

基因工程和细胞工程

一、单选题

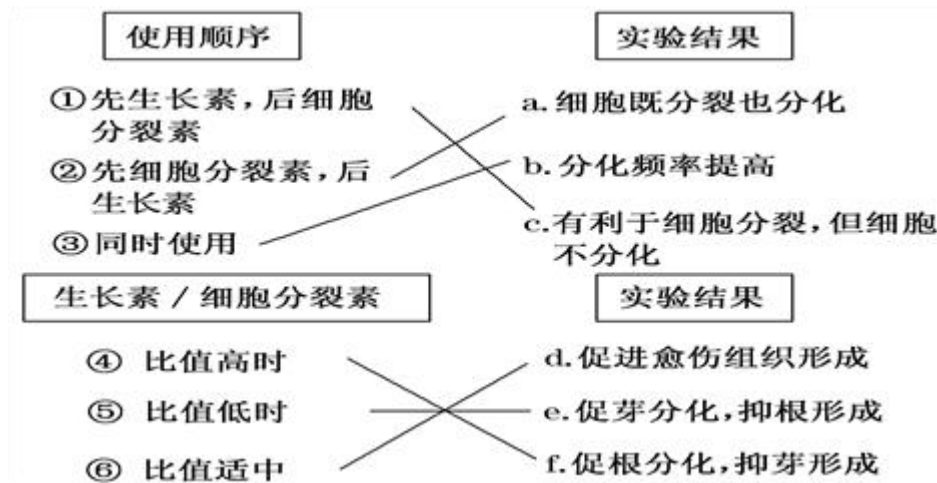
1. 下列关于植物组织培养的叙述中, 正确的是 ()
- A. 经脱分化和再分化过程形成的幼根细胞不再具有全能性
- B. 培养基中的生长素和细胞分裂素影响愈伤组织的生长和分化
- C. 离体器官或组织细胞都必须通过再分化才能形成愈伤组织
- D. 同一株绿色开花植物不同部位的细胞经培养获得的愈伤组织的基因型一定相同

【答案】B

【解析】本题考查植物组织培养技术, 要求考生理解该技术的原理和过程, 掌握培养过程的条件及影响因素, 尤其是培养基中植物激素的添加顺序和含量比对组织培养结果的影响。

植物组织培养过程中, 经脱分化和再分化过程形成的幼根细胞具有全能性, A 错误; 培养基中的生长素和细胞分裂素影响愈伤组织的生长和分化, B 正确; 离体器官或组织细胞必须通过脱分化 (而不是再分化) 才能形成愈伤组织, C 错误; 同一株绿色开花植物不同部位的细胞经培养获得的愈伤组织的基因型不一定相同, 如花粉粒培养获得的愈伤组织细胞内染色体数是正常体细胞的一半, 基因型肯定不同, D 错误。

【点睛】植物组织培养过程中, 培养基中植物激素的添加顺序和含量比对组织培养结果具有很大的影响, 这也是学生难以记清楚而易错的知识点。现将生长素和细胞分裂素在使用顺序及用量的比例不同时对实验结果的影响整理如下, 记忆时尤其要注意因果之间的对应关系:



2. 下面关于植物细胞工程的叙述, 正确的是 ()

- A. 叶肉细胞已经高度分化, 无法表现出全能性
- B. 叶肉细胞经再分化过程可形成愈伤组织
- C. 融合植物叶肉细胞时, 应先去掉细胞膜
- D. 叶肉细胞离体培养时, 可以表现出全能性

【答案】D

【解析】

试题分析: 叶肉细胞已经高度分化, 但在体外培养的条件下也能表现出全能性, A 错误; 叶肉细胞经脱分化过程可形成愈伤组织, B 错误; 融合植物叶肉细胞时, 应先去掉细胞壁, C 错误; 叶肉细胞离体培养时, 可以表现出全能性, 形成完整植株, D 正确

考点: 本题考查植物组织培养的相关知识, 要求考生识记植物组织培养的原

理、过程、条件等基础知识，掌握植物细胞具有全能性的原因，能结合所学的知识准确判断各选项。

3. 下列应用不涉及植物组织培养技术的是

- A. 花药离体培养得到单倍体植株
- B. 秋水仙素处理幼苗获得多倍体植株
- C. 人工种子培育
- D. “番茄-马铃薯”杂种植株培育

【答案】B

【解析】

试题分析：秋水仙素诱导多倍体形成与植物组织培养技术没有直接关系，故 B 项符合题意；花药离体培养、人工种子培育和体细胞杂种植株的培育均需要植物组织培养作为技术手段，故 A、C、D 项均不符合题意。

考点：本题考查植物组织培养的相关知识，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，形成知识的网络结构的能力。

4. 下列关于动物细胞培养的叙述，正确的是

- A. 连续细胞系的细胞大多具有二倍体核型
- B. 未经克隆化培养的细胞系细胞具有相同的性状
- C. 由多个祖细胞培养形成的细胞群为一个克隆
- D. 某些癌细胞在合适条件下能逆转为正常细胞

【答案】D

【解析】

试题分析：连续细胞系的细胞一般都经历了多次培养，其二倍体核型发生了改变，故 A 错误；未经克隆化培养的细胞系是由多个能无限增殖细胞增殖得到的，无限增殖的细胞遗传物质发生了改变，这种改变可能是不相同的，不一定具有相同的性状，故 B 错误；一个克隆是指 1 个细胞经培养形成的细胞群，多个祖细胞培养成的细胞群不是一个克隆，故 C 错误；细胞癌变是原癌基因和抑癌基因突变引起的，基因突变具有不定向的特点，如果癌细胞在合适的条件下发生基因突变，有可能使突变后的原癌基因或抑癌基因变成正常的基因，使细胞失去癌细胞的特点，故 D 正确。

考点：本题考查动物细胞培养的有关知识，意在考查考生识记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。

