

基因工程和细胞工程

一、单选题

1. 如图是基因工程主要技术环节的一个基本步骤, 这一步骤需要用到的工具是



- A. DNA 连接酶和解旋酶 B. DNA 聚合酶和限制酶
C. 限制酶和 DNA 连接酶 D. DNA 聚合酶和 RNA 聚合酶

【答案】C

【解析】图示表示基因表达载体的构建过程, 该过程首先需要用限制酶切割含有目的基因的外源 DNA 分子和质粒, 其次还需要用 DNA 连接酶将目的基因和质粒连接形成重组质粒, 故选 C。

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

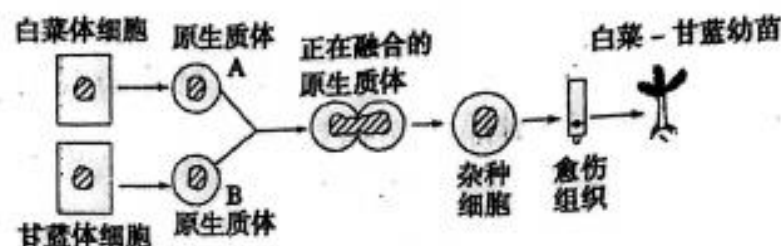
【答案】D

【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. 如图为白菜—甘蓝杂种植株的培育过程。下列说法正确的是 ()



- A. 图示白菜—甘蓝植株不能结籽
B. 愈伤组织的代谢类型是自养需氧型
C. 上述过程中包含着有丝分裂、细胞分化和减数分裂
D. 白菜—甘蓝杂种植株具有的性状是基因选择性表达的结果

【答案】D

【解析】白菜和甘蓝都是二倍体，它们的体细胞杂交后培育的“白菜-甘蓝”杂种植株中2个染色体组来自白菜，2个染色体组来自甘蓝，因为“白菜-甘蓝”属于异源四倍体，是可育的，能产籽，故A错误；愈伤组织是一种高度液泡化的呈无定型状态的薄壁细胞，不能进行光合作用产生有机物，因此愈伤组织的代谢类型是异养需氧型，故B错误；上述过程包括去壁、原生质体融合、植物组织培养等过程，其结果是形成“白菜-甘蓝”幼苗，并未发育到性成熟个体，因此整个过程中有有丝分裂和细胞分化，没有减数分裂过程，故C错误；任何性状都是基因选择性表达的结果，故D正确。

【考点定位】植物体细胞杂交的应用

【名师点睛】据图分析，植物细胞壁的成分是纤维素和果胶，去壁所用的是纤维素酶和果胶酶；原生质体融合所用的方法有物理法和化学法。物理法包括离心、振动、电激等，化学法一般是用聚乙二醇；再生细胞壁形成杂种细胞；脱分化形成愈伤组织，再分化形成“白菜-甘蓝”幼苗。

4. 下列有关细胞工程的叙述中正确的一项是（ ）

- A. 克隆不是无性繁殖
- B. 用体细胞克隆动物是通过核移植实现的
- C. 灭活病毒通过溶解磷脂双分子层诱导动物细胞融合
- D. 动物细胞培养与植物组织培养所用的培养基成分一样

【答案】B

【解析】

试题分析：克隆属于无性繁殖，故A错误。用体细胞克隆动物必须通过核移植才能实现，故B正确。灭活病毒诱导动物细胞融合不是溶解磷脂双分子层而是通过改变膜脂分子排列实现的，故C错误。动物细胞培养液通常需要加入血清，植物组织培养通常需要加入植物激素，故D错误。

考点：本题考查细胞工程相关知识，意在考察考生对知识点的识记理解掌握程度。

5. 以下哪种物质不可以用于植物细胞的诱导融合剂（ ）

- A. PEG
- B. 灭活的病毒
- C. 离心
- D. 振动电激

【答案】B

【解析】

试题分析：灭活的病毒是动物细胞工程的诱导剂，不能用于植物细胞工程，故选B。

考点：本题考查植物细胞工程等相关知识，意在考察考生对知识点的识记理解掌握程度。

6. 下列有关植物细胞工程的叙述，正确的是（ ）

- A. 在植物组织培养过程中，细胞的遗传物质一般都发生改变
- B. 植物细胞只要在离体状态下即可表现出全能性
- C. 植物组织培养过程中始终要保持适宜的光照
- D. 植物耐盐突变体可通过添加适量 NaCl 的培养基培养筛选而获得

