构的能力。

10. 卵细胞作为生殖细胞，在生物技术中一般不用于()

- A. 植物组织培养形成试管苗
- B. 进行体外受精培育试管动物
- C. 克隆动物时细胞核的受体
- D. 形成受精卵培育转基因动物

【答案】A

【解析】

试题分析：植物组织培养的是植物的体细胞，一般不用卵细胞；受精卵的形成需要精子和卵细胞结合，BD 需用卵细胞；克隆动物是将体细胞核注入到去核的卵细胞中，需用卵细胞，卵细胞中含有促进细胞核全能性表达的物质。

考点：本题考查生物工程的相关知识，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构的能力。

11. 下列叙述，不正确的是

- A. 动物细胞融合说明细胞膜具有流动性
- B. 种群基因型频率的改变不一定会引起基因频率的改变
- C. PCR 技术是利用 DNA 双链复制的原理扩增 DNA
- D. 隔离是新物种形成的必要条件和标志

【答案】D

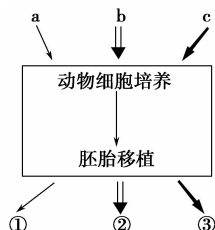
【解析】

试题分析：细胞融合的原理就是细胞膜的流动性，A 正确；生物在自交过程中，基因型频率可能会改变，但是只要没有选择过程，基因频率就不改变，B 正确；PCR 技术的原理就是 DNA 的复制，C 正确；隔离包括地理隔离和生殖隔离，隔离是新物种形成的必要条件，而新物种形成的标志是生殖隔离的形成，故本题选 D。

考点：细胞融合、PCR 技术、生物进化

点评：本题着重考查了生物进化的相关知识，属于对识记、理解层次的考查。

12. 下图中，a、b、c 表示现代工程技术，①、②、③表示其结果，下列说法正确的是

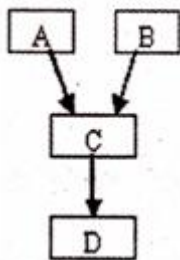


- A. 若 a 是核移植技术，①反应了动物细胞也具有全能性
- B. 若 c 是胚胎分割技术，③中个体的基因型和表现型一定相同
- C. ①②③中作为受体的动物品种是珍稀的雌性动物
- D. 若 b 是体外受精技术，则②为良种家畜快速大量繁殖提供了可能

【答案】D

【解析】A 项错，动物细胞核移植成功反应了动物细胞核具有全能性；B 项错，胚胎分割得到的子代，由于环境的影响，表现型不一定相同；C 项错，胚胎移植选择的受体具有健康的体质和优良的生殖能力；D 项对，体外受精技术获得试管动物，能够快速繁殖良好家畜。

13. 对下图的分析, 不正确的是



- A. 若下图表示基因工程的操作流程图, 则 C 表示重组质粒, D 是受体细胞
B. 若下图表示单克隆抗体的制备, 则 A 是经过免疫的 B 淋巴细胞, B 是骨髓瘤细胞
C. 若下图表示动物体细胞核移植过程, 用胚胎分割技术可获得多个性别不同的克隆动物
D. 若下图表示植物体细胞杂交过程, 则从 C 到 D 需用的技术是植物组织培养

【答案】C

【解析】若该图表示基因工程的操作流程图, 则 A 和 B 是目的基因和运载体, C 可表示重组质粒, D 是受体细胞, C→D 过程是将目的基因导入受体细胞, A 项正确; 若该图表示单克隆抗体的制备, 则 A 是经过免疫的 B 淋巴细胞, B 是骨髓瘤细胞, B 项正确; 用胚胎分割技术可获得的多个克隆动物的性别相同, C 项错误; 若该图表示植物体细胞杂交过程, 则从 C 到 D 是指由杂种细胞到杂种植株的过程, 该过程需用植物组织培养技术来完成, D 项正确。

【考点定位】基因工程、细胞工程、胚胎工程

14. 科学家将分离得到的一种动物细胞的细胞膜放在特制的槽中央, 等分槽两侧的蒸馏水。当他将稀释的乙酸放入一侧时, 发现另一侧槽中的 pH 没有变化。将动物细胞磨碎成匀浆, 过滤出细胞器和膜的碎片, 然后再将滤液提取物加到含乙酸的一侧, 这时发现另外一侧的 pH 下降了。造成这种变化的最合理的解释是

- A. 滤液提取物中含有脂质
B. H^+ 通过自由扩散跨膜
C. H^+ 通过协助扩散跨膜
D. H^+ 通过主动运输跨膜

【答案】D

【解析】

试题分析: 据题意, 滤液提取物中含有脂质, 不符合题意, A 错误; H^+ 通过自由扩散跨膜, 不符合题意, B 错误; H^+ 通过协助扩散跨膜, 不符合题意, C 错误; H^+ 通过主动运输跨膜, 符合题意, D 正确。

考点: 本题考查物质进出细胞的方式的相关知识, 意在考查考生能理解所学知识的要点, 把握知识间的内在联系, 形成知识的网络结构的能力。

15. 在动物细胞工程和胚胎工程中所用的物质和其发挥的作用正确的组合是()