5. 下列有关基因工程和细胞工程的叙述，正确的是（ ）

- A. DNA 连接酶和质粒都是构建重组质粒必需的工具酶
- B. 运用克隆培养法多次传代培养细胞的过程中可能有少数细胞的基因型发生改变
- C. 从愈伤组织获取的单细胞细胞质丰富、液泡大而细胞核小，具胚性细胞的特征
- D. 培育乳腺分泌的乳汁含所需产品的转基因羊时，通常应将目的基因导入乳腺细胞中

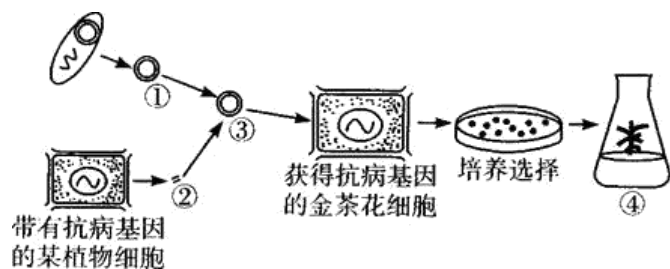
【答案】D

【解析】

试题分析：质粒的化学本质是环状 DNA 分子，不属于工具酶，A 错；多次传代培养细胞可能是无限细胞系、转化细胞系和肿瘤细胞，其培养过程中多数细胞的基因型可能改变，B 错；从愈伤组织获取的单细胞细胞质丰富、液泡小而细胞核大，具胚性细胞的特征，C 错；科学家将目的基因导入乳腺细胞中，培育出乳腺分泌的乳汁含所需产品的转基因羊，D 对。

考点：本题考查基因工程和细胞工程的知识，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。

6. 金茶花是中国特有的观赏品种，但易得枯萎病，降低观赏价值。科学家在某种植物中找到了抗枯萎病的基因，下图是用转基因方法培育出了抗枯萎病的新品种。



下列说法中，不合理的一项是（ ）

A. 利用 PCR 技术扩增大量②时，需用来自植物体内 DNA 聚合酶

B. 若①被切割后，得到的分子末端序列为 $\begin{matrix} \text{AATTC}- \\ \text{G}- \end{matrix}$ ，则能与①连接的②分子末端是 $\begin{matrix} -\text{G} \\ -\text{CTTAA} \end{matrix}$

C. 经检测被③侵染的金茶花叶片细胞具备了抗病性，这说明②已经连接基因表达载体

D. 欲快速培育大量抗病新品种，采用的技术所依据的理论基础是植物细胞的全能性

【答案】A

【解析】

试题分析：在利用 PCR 技术对目的基因进行扩增时，需用到耐高温的 DNA 聚合酶，来源于原核生物，故 A 错误；用同一种限制性内切酶进行切割，得到相同的黏性末端，故 B 正确；金花茶叶片细胞具有抗病性，说明抗病基因已得到表达，故 C 正确；欲快速培育大量抗病新品种，应利用植物组织培养，其理论基础是植物细胞的全能性，故 D 正确。考点：本题考查基因工程的原理及植物的组织培养等相关知识，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。

7. 植物体细胞杂交和动物细胞融合相比较，正确的是（ ）

A. 诱导融合的方法完全相同

B. 所用的技术手段基本相同

C. 所采用的原理完全相同

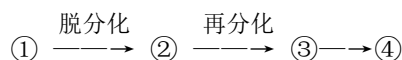
D. 都能形成杂种细胞

【答案】D

【解析】试题分析：植物体细胞融合有物理和化学方法，而动物细胞融合还有灭活的病毒，故 A 错误。植物体细胞杂交运用的是植物组织培养，而动物细胞融合运用的是动物细胞培养，故 B 错误。植物体细胞杂交利用的是细胞膜的流动性和植物细胞的全能性，而动物细胞融合利用的是细胞膜的流动性，故 C 错误。它们都能形成杂种细胞，植物体细胞融合还能形成杂种个体，故 D 正确。

考点：本题考查细胞工程知识，意在考察考生对知识点的理解和辨析能力。

8. 下图为植物组织培养过程的示意图，下列叙述错误的是



A. ④植上人造种皮可获得人工种子

B. 植物组织培养所依据的原理是细胞的全能性

C. 如果①为花药，则培养成的④是单倍体

D. ②→③的再分化过程中，细胞内的基因选择性表达

【答案】A

【解析】

9. 生物技术的发展速度很快，已灭绝生物的“复生”将不再是神话。如果世界上最后一只野驴刚死亡，以下较易成为“复生”野驴的方法是（ ）

A. 将野驴的体细胞取出，利用组织培养技术，经脱分化、再分化，培育成新个体

B. 将野驴的体细胞两两融合，再经组织培养培育成新个体

C. 取出野驴的体细胞的细胞核移植到母家驴的去核卵细胞中，再经胚胎移植孕育培养成新个体

D. 将野驴的基因导入家驴的受精卵中，培育成新个体

【答案】C

【解析】试题分析：将野驴的体细胞取出，利用组织培养技术，经脱分化、再分化，培育成新个体。这样的过程目前技术条件下是不可能实现的，故A错；将野驴的体细胞两两融合，培育不成新个体，因为动物体细胞的全能性受到限制，目前技术条件下不可能实现。另外，假设将野驴的体细胞两两融合，再经组织培养培育成新个体。这样的个体遗传物质发生了改变，不再是“复生”野驴个体。故B错；取出野驴的体细胞核移植到母家驴的去核卵细胞中，经孕育培育成新个体。这属于核移植技术，是目前较成熟的技术，较易成功“复生”野驴，说明细胞核具有全能性，故C正确；将野驴的基因导入家驴的受精卵中，培育成的个体还是家驴，不是“复生”野驴个体，故D错。

考点：本题考查现代生物技术的相关知识，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，能运用所学知识观点，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，做出合理判断或得出正确结论的能力。