【答案】D

【解析】

试题分析：在植物组织培养过程中，细胞的遗传物质一般不发生改变，A错误；植物细胞的全能性指离体的组织器官的经过培养，发育成完整个体的潜能，B错误；植物组织培养过程中开始是要避光，C错误；植物耐盐突变体可通过添加适量 NaCl 的培养基培养筛选而获得，D正确；答案是D。

考点：本题考查植物细胞工程的相关知识，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的能力。

7. 植物组织培养的过程可以归纳为：① $\xrightarrow{\text{脱分化}}$ ② $\xrightarrow{\text{再分化}}$ ③ $\rightarrow$ ④；对此叙述有错误的是（ ）

- A. ② $\rightarrow$ ③的再分化过程中，培养基中需要添加细胞分裂素与生长素
- B. 植物组织培养所依据的原理是细胞的全能性

C. ③→④过程指植物的营养生长和生殖生长阶段

D. ②包裹上人造种皮可获得人工种子

【答案】D

【解析】由图可知②是愈伤组织，③是胚状体，③包裹上人造种皮可获得人工种子，所以 D 错。

8. 下列生命科学研究中，中国科学家直接参与的有几项？（ ）

①细胞学说的提出 ②结晶牛胰岛素合成 ③酵母丙氨酸转移核糖核酸合成

④克隆羊多利培育 ⑤人类基因组计划

A. 2 项 B. 3 项 C. 4 项 D. 5 项

【答案】B

【解析】试题分析：①细胞学说是由德国科学家施莱登和施旺提出的，没有中国科学家参与，①错误；②结晶牛胰岛素是由我国科学家首次合成的，②正确；③酵母丙氨酸转移核糖核酸是由我国科学家合成的，③正确；④克隆羊多利是英国科学家培育而成的，没有我国科学家参与，④错误；⑤人类基因组计划是由美国、英国、法国、德国、日本和我国科学家共同参与的，⑤正确。

考点：生物科学史

9. 下列有关生物工程的叙述错误的是

A. 细菌质粒是基因工程常用的载体

B. 人工诱变、基因工程等都能对微生物进行定向改造

C. 植物组织培养是植物细胞工程的基础

D. 动物细胞融合技术的最重要的用途是制备单克隆抗体

【答案】B

【解析】试题分析：基因工程中常用的运载体是质粒，质粒一般从细菌中提取，除了质粒可作为运载体以外还有λ噬菌体衍生物和动植物病毒，A 正确；基因工程相对于杂交育种克服了远缘杂交不亲和障碍，相对于诱变育种具有定向改造生物性状，原因是基因工程是指按照人们愿望，通过基因重组创造出符合人们需要的生物类型和产品，而人工诱变原理是基因突变，具有不定向性、多害少利、突变率低、普遍性、随机性的特点，B 错误；植物细胞工程包括两项技术，分别是植物组织培养和植物体细胞杂交技术，其中植物体细胞杂交在融合形成杂种细胞时由细胞培养成杂种植株需用到植物组织培养技术，C 正确；动物细胞融合技术现主要用于单克隆抗体制备过程，单克隆抗体制备过程为获得即能够无限增殖又能产生特异性抗体的杂交瘤细胞，需将 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞进行融合，为制备单克隆抗体开辟了新途径，D 正确。

点睛：解答本题的关键在于对教材基础知识的识记，考生在记忆的同时要注意区分相关知识的区别，切莫记忆混淆，造成不必要的失分。

10. 既可用于基因重组技术又可用于细胞融合技术的是（ ）

A. 病毒 B. 纤维素酶

C. 聚乙二醇 D. 质粒

【答案】A

【解析】试题分析：病毒在基因工程中可以作为运载体，在动物细胞融合中可以作为诱导融合剂，故 A 正确。纤维素酶是得到原生质体用到的酶之一，故 B 错误。聚乙二醇只能用于细胞融合，故 C 错误。质粒是基因工程中的运载体，故 D 错误。