- A. 肝素——诱导精子与卵细胞受精
B. 胃蛋白酶——动物细胞培养时分散细胞
C. 聚乙二醇——诱导细胞分化
D. 促性腺激素——促进供体母畜超数排卵

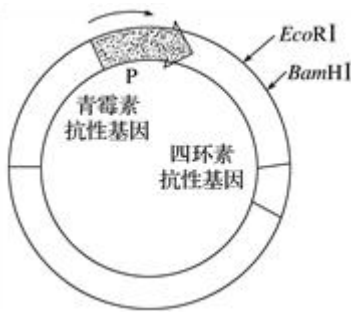
【答案】D

【解析】

试题分析: 肝素——诱导精子获能, 诱导精子与卵细胞受精是受精溶液, A 错误; 胰蛋白酶或胶原蛋白酶——动物细胞培养时分散细胞, 胃蛋白酶能消化食物中的蛋白质, B 错误; 聚乙二醇——诱导细胞融合, C 错误; 促性腺激素——促进供体母畜超数排卵, D 正确。

考点: 本题考查动物细胞工程和胚胎工程的相关知识, 意在考查考生能理解所学知识的要点, 把握知识间的内在联系, 形成知识网络结构的能力。

16. 如图为某种质粒的简图, 小箭头所指分别为限制性核酸内切酶 *EcoR* I、*Bam* H I 的酶切位点, P 为转录的启动部位。已知目的基因的两端有 *EcoR* I、*Bam* H I 的酶切位点, 受体细胞为无任何抗药性的原核细胞。下列有关叙述正确的是()



- A. 将含有目的基因的 DNA 与质粒分别用 *EcoR* I 酶切，在 DNA 连接酶作用下，生成由两个 DNA 片段之间连接形成的产物有两种
- B. DNA 连接酶的作用是将酶切后得到的黏性末端连接起来形成一个重组质粒，该过程形成两个磷酸二酯键
- C. 为了防止目的基因反向粘连和质粒自身环化，酶切时可选用的酶是 *EcoR* I 和 *Bam* H I
- D. 能在含青霉素的培养基中生长的受体细胞表明该目的基因已成功导入该细胞

【答案】C

【解析】本题结合图形考查基因表达载体的构建，要求考生理解构建基因表达载体的方法，明确构建的基因表达载体应含有哪些部件及这些部件的功能，此题难度稍大。

根据题意，目的基因的两端有 *EcoR* I、*Bam* H I 的酶切位点，将含有目的基因的 DNA 与用 *EcoR* I 酶切，会得到含目的基因的 DNA 片段和不含目的基因的 DNA 片段；根据质粒的简图可知，将质粒用 *EcoR* I 酶切，会得到与质粒周长等长的链状 DNA；因此将含有目的基因的 DNA 与质粒分别用 *EcoR* I 酶切，在 DNA 连接酶作用下，可生成含目的基因的原 DNA 片段两个之间进行连接、由含目的基因的 DNA 片段与质粒周长等长的链状 DNA 相互连接形成的链状 DNA、二倍于原质粒周长的环状 DNA 三种类型，A 错误；DNA 连接酶的作用是将酶切后得到的黏性末端连接起来形成一个重组质粒，该过程形成四个磷酸二酯键，B 错误；*EcoR* I 和 *Bam* H I 的识别序列不同，获取目的基因和切割质粒时，同时选用 *EcoR* I 和 *Bam* H I 切割，目的基因两端形成的末端不同，切割开的质粒两端形成的末端不同，再用 DNA 连接酶连接，可以防止目的基因反向粘连和质粒自身环化，C 正确；题图显示，在构建基因表达载体的过程中质粒中的青霉素抗性基因和四环素抗性基因都不会被破坏，因此能在含青霉素和四环素的培养基中生长的受体细胞不能表明目的基因已成功导入该细胞，D 错误。

【点睛】易错知识点拨：

基因工程中，构建基因表达载体选择限制酶的种类时，要保证所选的限制酶能切割质粒和获取目的基因，又要保证使用 DNA 连接酶连接时，既能让质粒与目的基因相互连接形成重组质粒，又能有效避免质粒自身环化或目的基因自身环化；本题中若单独使用 *EcoR* I 或 *Bam* H I 处理，虽然都能保证质粒与目的基因相互连接形成重组质粒，但都不能有效避免质粒自身环化或目的基因自身环化，因此要同时满足上述两个条件，应同时使用 *EcoR* I 和 *Bam* H I 处理。

17. 下列关于单克隆抗体制备步骤的叙述, 错误的是()

- A. 将抗原注入小鼠体内，用来获得能产生相应抗体的 B 淋巴细胞
- B. 用纤维素酶和果胶酶处理 B 淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞
- C. 用聚乙二醇作诱导剂，促使能产生抗体的 B 淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞融合
- D. 筛选杂交瘤细胞，经克隆化培养后选出能产生所需抗体的细胞群

【答案】B

【解析】向小鼠体内注射特定的抗原，然后从小鼠脾内获得相应的可以产生特定抗体的 B 淋巴细胞，A 正确；用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理 B 淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞，B 错误；用聚乙二醇或灭活的病毒作诱导剂，促使能产生抗体的 B 淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞融合，C 正确；筛选杂交瘤细胞，并从中选出能产生所需抗体的细胞群，培养后提取单克隆抗体，D 正确。