10. 植物组织培养过程的顺序是（ ）

①离体的植物器官、组织或细胞；②根、芽；③愈伤组织；④脱分化；⑤再分化；⑥植物体

A. ①④③⑤②⑥

B. ①④③②⑤⑥

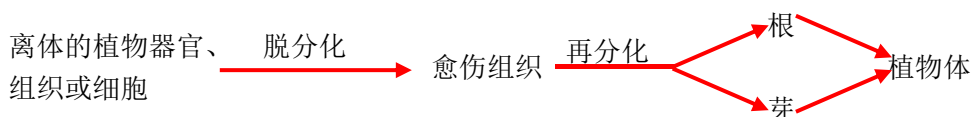
C. ①⑤④③②⑥

D. ⑥①④③⑤②

【答案】A

【解析】

试题分析：植物组织培养过程如下：



考点：本题考查植物组织培养知识，意在考查知识的识记。

11. 在植物细胞工程的技术中，无需激素调节的是

A. 植物组织培养中促使细胞脱分化

B. 制备植物原生质体

C. 植物组织培养中促使细胞再分化

D. 促使融合的植物细胞形成愈伤组织

【答案】B

【解析】植物组织培养包括脱分化和再分化两个阶段；植物培养过程中需要在培养基中加入植物激素，如生长素和细胞分裂素等。制备原生质体需要用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁，B错误。

【考点定位】植物体细胞杂交的过程；植物培养的条件及过程

【名师点睛】植物组织培养时，需要在培养基中加入生长素和细胞分裂素等激素；用纤维素酶和果胶酶去掉细胞壁，得到原生质体。

12. 下列关于基因工程技术的叙述，正确的是（ ）

A. 抗虫基因即使成功地插入到植物细胞染色体上也未必能正常表达

B. 构建基因文库是获取目的基因的唯一方式

C. 只要检测到标记基因进入受体细胞即可说明目的基因已成功表达

D. 切割质粒的限制性核酸内切酶均特异性地识别6个核苷酸序列

【答案】A

【解析】抗虫基因成功插入到植物细胞染色体上也有可能不能正常转录或翻译，即未必能正常表达，A正确。获取目的基因可以从基因文库中获取，可以用PCR进行扩增还可以人工合成，B错误。检测到标记基因进入受体细胞不能说明目的基因已成功表达，有可能是空的运载体的标记基因的表达，C错误。切割质粒的限制性核酸内切酶是识别特异性的脱氧核苷酸序列并在特定位点切割，但不一定都是6个核苷酸序列，D错误。

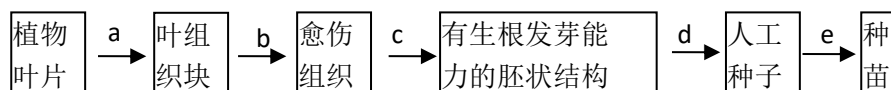
13. 下列关于细胞培养的叙述正确的是

- A. 植物细胞能进行光合作用，因此植物组织培养的培养基中不需要添加有机物
- B. 培养植物细胞必须先用纤维素酶和果胶酶处理去除细胞壁
- C. 动物细胞培养的原理是动物细胞的全能性
- D. 动物细胞培养中 CO_2 的主要作用是维持培养液的 pH

【答案】D

【解析】在植物长出叶片之前，植物不能进行光合作用，需要添加有机物，A 错误；植物细胞融合须用纤维素酶和果胶酶对其处理去除细胞壁，细胞培养过程不需要，B 错误；动物细胞培养的原理是细胞增殖，C 错误；动物细胞培养的气体环境是 95% 空气（细胞代谢必需的）和 5% CO_2 （维持培养液的 pH），D 正确。

14. 下面为植物组织培养过程流程图解，以下相关叙述错误的是



- A. 上述过程中脱分化发生在 b 步骤，形成愈伤组织，在此过程中植物激素发挥了重要作用
- B. 再分化发生在 c 步骤，是愈伤组织重新分化成根或芽等器官的过程
- C. 从叶组织块到种苗形成的过程说明番茄叶片细胞具有全能性
- D. 用于培养的植物叶片先要进行灭菌处理

【答案】D

【解析】

试题分析：植物组织培养是离体的植物组织，器官或细胞（外植体）→ 愈伤组织 → 胚状体 → 植株（新植体）。原理：植物细胞的全能性——已经分化的细胞仍然具有发育成完整植株的潜能。植物细胞表现全能性的条件：①细胞离体和适宜的外界条件（如适宜温度、适时光照、pH 和无菌环境等）。②一定的营养（无机、有机成分）和植物激素（生长素和细胞分裂素）。植物组织培养过程中要消毒、杀菌和无菌操作的目的是：避免杂菌在上面迅速生长消耗营养，且有些杂菌会危害培养物的生长。所以灭菌处理不是对用于培养的植物叶片。故 D 不正确。

考点：植物细胞工程

点评：本题较简单，要求学生识记植物细胞工程的相关知识，了解植物组织培养的过程。

15. 下列对“克隆”概念认识的叙述，不正确的是

- A. 由单个细菌长成菌落，属于个体水平克隆
- B. PCR 技术属于分子水平克隆
- C. 植物组织培养技术也属于克隆技术
- D. 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合成杂交瘤细胞属于细胞水平克隆

【答案】D

【解析】

试题分析：克隆的概念，在生物学领域有 3 个不同层次的含义：①在分子水平，克隆一般指 DNA 克隆（也叫分子克隆），是将某一特定 DNA 片段通过重组 DNA 技术插入到一个载体（如质粒和病毒等）中，然后在宿主细胞中进行自我复制所得到的大量完全相同的该 DNA 片段的“群体”。②在细胞水平，克隆是指由一个单一的共同祖先细胞分裂所形成的一个细胞群体。③在个体水平，克隆是指基因型完全相同的两个或更多的个体组成的一个群体。所以 A、B、C 正确；根据定义，淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合成杂交瘤细胞是动物细胞融合不能称为克隆，D 错误。

考点：本题考查克隆的知识，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。

16. 下列有关现代生物技术的叙述错误的是

- A. 用纤维素酶和果胶酶水解法获得的植物细胞原生质体失去了全能性
- B. 选择胚胎细胞作为核供体进行核移植可提高克隆动物的成功率
- C. 植物组织培养中，花药、胚均可以作为组织培养的材料