考点：本题考查基因工程和细胞工程相关知识，意在考察考生对知识点的理解掌握程度。

11. 运用动物细胞工程技术制备单克隆抗体的正确操作步骤是

①筛选杂交瘤细胞 ②制备特异性抗原

③免疫动物 ④制备免疫的细胞和骨髓瘤细胞

⑤能产生特定抗体的杂交瘤细胞 ⑥大量培养杂交瘤细胞

⑦诱导细胞融合 ⑧单克隆抗体的大量制备。

- A. ②④③⑦⑤①⑥⑧ B. ②③④⑦①⑤⑥⑧
C. ④③⑦②⑤①⑧⑥ D. ③④⑦①⑤⑧⑥②

【答案】B

【解析】试题分析：单克隆抗体的制备首先要有相对应的特异性的抗原，用其使受体动物获取特异性免疫，从而获得对应的抗体，再从产生抗体的受体动物体中分离特异性的产生相应抗体的细胞，使其与骨髓瘤细胞诱导融合，进而筛选出能产生特异性抗体的杂交瘤细胞，使其大量培养产生大量的抗体，所以 B 正确。

【考点定位】本题考查了单克隆抗体的制备过程，意在考查考生的识记能力和知识网络构建的能力，难度不大。考生在解题过程中识记三次筛选：①筛选能够产生单一抗体的 B 淋巴细胞；③筛选得到杂交瘤细胞（去掉未杂交的细胞以及自身融合的细胞）；②筛选出能够产生特异性抗体的细胞群。

12. 下列有关生物工程的叙述正确的是

- A. 应用基因诊断，可检测受体细胞中的目的基因是否表达
B. 筛选产生抗体的杂交瘤细胞需要使用特定的选择培养基
C. 茎尖细胞具有很强的分裂能力，离体培养时不需要脱分化即可培养成完整植株
D. 生态工程能提高各营养级间的能量传递效率

【答案】B

【解析】

试题分析：应用基因诊断，可检测受体细胞中的目的基因是否导入；茎尖细胞是分化细胞，离体培养时需要脱分化后培养成完整植株；生态工程不改变各营养级间的能量传递效率

考点：本题考查生物工程有关知识，意在考查考生理解所学知识与观点。

13. 下列关于各种酶作用的叙述，不正确的是

- A. DNA 连接酶能使不同脱氧核苷酸的磷酸与脱氧核糖连接
B. RNA 聚合酶能与基因的特定位点结合，催化遗传信息的转录
C. 限制性内切酶具有识别特定核苷酸序列的能力，它能切割各种 DNA 分子
D. 胰蛋白酶能作用于离体的动物组织，使其分散成单个细胞

【答案】C

【解析】

试题分析：DNA 连接酶能使不同脱氧核苷酸的磷酸与脱氧核糖连接，形成磷酸二酯键，A 正确；RNA 聚合酶能与基因的特定位点结合，催化遗传信息的转录，B 正确；限制性内切酶具有识别特定核苷酸序列的能力，它能切割特定的 DNA 分子，C 错误；胰蛋白酶能作用于离体的动物组织，使其分散成单个细胞，D 正确。

考点：本题考查生物工程中酶的相关知识，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。

14. 胚胎工程技术在生产中的应用不包括

- A. 移植胚胎干细胞使退化的组织修复并恢复正常功能
B. 进行胚胎移植充分发挥雌性优良个体的繁殖潜能
C. 采用机械方法将早期胚胎分割产生同卵双胎
D. 培养杂交瘤细胞生产单克隆抗体

【答案】D

【解析】

试题分析：移植胚胎干细胞能定向诱导分化为特定组织细胞用于使退化的组织修复并恢复正常功能，A 不符合题意；胚胎移植能充分发挥雌性优良个体的繁殖潜能，B 不符合题意；采用机械方法可将早期胚胎分割产生同卵双胎，C 不符合题意；培养杂交瘤细胞生产单克隆抗体属于细胞工程技术，D 符合题意。