18. 在获得单克隆抗体过程中, 下列叙述错误的是

- A. 首先要将特定的抗原注射入小鼠体内, 然后从小鼠脾脏中获得能够产生相应抗体的淋巴细胞, 与小鼠骨髓瘤细胞在灭活的仙台病毒的诱导下融合
- B. 在特定的鉴别培养基中筛选出杂交瘤细胞并培养
- C. 在体外条件下将杂交瘤细胞做大规模培养或注射到小鼠腹腔内增殖
- D. 从细胞培养液或小鼠的腹水中, 提取大量的单克隆抗体

【答案】B

【解析】

19. 下列哪种营养物质是动物细胞培养中不需要的

- A. 淀粉
- B. 氨基酸
- C. 无机盐
- D. 水

【答案】A

【解析】

试题分析: 动物细胞培养需要满足以下条件充足的营养供给—微量元素、无机盐、糖类、氨基酸、促生长因子、血清等. 适宜的温度: $36.5^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$; 适宜的 pH: 7.2~7.4; 无菌、无毒的环境: 培养液应进行无菌处理. 通常还要在培养液中添加一定量的抗生素, 以防培养过程中的污染. 此外, 应定期更换培养液, 防止代谢产物积累对细胞自身造成危害. 气体环境: 95%空气+5%CO₂. O₂ 是细胞代谢所必需的, CO₂ 的主要作用是维持培养液的 pH.

考点: 本题主要考查动物细胞培养的相关知识, 意在考查考生对所学知识的理解, 把握知识间的内在联系的能力。

20. 动物细胞融合和植物体细胞杂交的比较中, 正确的是 ()

- A. 诱导融合的方法完全相同
- B. 所用的技术手段完全相同
- C. 都能形成杂种细胞
- D. 所采用的原理完全相同

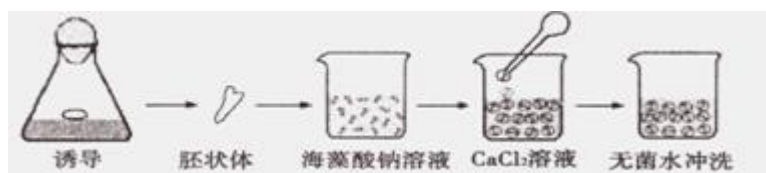
【答案】C

【解析】

试题分析: 动物细胞融合和植物细胞杂交诱导的方法都可以用到物理和化学的, 但动物细胞融合还可以使用灭活的病毒, 植物细胞融合不可以, A 错误; 使用到的技术手段, 植物细胞杂交要先除去细胞壁, 动物细胞融合不需要, B 错误; 动物细胞融合和植物细胞杂交都可以形成杂种细胞, C 正确; 动物细胞融合利用的原理是细胞膜的流动性, 植物体细胞杂交最后都会培育出完整的植株, 利用细胞膜的流动性原理的同时还利用了细胞的全能性, D 错误。

考点: 动物细胞融合和植物体细胞杂交的比较

21.



- A. 外植体需要经过脱分化、再分化等才能形成胚状体
- B. 在海藻酸钠溶液中可加入适量的无机盐、有机碳源以及农药、抗生素等
- C. 在人工种皮中加入植物生长调节剂就能促进胚状体的生长发育
- D. 包埋胚状体的凝胶珠会隔绝空气, 有利于人工种子的储藏

【答案】AB

【解析】A、外植体需要经过脱分化、再分化等才能形成胚状体, A 正确;

B、在海藻酸钠溶液中可加入适量的无机盐、有机碳源以及农药、抗生素等, B 正确;

C、在人工种皮中加入植物生长调节剂能调节胚状体的生长发育, C 错误;

D、凝胶珠不能隔绝空气，D 错误。

【考点定位】植物培养的条件及过程；人工种子的制备

【名师点睛】1、分析题图：组织培养诱导形成胚状体，用海藻酸钠溶液包埋胚状体，注射到 CaCl_2 溶液中形成稳定结构，用无菌水冲洗形成人工种子。

2、人工种子是指通过植物组织培养得到的胚状体、不定芽、顶芽和腋芽等为材料，通过人工薄膜包装得到的种子。

3、人工种子包括胚状体、人工胚乳和人工种皮，其中胚状体是通过脱分化和再分化过程形成的；人工胚乳可为种子提供营养；人工种皮具有保护作用（可添加植物生长调节剂以调节植物的生长发育。）本题考查植物组织培养技术的相关知识，要求考生识记植物组织培养的过程及相关应用，掌握人工种子的制备过程、结构及优点，理解固定化技术，能结合所学的知识准确判断各选项。

22. 美国杜克大学医疗中心的一个研究小组在《科学》杂志上撰文透露，他们利用成年猪

的动脉血管细胞和能够模拟胚胎环境的新型生物效应器，成功地在实验室培育出了新的动脉血管。这种血管的外形和功能与真的血管一样。这一研究成果是生物组织培养工程领域的重大进展。下列关于以上技术的叙述中，不正确的是

- A. 以上技术属于“克隆”
- B. 这种技术可能要利用去核卵细胞
- C. 这项技术的关键是要激发血管细胞的“全能性”
- D. 这项技术的关键是要激发血管细胞发育成血管的潜能