D. 选择高度分化的动物体细胞进行培养不利于获得大量细胞

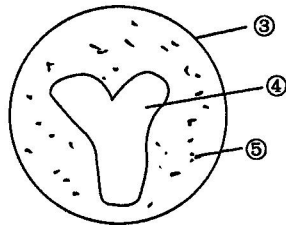
【答案】A

【解析】

试题分析：纤维素酶和果胶酶除去植物细胞的细胞壁，获得的原生质体仍具有全能性，故 A 错误；由于胚胎细胞的分化程度较低，进行核移植能够提高克隆动物的成功率，故 B 正确；植物组织培养过程中，花药和胚都可以作为植物组织培养的材料，故 C 正确；由于高度分化的动物体细胞全能性较低，分裂能力较弱，故该细胞进行培养不利于获得大量细胞，故 D 正确。

考点：本题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，形成知识的网络结构的能力。

17. 右图是人工种子的模式图，请据图判断正确的是

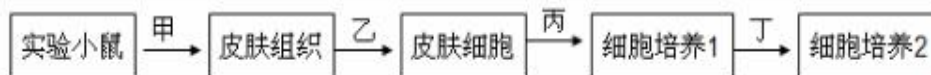


- A. ③④⑤分别相当于种子的种皮、胚乳和胚
- B. ④将来可以发育成一株完整的植株
- C. 天然种子中③④细胞的基因型肯定相同
- D. 在⑤中可添加固氮微生物、防病虫农药等来提高产量

【答案】B、D

【解析】据图可知，③④⑤分别相当于种子的种皮、胚和胚乳，A 错；④相当于种子的胚，将来可以发育成一株完整的植株，B 正确；天然种子中③④细胞的基因型可能不相同，③是与母本基因型相同，④是父母杂交的基因型，C 错；⑤相当于种子的胚乳，在⑤中可添加固氮微生物、防病虫农药等来提高产量，D 正确。故本题选 B、D。

18. 实验小鼠皮肤细胞培养（非克隆培养）的基本过程如图所示。下列叙述错误的是



- 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倍体核型
- D. 丁过程得到的细胞具有异质性

【答案】C

【解析】离体动物细胞培养需要无菌、无毒的环境，因此要对实验小鼠进行消毒，A 正确；动物细胞培养前需用胰蛋白酶处理皮肤组织使细胞分散开，B 正确；丙是原代培养过程，离体的细胞经过原代培养，大多数细胞会死亡，只有少部分细胞会继续活下来进行传代培养，原代培养的细胞能保持正常的二倍体核型，C 错误；传代培养的细胞会发生变异具有异倍体核型，D 正确。

【考点定位】动物细胞与组织培养过程

19. 下列过程中没有用到植物组织培养技术的一项是

- A. 花药离体培养获得单倍体植株
- B. 用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗获得多倍体植株
- C. 基因工程培育抗虫棉植株
- D. 细胞工程培育“番茄—马铃薯”杂种植株

【答案】B

【解析】

试题分析：化药离体培养获得单倍体植株，需要经过脱分化和再分化的过程，需要植物组织培养技术，故 A 正确。用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗抑制分裂过程中纺锤体的形成形成多倍体植株，不需要植物组织培养，故 B 错误。植物组织培养是用离体的植物器官，组织或细胞。当向植物细胞导入抗基因后将细胞培养成植株时，就用到植物组织培养技术，故 C 正确。细胞工程培育杂种植株，需要细胞融合，故 D 正确。

考点：植物组织培养

20. 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。

21. 动物细胞培养的正确过程是()

- A. 原代培养—传代培养—细胞株—细胞系
- B. 原代培养—传代培养—细胞系—细胞株
- C. 传代培养—细胞系—原代培养—细胞株
- D. 原代培养—细胞株—传代培养—细胞系

【答案】A

【解析】原代培养在先, 传代培养在后; 细胞传至 50 代前为细胞株, 50 代以后带有癌变特点的传代细胞为细胞系。

22. 下列为有关动物细胞培养的叙述, 其中正确的是

- A. 用于培养的细胞大都取自胚胎或幼龄动物的器官或组织
- B. 原代培养的细胞核型不会发生变化, 传代培养的细胞核型都发生变化
- C. 动物细胞培养的目的是为了获得完整的动物个体
- D. 动物细胞培养只能传 50 代左右, 所培养的细胞全部衰老死亡

【答案】A

【解析】

试题分析：用于培养的细胞大都取自胚胎或幼龄动物的器官或组织，因为胚胎或幼龄动物的器官或组织分裂能力旺盛，A 正确；传代培养中，细胞分裂 50 代左右时少数细胞会突变为癌细胞，获得无限增殖能力，大部分细胞是会衰老的，D 不正确。

考点：本题考查动物细胞培养的相关知识，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，形成知识网络的能力。

23. 下列关于基因工程及其应用的叙述正确的是()

- A. 若要生产转基因抗病水稻, 可先将目的基因导入大肠杆菌中, 再转入水稻细胞
- B. 用氨基酸序列推测合成的目的基因与原基因的编码区中的外显子一致
- C. 用 DNA 探针能检测饮用水中重金属物质的含量
- D. 作为运载体要有多种限制酶的切点, 但对一种限制酶而言, 最好只有一个切点

【答案】D

【解析】水稻属于单子叶植物，一般利用基因枪法将目的基因导入受体细胞；如果用农杆菌转化法，才需要先导入农杆菌中，再用农杆菌去

感染植物受体细胞，所以 A 错误；因为密码子的简并性，用氨基酸序列推测合成的目的基因与原基因的编码区中的外显子不一定相同，B 错误；DNA 探针是用放射性同位素(或荧光分子)标记的含有目的基因单链 DNA 片段，可以检查饮用水中是否含有病毒，而不能检查重金属，C 错误；作为运载体要有多种限制酶的切点，但对一种限制酶而言，最好只有一个切点，D 正确。