考点：胚胎工程技术与细胞工程技术的区分，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。

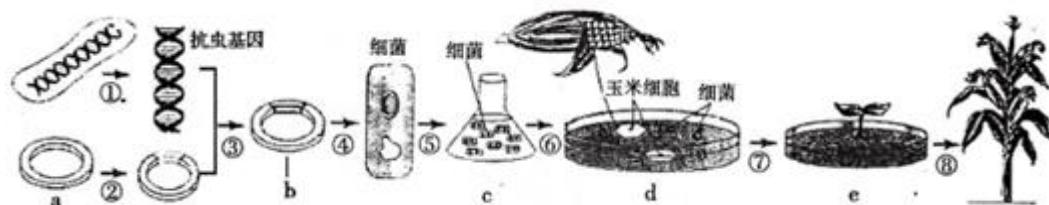
15. 下列关于细胞工程的叙述, 正确的是 ()

- A. 去除植物细胞壁和将动物组织分散成单个细胞的酶相同
- B. 灭活的病毒可诱导植物原生质体融合或动物细胞融合
- C. 小鼠骨髓瘤细胞和经抗原免疫的 B 淋巴细胞融合可制备单克隆抗体
- D. 动物细胞培养和植物组织培养都需要经过脱分化过程

【答案】C

【解析】试题分析: 去除植物细胞壁需要用纤维素酶和果胶酶处理, 将动物组织分散成单个细胞需用胰蛋白酶处理, A 错误; 诱导植物原生质体融合或动物细胞融合均可采用物理方法(如电激)或化学方法, 灭活的病毒只能诱导动物细胞融合, B 错误; 小鼠骨髓瘤细胞和经抗原免疫的 B 淋巴细胞融合后可形成既能合成抗体, 又能无限增殖的杂交瘤细胞, 将杂交瘤细胞培养可大量单克隆抗体, C 正确; 动物细胞培养不需要经过脱分化处理, 植物组织培养需要经过脱分化和再分化过程, D 错误。

考点: 单克隆抗体的制备过程; 组织培养基的成分及作用; 植物体细胞杂交的过程; 细胞融合的方法; 动物细胞与组织培养过程



【答案】B

【解析】①表示目的基因的获取, 需要用到限制酶, ②切割质粒产生黏性末端的过程, 也需要用到限制酶, 这两个过程都不需要 DNA 连接酶, A 错误; 将目的基因导入农杆菌细胞时需要采用感受态转化法, 即步骤④进行前需使细菌处于感受态, B 正确; 步骤⑤是通过农杆菌的繁殖来扩增目的基因, C 错误; 步骤⑦表示植物组织培养过程, 包括脱分化和再分化两个过程; ⑧表示植物的生长发育过程, D 错误。

【考点定位】基因工程的原理及技术; 植物培养的条件及过程

17. 下列对细胞全能性的表述正确的是 ()

- A. 非离体植物细胞能够表现全能性
- B. 花粉可培育成单倍体, 是细胞全能性的体现
- C. 单克隆抗体的制备原理是细胞的全能性
- D. 动物细胞融合标志着动物细胞全能性的实现

【答案】B

【解析】

试题分析: 细胞表现全能性前提是离体, A 错。细胞全能性是离体细胞在一定条件下发育为个体, 故花粉可培育成单倍体, 是细胞全能性的体现, B 正确。单克隆抗体的制备原理是细胞融合, C 错。动物细胞融合标志着杂种细胞的生成, 新个体形成是全能性的实现, D 错。

考点: 细胞全能性

18. 在下列选项中, 需要采用植物组织培养技术的是 ()。

- ①利用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗, 获得多倍体植株
- ②利用基因工程培养抗棉铃虫的植株
- ③单倍体育种

④无子西瓜的快速大量繁殖

- A. ①②③
B. ②③④
C. ①②④
D. ①②③④

【答案】B

【解析】利用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗，获得多倍体植株，不需要采用植物组织培养技术；利用基因工程将抗棉铃虫基因导入棉花细胞，再利用植物组织培养培养抗棉铃虫的植株；单倍体育种中花药离体培养属于植物组织培养技术；无子西瓜的快速大量繁殖，需要采用植物组织培养技术。则②③④需要采用植物组织培养技术，故选 B。