【答案】C

【解析】细胞全能性是指已分化的细胞具有发育成完整个体的潜能，而该技术只需获得新的动脉血管，属于细胞分裂和分化，不需要发育成新的个体。

23. 下列实例中能体现细胞全能性的是（ ）

- ①用液体悬浮培养的胡萝卜单个细胞培养成了可育的植株
- ②植物用种子进行繁殖
- ③烟草花药离体培养得到了单倍体植株

- A. ①
- B. ③
- C. ①③
- D. ①②③

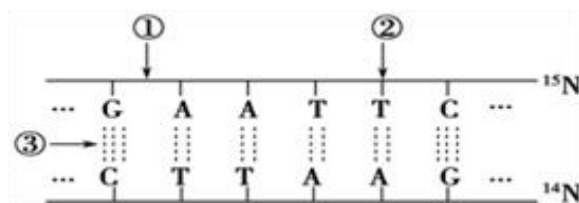
【答案】C

【解析】

试题分析：①③都是植物组织培养技术，利用且体现了细胞的全能性；种子中的胚芽将发育为植株的茎、叶等部分，胚根将发育为植株的根，所以它们只是发育为植株的一部分，而没有发育为完整的个体，不能体现细胞的全能性。

考点：考查细胞全能性相关的知识。意在考查考生理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系的能力。

24. 下图中 DNA 分子片段中一条链由 ^{15}N 构成，另一条链由 ^{14}N 构成。下列有关说法错误的是



- A. DNA 连接酶和 DNA 聚合酶都可作用于形成①处的化学键，解旋酶作用于③处
- B. ②是胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸
- C. 若该 DNA 分子中一条链上 $G+C=56\%$ ，则无法确定整个 DNA 分子中 T 的含量
- D. 把此 DNA 放在含 ^{15}N 的培养液中复制两代，子代中含 ^{15}N 的 DNA 占 100%

【答案】C

【解析】DNA 连接酶和 DNA 聚合酶均作用于两个核苷酸之间的化学键，解

旋酶作用于碱基对之间的氢键，A 项正确；②是胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸，B 项正确；若该 DNA 分子中一条链上 G+C=56%，则整个 DNA 分子中 G+C 的含量也是 56%，则整个 DNA 分子中 T 的含量为 $(1-56\%)/2=22\%$ ，C 项错误；DNA 进行半保留复制，把此 DNA 放在含 ^{15}N 的培养液中复制两代，由于所用原料均含有 ^{15}N ，子代中含 ^{15}N 的 DNA 占 100%，D 项正确。

25. 下列关于植物体细胞杂交的叙述，不正确的是()

- A. 需用适当的酶除去细胞壁获得原生质体
- B. 需用物理或化学的方法促使两个原生质体融合
- C. 杂种细胞需通过脱分化与再分化过程才能形成杂种植株
- D. 两个二倍体体细胞杂交所获得的杂种植株还是二倍体

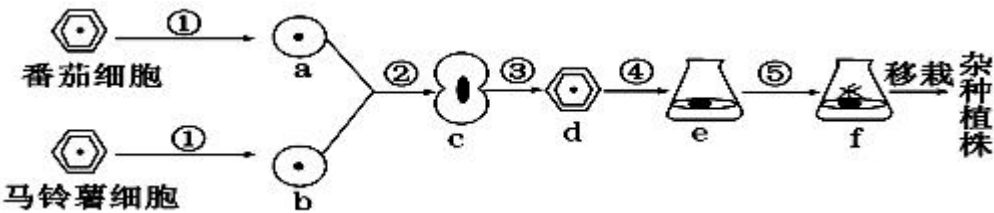
【答案】D

【解析】

试题分析：利用纤维素酶和果胶酶去掉植物细胞的细胞壁，获得原生质体，故 A 正确；诱导细胞融合的方法有物理法和化学法，故 B 正确；融合后的杂交细胞再生出细胞壁后，需要经过植物组织培养技术才能获得个体，故 C 正确；两个二倍体体细胞杂交所获得杂种植株是四倍体，故 D 错误。

考点：本题主要考查植物体细胞杂交，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系的能力。

26. 下图示“番茄—马铃薯”杂种植株的培育过程，其中①～⑤表示过程，字母表示细胞、组织或植株。下列说法正确的是()



- A. e 是一团高度分化状态的愈伤组织细胞
- B. 可根据质壁分离现象鉴别杂种细胞的细胞壁是否再生
- C. ①表示在蒸馏水中用酶解法处理植物细胞获得原生质体
- D. 植物有性杂交和体细胞杂交都能克服远缘杂交不亲和的障碍

【答案】B

【解析】

试题分析：愈伤组织细胞是经过脱分化形成的未分化细胞，故 A 错。杂合原生质体如果已经再生细胞壁，会发生质壁分离，否则，则没有，故 B 正确。①表示在酶溶液用酶解法处理植物细胞获得原生质体，故 C 错。有性杂交为同一物种不同个体杂交，不能克服远缘杂交不亲和的障碍，故 D 错。

考点：本题考查植物体细胞杂交相关知识，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构能力。

27. 科学家培育克隆羊时，使用了三种细胞核的供体细胞，分别将这些细胞核移入去核卵细胞的细胞质中，形成重组细胞，发育成重组胚胎，这些重组胚胎的发育情况如下。据此分析不正确的是