24. 植物体细胞杂交过程的必要操作是（ ）

- A. 仙台病毒诱导细胞融合 B. 氯化钙处理
C. 酶解法去壁 D. 加入动物血清

【答案】C

【解析】

试题分析：仙台病毒诱导细胞融合是动物细胞融合的方法，A 错误。氯化钙处理是导入基因表达载体的方法，B 错误。加入动物血清是培养动物细胞的方法，D 错误。本题选 C。

考点：植物体细胞杂交过程

点评：本题考查了学生的识记能力，难度不大，只要记住相关的知识点即可得出正确答案。

25. 下面关于植物细胞工程的叙述，正确的是

- A. 叶肉细胞脱分化后可形成无定形状态的薄壁细胞
B. 叶肉细胞经再分化可形成愈伤组织
C. 选择月季花粉进行培养的最佳时期为盛开期的月季
D. 花粉是花粉母细胞经有丝分裂形成的

【答案】A

【解析】

试题分析：

- A. 叶肉细胞脱分化后可形成无定形状态的薄壁细胞，称为愈伤组织；正确。
B. 叶肉细胞经再分化可形成胚状体；正确。
C. 花粉发育过程中，只有单核期，细胞核移向细胞一侧的时期(单核靠边期)，花粉培养成功率高，因此通常选择完全未开放的花蕾；错误。
D. 花粉是花粉母细胞经减数分裂形成的；错误。

考点：植物细胞工程。

点评：试题较抽象，需比较分析，是学生综合能力提升的较好选择。

26. 某种极具观赏价值的兰科珍稀花卉很难获得成熟种子。为尽快推广种植，可应用多种技术获得大量优质苗，下列技术中不能选用的是

- A. 利用茎段扦插诱导生根技术快速育苗 B. 采用花粉粒组织培养获得单倍体苗
C. 采集幼芽嫁接到合适的其他种类植物体上 D. 采用幼叶、茎尖等部位的组织进行组织培养

【答案】B

【解析】茎段扦插、幼芽嫁接、植物组织培养都是无性繁殖，可以大量快速得到与原有性状相同的个体，A、C、D 均可选用；采用花粉粒离体培养可获得单倍体幼苗，但由于花粉粒为雄配子，发育来的单倍体植株会发生性状分离，不能保持亲代的优良性状，B 错误。

【考点定位】植物组织培养

27. 动物细胞融合中常用到灭活的病毒, 如灭活的仙台病毒, 病毒被灭活后它的抗原性和感染力是

- A. 失去抗原性, 具有感染力 B. 失去抗原性, 失去感染力
C. 具有抗原性, 失去感染力 D. 具有抗原性, 具有感染力

【答案】C

【解析】灭活是指用物理或化学手段杀死该病毒等, 但不损害其抗原, 因此灭活的仙台病毒具有抗原性; 灭活会破坏病毒蛋白的结构, 使蛋白不再有生理活性, 进而失去感染, 致病和繁殖的能力, 故选 C。

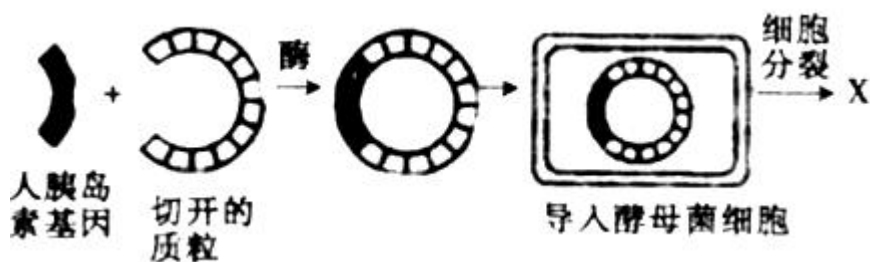
28. 下列关于动物细胞培养的说法, 正确的是

- A. 动物细胞培养过程中, 多数细胞的基因型会发生改变
B. 动物细胞培养液中一般需要添加抗生素, 以抑制细菌生长
C. 胚胎干细胞培养中, 二氧化碳的主要作用是维持培养液的 pH
D. 早期胚胎的培养液与动物细胞培养的培养液成分不同之处是不含动物血清

【答案】BC

【解析】动物细胞培养过程中, 少数细胞的遗传物质发生改变, 成为癌细胞; 动物细胞培养过程中一般需要添加抗生素, 以抑制细菌生长; 细胞培养中二氧化碳的主要作用是维持培养液的 pH; 早期胚胎培养和动物细胞培养液中都含动物血清。

29. 下图表示一项重要生物技术的关键步骤, X 是获得外源基因并能够表达的细胞下列有关说法不正确的是



- A. X 是能合成胰岛素的酵母菌细胞
B. 作为运载体的质粒需有标记基因和多个限制酶切点
C. 基因与载体的重组只需要 DNA 连接酶
D. 该酵母菌的性状被定向改造

【答案】C

【解析】X 是含有胰岛素基因的酵母菌细胞分裂形成的, 含有胰岛素基因, 因此能合成胰岛素, A 正确; 质粒通常有多个标记基因和多个限制酶切点, 这样便于目的基因的接入和筛选含有重组 DNA 的细胞, B 正确; 基因与运载体的重组除了需要 DNA 连接酶, 还需要限制酶, C 错误; 基因工程能定向改造生物的性状, 该酵母菌是采用基因工程技术培育形成的, 因此其性状已被定向改造, D 正确。

30. 相对细菌和植物细胞而言, 动物细胞离体培养更需关注培养基的渗透压, 这是因为动物细胞 ()

- A. 没有细胞壁, 对培养基的渗透压更敏感
B. 渗透压远高于细菌或植物细胞的渗透压
C. 没有成熟大液泡, 渗透压调节能力差
D. 生长缓慢, 各生长阶段对环境的渗透压要求不同

【答案】A

【解析】试题分析: 细菌和植物细胞都具有细胞壁, 在低浓度溶液中, 细胞不会吸水涨破, 而动物细胞不同, A 正确。

考点: 本题考查细胞培养相关知识, 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及从图形中提取信息的能力。