细胞核供体细胞的类型	妊娠数/受体母羊数
乳腺上皮细胞	1/13
胚胎成纤维细胞	4/10
早期胚胎细胞	14/27

- A. 早期胚胎细胞作为细胞核的供体细胞妊娠成功率最高

- B. 克隆羊的遗传信息与细胞核的供体细胞完全相同
- C. 体细胞核移植难度高于胚胎细胞核移植
- D. 重组细胞的发育与去核卵细胞的细胞质有关

【答案】B

【解析】分析表格数据可知，早期胚胎细胞作为细胞核的供体细胞妊娠成功率最高，A 正确；克隆羊的培育用到了核移植、胚胎移植技术，克隆羊的细胞核遗传信息来自细胞核的供体，细胞质的遗传信息来自卵细胞，B 错误；对比表格中的数据可知，体细胞核移植难度高于胚胎细胞核移植，C 正确；核移植中做受体细胞的都是卵细胞，可见重组细胞发育与去核卵细胞的细胞质有关，D 正确。

【点睛】本题考查了以实验数据为载体，考查克隆羊培育过程及涉及到的技术手段，意在考查考生对于克隆动物的过程识记和理解，考查考生分析实验数据，得出实验结论的能力，难度中等。

28. 下列关于细胞工程和胚胎工程的叙述中，正确的是（ ）

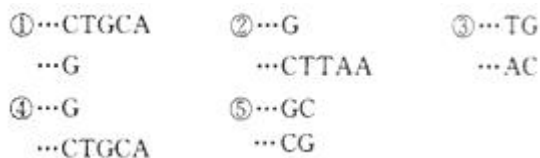
- A. 植物体细胞杂交技术通常用聚乙二醇或灭活的病毒诱导原生质体融合
- B. 试管婴儿培育过程涉及到动物细胞核移植、早期胚胎培养和胚胎移植等技术
- C. 在对原肠胚阶段的胚胎进行分割时，要注意将内细胞团均等分裂
- D. 小鼠骨髓瘤细胞和经抗原免疫的小鼠 B 淋巴细胞融合得到的细胞不是都能制备出单克隆抗体

【答案】D

【解析】试题分析：植物体细胞杂交技术通常用聚乙二醇诱导原生质体融合，不用灭活的病毒诱导，A 错误；试管婴儿培育过程涉及到体外受精、早期胚胎培养和胚胎移植等技术，B 错误；在对囊胚阶段的胚胎进行分割时，要注意将内细胞团均等分裂，C 错误；小鼠骨髓瘤细胞和经抗原免疫的小鼠 B 淋巴细胞融合得到的细胞中只有选择出的杂交瘤细胞才能制备出单克隆抗体，D 正确。

考点：本题考查细胞工程和胚胎工程的相关知识，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识网络结构的能力。

29. 如图是几种不同限制性核酸内切酶切割 DNA 分子后形成的部分片段。下列的叙述中，正确的是（ ）



- A. 以上 DNA 片段是由 3 种限制酶切割后产生的
- B. 用 DNA 聚合酶可以把相应片段连接起来
- C. 限制酶和 DNA 连接酶作用的部位不同
- D. 上述①④是能用 DNA 连接酶连接起来的两个片段

【答案】D

【解析】根据题意和图示分析可知：图示为几种不同限制性核酸内切酶切割 DNA 分子后形成的部分片段，其中①④是同一种限制酶切割形成的，具有相同的黏性末端；②经过限制酶切割后形成的是黏性末端；③、⑤经过限制酶切割后形成的是平末端。图中只有①④是同一种限制酶切割形成的，因此以上 DNA 片段是由 4 种限制酶切割后产生的，A 错误；DNA 连接酶可将具有相同末端的 DNA 片段连接起来，B 错误；限制酶和 DNA 连接酶作用的部位都是磷酸二酯键，其中限制酶能将磷酸二酯键切断，而 DNA 连接酶能将磷酸二酯键连接起来，C 错误；由于①④具有相同的黏性末端，所以能用 DNA 连接酶连接起来的两个片段，D 正确。

30. 关于动物细胞融合的说法，不正确的是（ ）

- A. 动物细胞融合也称细胞杂交，是指两个或多个动物细胞结合形成一个细胞的过程
- B. 动物细胞融合后形成的具有原来两个或多个动物细胞遗传信息的单核细胞称为杂交

细胞

- C. 常用的诱导动物细胞融合的因素有：聚乙二醇、灭活的病毒、电激、紫外线照射等
D. 细胞融合技术突破了有性杂交方法的局限，使远缘杂交成为可能

【答案】C

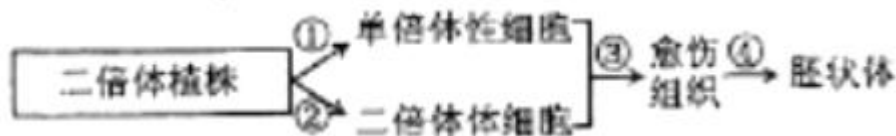
【解析】动物细胞融合也称细胞杂交，是指两个或多个动物细胞结合形成一个细胞的过程，一般多数为两个细胞的融合，A 正确；动物细胞融合后，原来两个或多个动物细胞的遗传信息重新形成一个单核细胞，称为杂交细胞，例如骨髓瘤细胞和浆细胞融合，形成杂交瘤细胞，B 正确；紫外线照射常用作人工诱变的物理诱变因子，可诱发基因突变，而不是诱导细胞融合的因素，物理诱导法有离心、震动、电刺激等，C 错误；细胞融合技术突破了有性杂交方法的局限，克服远缘杂交不亲和的障碍，D 正确。

【考点定位】细胞融合的概念及方法

【名师点睛】（1）诱导细胞融合的方法有三种：生物方法（病毒）、化学方法（聚乙二醇 PEG）、物理方法（离心，震动，电刺激）。（2）某些病毒如：仙台病毒、副流感病毒和新城鸡瘟病毒的被膜中有融合蛋白，可介导病毒同宿主细胞融合，也可介导细胞与细胞的融合，因此可以用紫外线灭活的此类病毒诱导细胞融合，而不是用紫外线诱导细胞融合。（3）体细胞杂交技术的优点是克服远缘杂交不亲和的障碍。

二、非选择题

31. 下图表示某二倍体植物的组织培养过程。请回答下列有关问题：



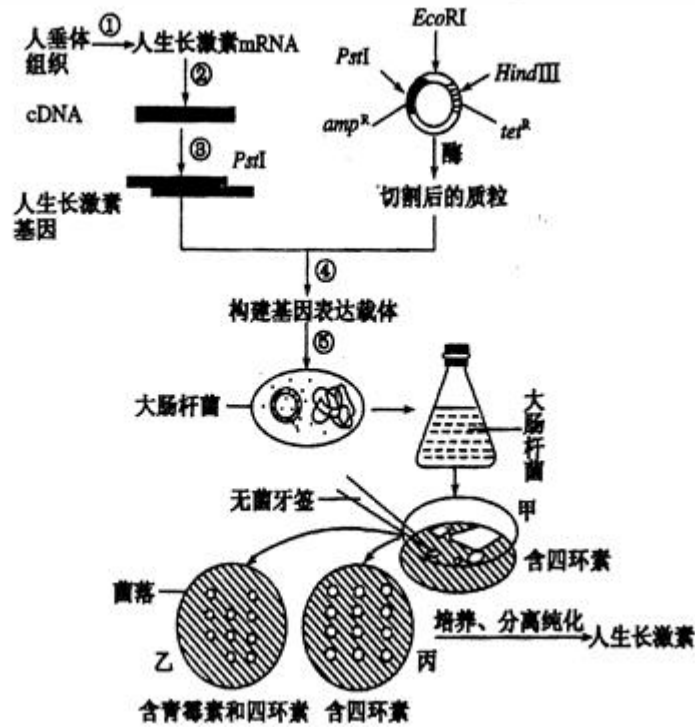
- （1）图中①过程获得的细胞是正常植物体经____形成的。
（2）为获得无毒植株，过程②获得的细胞通常取自____。
（3）愈伤组织的细胞与正常体细胞相比，具有____的特点。
（4）过程③④分别是指____和____，为保证这两个过程的顺利进行，还需要在 MS 培养基中添加____和____进行诱导。过程④的实质是____。
（5）经①③④过程培养得到的植物与经②③④过程培养得到的植物的主要不同点是_____。

【答案】 减数分裂 根尖或茎尖（等分裂旺盛的部位） 排列疏松、高度液泡化、细胞壁薄 脱分化 再分化 生长素 细胞分裂素 基因的选择性表达 前者是单倍体植株，植株弱小，高度不育，后者是二倍体植物，可育

【解析】试题分析：本题考查植物细胞工程，考查对植物组织培养原理、过程、应用的理解。

- （1）二倍体植株通过减数分裂产生生殖细胞。
（2）脱毒苗的培育应选择植株的根尖或茎尖（等分裂旺盛的部位），该部位一般未感染病毒。
（3）愈伤组织是排列疏松、高度液泡化的壁薄组织。
（4）通过脱分化形成愈伤组织，然后通过再分化形成胚状体。植物组织培养过程中需添加生长素和细胞分裂素，分化的实质是基因的选择性表达。
（5）经①③④过程培养得到的植物是单倍体，植株弱小，高度不育；经②③④过程培养得到的植物是二倍体。

32. 下图是我国利用基因工程方法生产人生长激素的示意图。图中的质粒是基因工程中常选用的载体——pBR322 质粒， amp^R 表示青霉素抗性基因， tet^R 表示四环素抗性基因，限制酶 PstI、EcoRI 和 HindIII 切割形成的末端均不相同。据图回答下列问题：



(1)为了使目的基因和质粒定向连接并且有利于受体细胞的筛选，③过程采用的酶是_____，④过程采用的酶是_____，它作用的化学键为_____。

(2)为了提高⑥过程的成功率，常用_____溶液处理大肠杆菌，作为受体的大肠杆菌细胞内，应不含_____基因，以利于筛选出含重组质粒的受体菌。

【答案】 (1). Pst I 酶和 EcoR I 酶 (2). DNA 连接酶 (3). 磷酸二酯键 (4). $CaCl_2$ (或 Ca^{2+}) (5). 青霉素抗性基因和四环素抗性