二、非选择题

31. 基因工程又称基因拼接技术和 DNA 重组技术,包括以下几个环节:目的基因的获取→基因表达载体的构建→将目的基因导入受体细胞→目的基因的检测与鉴定。回答下列相关问题:

(1) 在基因工程中,获取目的基因主要有两大途径,即_____和从生物材料中分离。如果利用某植物为材料,同时构建 cDNA 文库和基因组文库,两者相比 cDNA 文库中含有的基因数目比基因组文库中的_____ (多/少)。

(2) 在构建基因表达载体时,经常使用质粒载体作为基因工程的工具,其应具备的基本条件有_____ (答出两点即可)。除满足上述基本条件外,还需具有启动子和终止子。启动子是_____酶识别并结合的部位。这一步骤中通常还会利用到 DNA 连接酶,常见的有 E·coli DNA 连接酶和 T₄ DNA 连接酶,其中既能连接黏性末端又能连接平末端的是_____。

(3) 将目的基因导入受体细胞时,如果受体为植物细胞,采用最多的方法是_____,如果受体为动物细胞,采用最多的方法是_____。

(4) 最后,要检测转基因生物的 DNA 上是否插入了目的基因,经常采用的检测方法是_____。

【答案】 人工合成 少 能够自我复制、具有标记基因、具有一个至多个限制酶切割位点 RNA 聚合 T₄ DNA 连接酶 农杆菌转化法 显微注射技术 DNA 分子杂交技术

【解析】 试题分析: 1、基因文库是指将含有某种生物不同基因的许多 DNA 片段,导入到受体菌的群体中储存,各个受体菌分别含有这种生物的不同基因。基因组文库包含某种生物所有的基因;部分基因文库包含某种生物的部分基因,如 cDNA 文库。

2、基因表达载体的构建:

①过程:用同一种限制酶切割目的基因和运载体,再用 DNA 连接酶将目的基因和运载体连接形成重组 DNA 分子;

②目的:使目的基因在受体细胞中稳定存在并且可以遗传给下一代并表达和发挥作用;

③基因表达载体的组成:目的基因+启动子+终止子+标记基因。

3、将目的基因导入受体细胞:根据受体细胞不同,导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法;将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法;将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。

4、目的基因的检测与鉴定:(1) 分子水平上的检测:①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因—DNA 分子杂交技术;②检测目的基因是否转录出了 mRNA—分子杂交技术;③检测目的基因是否翻译成蛋白质—抗原-抗体杂交技术;(2) 个体水平上的鉴定:抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

(1) 在基因工程中,获取目的基因主要有两大途径,即人工合成和从生物材料中分离。人工合成可通过反转录法或人工化学合成法,含有的基因数目比基因组文库中的少。

(2) 质粒作为基因工程常用载体必须具备的条件是能够自我复制、具有标记基因、具有一个至多个限制酶切割位点。基因表达载体的组成有目的基因+启动子+终止子+标记基因,其中启动子是 RNA 聚合的识别位点。常见的 DNA 连接酶有 E·coli DNA 连接酶和 T₄ DNA 连接酶,其中 T₄ DNA 连接酶既能连接黏性末端又能连接平末端。

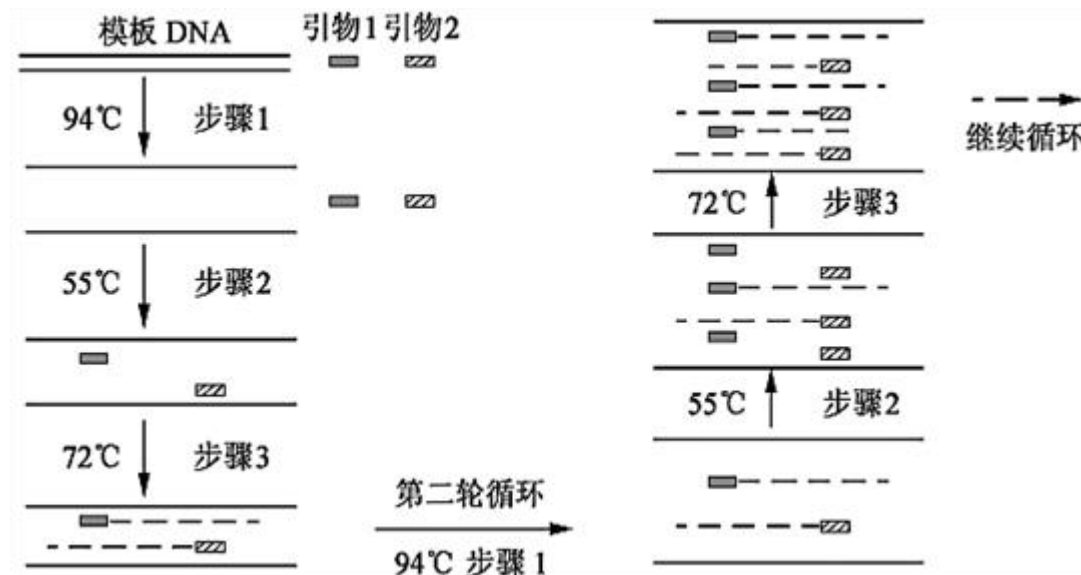
(3) 将目的基因导入植物细胞常用的方法是农杆菌转化法;将目的基因导入动物细胞常用的方法是显微注射法。

(4) 检测目的基因是否导入成功一般用基因探针,技术是 DNA 分子杂交技术,原理是碱基互补配对原则。

【点睛】 本题考查基因工程的相关知识,意在考查考生能运用所学知识 with 观点,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,做出合理的判断或的能力。

还要知道，将目的基因导入微生物细胞。原核生物作为受体细胞的原因是繁殖快、多为单细胞、遗传物质相对较少，最常用的原核细胞是大肠杆菌，其转化方法是：先用 Ca^{2+} 处理细胞，使其成为感受态细胞，再将重组表达载体 DNA 分子溶于缓冲液中与感受态细胞混合，在一定的温度下促进感受态细胞吸收 DNA 分子，完成转化过程。