【解析】

试题分析：

本题考查基因工程的操作的相关知识，知道实验过程中需要解决的实际问题，需要学生对基因工程技术有个全面的了解。

解析：

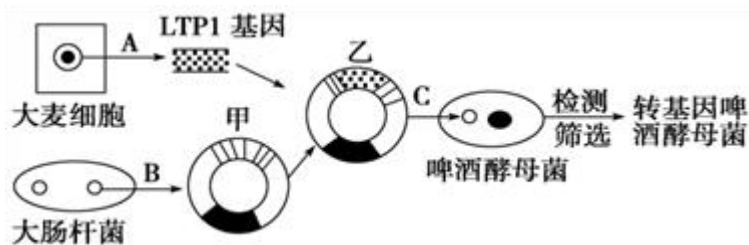
(1)用两种不同的限制酶来切割，可以获得不同的粘性末端，在构建重组质粒时，能保证目的基因和质粒定向连接并且有利于受体细胞的筛选，④过程采用的酶是 DNA 连接酶，它作用的化学键为磷酸二酯键。

(2) $CaCl_2$ 处理细菌后，可以改变大肠杆菌的细胞壁的通透性，有利于重组质粒进入到大肠杆菌内，由于质粒中含有青霉素抗性基因和四环素抗性，故大肠杆菌不含这两种基因时，可以在培养基中添加青霉素或四环素来选择目的基因导入成功的大肠杆菌。

点睛：

限制酶作用特点是识别特定的脱氧核苷酸序列，切割特定核苷酸序列的特定位点，一种限制酶只识别一种特定的脱氧核苷酸序列，也只能切割一个位点；抗性基因的存在是为了筛选出重组质粒导入成功的大肠杆菌。DNA 聚合酶是将脱氧核苷酸单体一个一个聚合，而 DNA 连接酶连接的是两个 DNA 片段，二者都是形成磷酸二酯键，但是作用的对象不相同。

33. 科学家将大麦细胞中的 LTP1 基因利用基因工程手段导入啤酒酵母菌中，使其产生 LTP1 蛋白，使酿出的啤酒泡沫更加丰富。具体的操作过程如图所示, 请据图回答问题。



- (1) 图中所示的基因工程操作步骤的 A 和 C 分别是 _____、_____。
- (2) 由图中可以看出，所用的载体甲的化学本质是_____。
- (3) 转基因啤酒酵母菌合成 LTP1 蛋白的场所是_____，原料是_____。LTP1 基因在转基因啤酒酵母菌中的遗传信息传递过程是_____。

【答案】 目的基因的获取 将目的基因导入受体细胞 环状 DNA 核糖体 氨基酸

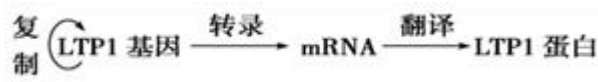


【解析】试题分析：此题以转基因啤酒酵母菌为例综合考查了基因工程的工具和主要操作步骤以及基因表达的相关知识。由图可知，A 过程表示从大麦细胞中提取 LTP1 基因（目的基因）。由于甲为环状 DNA，应是从大肠杆菌中提取出的质粒。

(1) 图中所示的基因工程操作步骤的 A 表示获取目的基因，C 表示将目的基因导入受体细胞。

(2) 所用的载体甲为大肠杆菌的质粒，化学本质是 DNA。

(3) 转基因啤酒酵母菌合成 LTP1 蛋白的场所是核糖体，原料是氨基酸。LTP1 基因在转基因啤酒酵母菌中的遗传信息传递过程涉及 DNA 的复制、转录和翻译，可表示为



34. 【生物——选修 3：现代生物科技专题】现代生物工程技术推动了免疫学、畜牧业和生态工程的发展，回答下列相关问题：

(1) 某高校研发的幽门螺杆菌疫苗为基因工程疫苗，实验证明，一定时间内间隔口服该疫苗 3 次效果更好，其主要原因是体内产生的_____细胞数量增多，病原体再次进入人体后会迅速增殖分化产生更多的浆细胞进而产生更多的_____导致获得的免疫预防作用更强，持续时间更久。

(2) 对大面积烧伤病人，借助_____技术可获取大量自身健康皮肤用于移植。培养的条件需要_____、合适的营养、适宜的温度、通入含有 95%空气和 5%CO₂ 混合气体（维持培养液的 pH）。

(3) 用细胞核移植技术繁育良种牛的过程需要进行胚胎移植，移植前需要对受体牛进行_____技术处理，受体对外来胚胎基本不发生_____，为胚胎在受体内存活提供了可能。

(4) 依据生态工程的_____原理，黄河三角洲自然保护区的建立需考虑提高农民经济收入，使保护环境和经济发展相互协调。

【答案】(1) 记忆 抗体

(2) 动物细胞培养 无菌、无毒的环境（3 分）

(3) 同期发情 免疫排斥反应

(4) 整体性

【解析】(1) 大部分疫苗（相当于抗原）进入人体后，会被吞噬细胞摄取、处理后，传递给 T 细胞，促进 T 细胞合成和分泌淋巴因子作用于 B 细胞，促进 B 细胞增殖和分化成浆细胞和记忆细胞。多次口服疫苗，主要原因是会促进体内产生的记忆细胞数量增多。当病原体再次进入人体后，记忆细胞会迅速增殖、分化产生更多的浆细胞进而产生更多的抗体，使得获得的免疫预防作用更强，持续时间更久。