32. 金属硫蛋白(MT)是一类广泛存在的金属结合蛋白，某研究小组计划通过多聚酶链式反应(PCR)扩增获得目的基因，构建转基因工程菌，用于重金属废水的净化处理。PCR 扩增过程示意图如下，请回答下列问题：



(1) 设计一对与 MT 基因两端序列互补配对的引物(引物 1 和引物 2)，为方便构建重组质粒，在引物中需要增加适当的_____位点。设计引物时需要避免引物之间形成_____，而造成引物自连。

(2) 图中步骤 1 代表_____，步骤 2 代表退火，步骤 3 代表延伸，这三个步骤组成一轮循环。

(3) PCR 扩增时，退火温度的设定是成败的关键。退火温度过高会破坏引物与模板之间的碱基配对。退火温度的设定与引物长度、碱基组成有关，长度相同但_____的引物需要设定更高的退火温度。

(4) 如果 PCR 反应得不到任何扩增产物，则可以采取的改进措施有_____ (填序号：①升高退火温度 ②降低退火温度 ③重新设计引物)。

【答案】 限制性核酸内切酶 碱基互补配对 变性 GC 含量高 ②③

【解析】试题分析：图中代表 PCR 技术流程，步骤 1 代表模板 DNA 在 94°C 的高温下变性，步骤 2 代表退火，步骤 3 代表延伸，这三个步骤组成一轮循环。

(1) 引物的作用是作为 DNA 复制的起点，由于目的基因前端插入了引物，所以在构建重组质粒时，要在引物中增加适当的限制性核酸内切酶的酶切位点，保证目的基因完整地插入到重组质粒中；设计引物时要注意避免引物之间碱基互补配对，形成环状 DNA，使其无法插入重组质粒中。

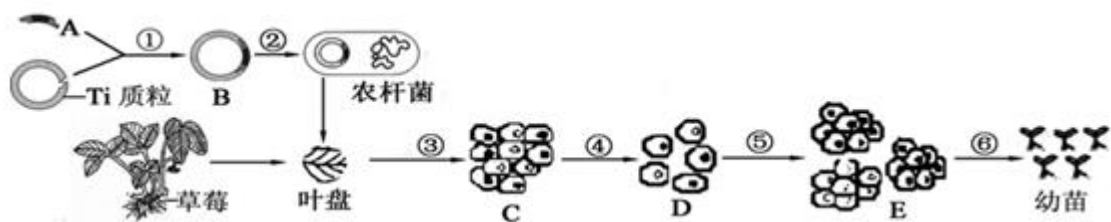
(2) 步骤 1 所示模板 DNA 在 94°C 的高温下变性, 使 DNA 断开双链结构。

(3) PCR 的退火过程中, 进行的是引物与模板链的结合, 如果温度过高, 会破坏引物与模板链之间的碱基配对; 由于碱基之间是以氢键连接的, 碱基 A 与 T 之间以两个氢键连接, 碱基 C 与 G 之间以三个氢键连接, 相比之下 C 与 G 之间稳定性更高, 所以长度相同但碱基 G 与 C 含量高的引物需要设定更高的退火温度。

(4) 如果 PCR 反应得不到任何扩增产物, 则说明退火过程出现问题, 由于退火温度过高导致引物与模板链无法结合, 或是由于引物设计的不合理, 使其无法和模板链互补结合。

【点睛】本题关键需要读懂图中 PCR 技术流程, 进一步才能合理分析作答。

33. (10 分) 转基因草莓中有能表达乙肝病毒表面抗原基因, 由此可获得用来预防乙肝的一种新型疫苗, 其培育过程如图所示 (①至⑥代表过程, A 至 E 代表结构或细胞):



(1) 通过图中①过程得到的 B 叫做_____ , ②过程常用_____处理农杆菌, 有利于 B 转化到农杆菌中。

(2) 图中③过程叫做_____ , ⑥过程叫做_____ , 此过程用植物的组织培养技术将叶盘培养成草莓幼苗。

(3) 在分子水平上, 可采用_____的方法来检测转基因草莓果实提取液中是否有相应的疫苗。

【答案】(10 分)

(1) 基因表达载体 (重组质粒) CaCl_2 溶液 (或 Ca^{2+})

(2) 脱分化 再分化 (3) 抗原—抗体杂交

【解析】

试题分析: (1) 由图可知 1 过程是将目的基因和 Ti 质粒连接构成 B 叫基因表达载体。将外源基因导入微生物常先用 CaCl_2 溶液 (或 Ca^{2+}) 处理该微生物, 可以使其处于感受态, 易于外源基因的导入。

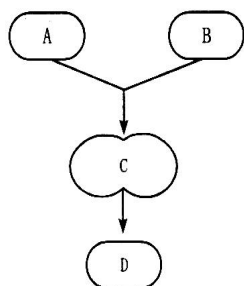
(2) 图中③过程是高度分化的细胞形成无定型状态的愈伤组织, 此过程叫做脱分化。

⑥过程是愈伤组织重新分化成植株叫做再分化。

(3) 疫苗主要是表达出来的蛋白质大分子，要检测是否表达成蛋白质应用抗原-抗体杂交技术，如果有杂交带说明表达成功，否则失败。

考点：本题考查基因工程相关知识，意在考察考生对知识点的理解掌握程度和对图形分析能力。

34. 下图为细胞融合的简略过程，请据图回答：



(1) 若 A、B 是植物细胞，在细胞融合之前已用_____处理，除去_____；A、B 到细胞 C 的过程中，常用的物理方法是_____。化学方法是_____融合完成的标志是_____。

(2) 若 A、B 是植物细胞，则形成的 D 细胞还要应用_____技术把 D 培养成植株。

(3) 若 A、B 是动物细胞，一般取自_____, 然后用_____使其分散开来，A、B 到 C 的过程中，常用的不同于植物细胞的手段是_____，所形成的 D 称为_____。