(2) 对大面积烧伤病人，借助动物细胞培养技术可获得大量自身健康皮肤用于移植。培养的条件需要无菌、无毒的环境、合适的营养、适宜的温度、通入含有 95% 空气和 5% CO_2 混合气体（维持培养液的 pH）。

(3) 用细胞核移植技术繁育良种牛的过程需要进行胚胎移植，移植前需要对受体牛进行同期发情技术处理，使它们处于相同的生理状态，这就为供体的胚胎移入受体提供了相同的生理环境。受体对外来胚胎基本不发生免疫排斥反应，为胚胎在受体内存活提供了可能。

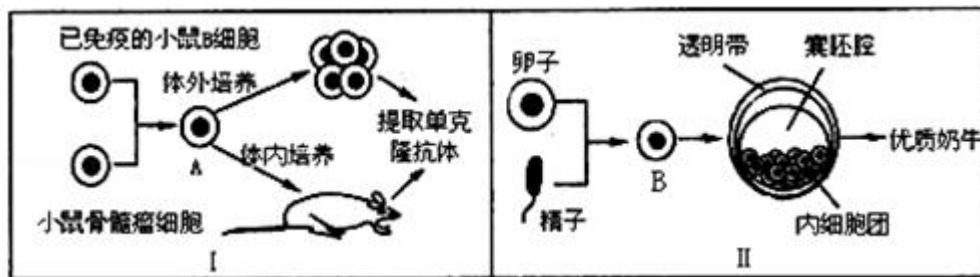
(4) 依据生态工程的整体性原理，黄河三角洲自然保护区的建立需考虑提高农民经济收入，使保护环境和经济发展相互协调。

【考点定位】人体免疫系统在维持稳态中的作用；动物的细胞培养与体细胞克隆；胚胎干细胞的移植；简述生态工程的原理

【名师点睛】知识点拨

胚胎移植实际上是生产胚胎的供体和孕育胚胎的受体共同繁殖后代的过程。胚胎移植的生理学基础：1. 胚胎在移植前后所处的生理环境保持移植；2. 哺乳动物的早期胚胎形成后处于游离状态；3. 受体对移入子宫的外来胚胎基本上不发生免疫排斥反应；4. 供体胚胎可与受体子宫建立正常的生理和组织联系，但供体胚胎的遗传特性不受任何影响。

35.



(1) 在 I 图制备单克隆抗体的过程，包括_____和动物细胞培养两个过程，在进行动物细胞培养时，首先要将动物组织剪碎，然后用_____处理，以使其分散成单个细胞，制备成细胞悬液。

(2) A 细胞的特点是_____，经选择性培养的杂交瘤细胞，还需进行克隆化培养和抗体检测，经多次筛选就可获得足够数量的能分泌所需抗体的细胞，进行体内或体外培养。

(3) 单克隆抗体与常规抗体相比，具有_____的特点。

(4) II 过程优质奶牛的培育过程需要进行胚胎移植，移植后的胚胎能在受体子宫中存活，其生理基础是_____。

(5) 若要同时获得多头与此优质奶牛相同的小牛，可对 II 中囊胚进行_____，操作过程需要特别注意的问题是：_____，否则会影响分割后胚胎的恢复和进一步发育。

【答案】(1) 动物细胞融合 胰蛋白酶

(2) 无限增殖和产生特定抗体

(3) 特异性强，灵敏度高

(4) 受体对移入子宫的外来胚胎基本上不发生免疫排斥反应。

(5) 胚胎分割移植（或胚胎分割） 注意将囊胚的内细胞团进行均等分割

【解析】试题分析：

(1) 制备单克隆抗体的过程涉及到动物细胞融合和动物细胞培养两个过程；在进行动物细胞培养时，要将动物组织剪碎，用胰蛋白酶处理，使其分散成单个细胞，制备成细胞悬液。

(2) 诱导融合的细胞有三种，已免疫 B 细胞的自身融合细胞、骨髓瘤细胞的自身融合细胞、杂交瘤细胞，图中 A 细胞为杂交瘤细胞，特点是无限增殖和产生特定抗体。

(3) 单克隆抗体的优点具有特异性强，灵敏度高，可在体外大量生产。

(4) II 过程优质奶牛的培育过程需要进行胚胎移植, 移植后的胚胎能够存活的原因是受体对移入子宫的外来胚胎基本上不发生免疫排斥反应。

(5) 对 II 中囊胚进行胚胎分割移植(或胚胎分割), 获得多头与此优质奶牛相同的小牛; 胚胎分割时注意将囊胚的内细胞团进行均等分割, 否则会影响分割后胚胎的恢复和进一步发育。

考点: 本题考查细胞工程和胚胎工程的有关知识, 意在考查考生识图能力和理解所学知识的要点, 把握知识间的内在联系的能力; 能运用所学知识, 通过比较、分析与综合等方法对某些生物学问题进行解释、推理, 做出合理的判断或得出正确的结论。