(4) 若该过程是制备单克隆抗体，A 为小鼠 B 淋巴细胞，那么，在获得此细胞之前，小鼠已被注射了_____，注射后小鼠身体产生了相应的_____生成了_____。图中 B 为_____。

(5) 若该过程仍是制备单克隆抗体，在 A、B 到 C 的过程中，所形成的 C 有_____种，用来培养的 D 的细胞应该是_____。从中选择出它的方法是_____培养，获得 D 后，常用的培养方法是_____和_____。

【答案】

(1) 纤维素酶和果胶酶 细胞壁 离心、振动、电激 聚乙二醇 (PEG) 细胞壁再生

(2) 植物组织培养

(3) 动物胚胎或出生不久的幼年动物器官或组织 胰蛋白酶或果胶酶 用灭活病毒诱导形成杂种细胞 (4) 抗原 浆细胞 抗体和记忆细胞 骨髓瘤细胞

(5) 3 杂交瘤细胞

用特定选择培养基选择 培养基培养和小鼠腹腔培养

【解析】

试题分析：

(1) 植物细胞融合前先用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁，获取原生质体，最常用化学方法为 PEG 诱导植物原生质体融合为杂种细胞，物理方法为离心、振动、电激，杂种细胞再生细胞壁意味融合完成。

(2) 通过组织培养技术将杂种细胞培养为杂种植株。

(3) 一般用动物胚胎或出生不久的幼年动物器官或组织进行动物细胞培养，因为其细胞分裂强，用胰蛋白酶或果胶酶分散细胞，动物细胞融合不同于植物常用灭活病毒诱导形成杂种细胞。

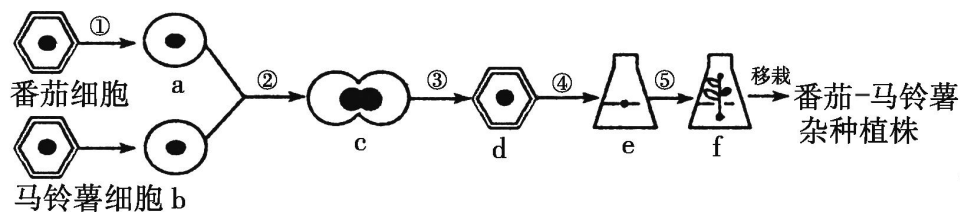
(4) 经过抗原刺激的 B 细胞增殖分化形成浆细胞和记忆细胞，浆细胞产生抗体行使体液免疫。浆细胞高度分化，不能无限增殖，与骨髓瘤细胞融合为杂交瘤细胞才具有无限

增殖能力，生成单克隆抗体。

(5) A、B 融合形成的杂种细胞有 AA、AB、BB 三种。只有 A 杂交瘤细胞才能生成单克隆抗体，要用特定选择培养基选择杂交瘤细胞培养，培养方式有培养基培养和小鼠腹腔培养。

考点：本题考查细胞工程相关知识，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。

35. (13 分) 番茄为自花传粉植物, 在 20 世纪初, 科学家用植物体细胞杂交技术, 将番茄的原生质体和马铃薯的原生质体融合, 成功地培育出了番茄—马铃薯杂种植株 (如图), 但目前还没有实现这美妙的设想——地上结番茄果实、地下结马铃薯块茎的植物。据图回答下列问题:



(1)在利用杂种细胞培育成为杂种植株的过程中,运用的技术手段是_____ , 其中过程④相当于_____ , 过程⑤的细胞分裂方式为_____。

(2) 若利用此技术生产人工“种子”，需要将组织培养获得的_____外面用一层有机膜包裹，并在薄膜以内放入一些营养物质，这层膜和这些营养物质分别具有种皮和胚乳的功能。

(3) 人工“种子”与自然种子相比，具有的特殊优点是_____。

- A. 储运方便 B. 培植简易
C. 成活率高 D. 保持亲本优良性状

(4) 若运用传统的有性杂交能否得到上述杂种植株? _____。

(5) 若番茄细胞内含 A 条染色体，马铃薯细胞内含 B 条染色体，将番茄和马铃薯采用杂交育种方法培育（假设能成功），得到的后代应含_____条染色体。若番茄是二倍体，马铃薯是四倍体，则图示杂种植株为_____倍体。

(6) 如果过程②的 a、b 细胞都是番茄细胞，那么更简单的得到番茄多倍体植株的方法是_____。

(7) 要获得上图中番茄—马铃薯的原生质体，首先需要分别除去番茄—马铃薯细胞的细胞壁。现提供以下材料和用具：紫色洋葱磷片叶、适宜浓度的蔗糖溶液、纤维素酶和果胶酶、蒸馏水、镊子、显微镜、载玻片等。请你从中选择合适的材料，完成下面检验是否已除去细胞壁实验的方法步骤，并预测和解释实验结果。

主要实验步骤:

①选取适宜浓度的蔗糖溶液，加入适量纤维素酶和果胶酶配制成细胞壁分解液。其中选取适宜浓度的蔗糖溶液而不用蒸馏水的理由是：适宜浓度的蔗糖溶液。

②检验细胞壁分解液除去细胞壁。

第一步：用镊子撕取一小块紫色洋葱鳞片叶放在载玻片中央，滴加适量细胞壁分解液，制成临时装片，得到实验组装片。

第二步：用适宜浓度的_____代替细胞壁分解液，其他操作同第一步，得到对照组装片。

第三步：在显微镜下观察比较实验组和对照组装片洋葱细胞的形态结果预测和解释：实验组装片的洋葱细胞呈分散的_____形，表明_____；对照组装片的洋葱细胞呈相互连接的紫色多边形，表明细胞壁未被分解。

【答案】

(1) 植物组织培养 脱分化 有丝分裂

(2) 胚状体 (3) D (4) 不能 (5) $(A+B)/2$ 六

(6) 用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗

(7) ①可防止原生质体过度吸水涨破（保持原生质体正常的形态）

②蔗糖溶液 紫色球形 细胞壁被分解

【解析】