19. 关于动物细胞培养的叙述，不正确的是

- A. 培养基中应加入动物血清
B. 培养基添加胰岛素可促进细胞对葡萄糖的摄取
C. 胰蛋白酶能分散动物细胞
D. 动物细胞培养的原理是细胞具有全能性

【答案】D

【解析】略

20. 下列有关生物工程相关知识的叙述，正确的是（ ）

- A. 目的基因与质粒在 DNA 连接酶作用下结合的过程属于 DNA 分子杂交
B. 治疗癌症所用的“生物导弹”中单克隆抗体的作用是识别并消灭癌细胞
C. 通过体细胞核移植培育的克隆动物的性状与提供细胞核的动物不完全相同
D. 单细胞蛋白可以采用蒸馏、萃取、离子交换等方法进行分离提纯

【答案】C

【解析】

21. 下列关于细胞结构和细胞工程的叙述，正确的是（ ）

- A. 人的红细胞成熟后，仍能继续合成部分蛋白质
B. 用灭活的病毒诱导动物细胞的融合，主要是与膜上糖蛋白有关
C. 效应 B 细胞都是由 B 细胞受抗原刺激增殖分化得来的
D. 基因突变、染色体变异和基因重组主要发生在细胞有丝分裂的间期

【答案】B

【解析】

22. 下列选项中不需要采用植物组织培养技术的是

- A. 利用基因工程培育抗软化番茄植株
B. 利用花药离体培养得到单倍体植株
C. 利用秋水仙素处理幼苗获得多倍体植株
D. 利用细胞工程培养“番茄—马铃薯”杂种植株

【答案】C

【解析】利用基因工程培育抗软化番茄植株，首先是把目的基因导入番茄细胞，然后把植物细胞利用组织培养技术培育成植物体。花药离体培养利用的就是植物组织培养，只不过培养的是花粉粒。利用细胞工程培养“番茄—马铃薯”杂种植株，是把番茄—马铃薯杂种细胞组织培养成杂种植株。利用秋水仙素处理幼苗获得多倍体植株，是对幼苗进行处理，不是细胞，故选 C。

考点：本题考查植物组织培养技术，意在考查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。

23. 1958 年，美国科学家斯图尔德将胡萝卜韧皮部细胞分离出来，将单个细胞放入特定的培养基中培养，获得许多完整的新植株。这种繁殖后代的方式以及这些植株的特点依次是（ ）

- ①出芽生殖 ②营养生殖 ③有性生殖 ④都是单倍体植株

⑤彼此性状极为相似 ⑥都是纯合体植株 ⑦后代的变异频率提高

A. ②⑥ B. ②④ C. ③⑦ D. ②⑤

【答案】D

【解析】

24. 甲植物体细胞的基因型为 Aa, 乙植物体细胞的基因型为 Bb, 去壁后用 PEG 将这两种植物细胞融合, 则得到的杂种体细胞的基因型可能为 ()

A. AaBb B. Aaaa C. BBbb D. AABB

【答案】A

【解析】

试题分析: 杂种体细胞的基因型为二者相加 $Aa + Bb = AaBb$ 。

考点: 植物体细胞杂交

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: 两个二倍体细胞杂交是指体细胞杂交, 是植物细胞杂交技术, 所获得的杂种植株是四倍体还是二倍体要看两个细胞的来源, 不能笼统地说是四倍体或二倍体, 所以 D 选项错误。

考点: 植物体细胞杂交

【名师点睛】植物体细胞杂交原理及过程解读:

(1) 植物体细胞杂交的障碍

①植物细胞都有细胞壁。根据酶的专一性原理, 用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁。
②原生质体融合。人工诱导方法包括物理法, 如离心、振动、电激; 化学法, 如聚乙二醇 (PEG) 诱导等。

(2) 杂种细胞的类型有三种: AA、BB、AB, 符合要求的只有 AB, 需要进行筛选。

(3) 杂种细胞 AB 形成的标志: 新的细胞壁的生成。

(4) 杂种植株遗传物质的变化: 细胞融合属于染色体变异, 杂种植株的染色体数通常是两亲本细胞染色体数目之和, 形成异源多倍体。

(5) 植物体细胞杂交的原理: 原生质体融合的过程利用了细胞膜的流动性, 杂种细胞发育成杂种植株利用了细胞的全能性。

26. 下列不属于单克隆抗体的应用的是

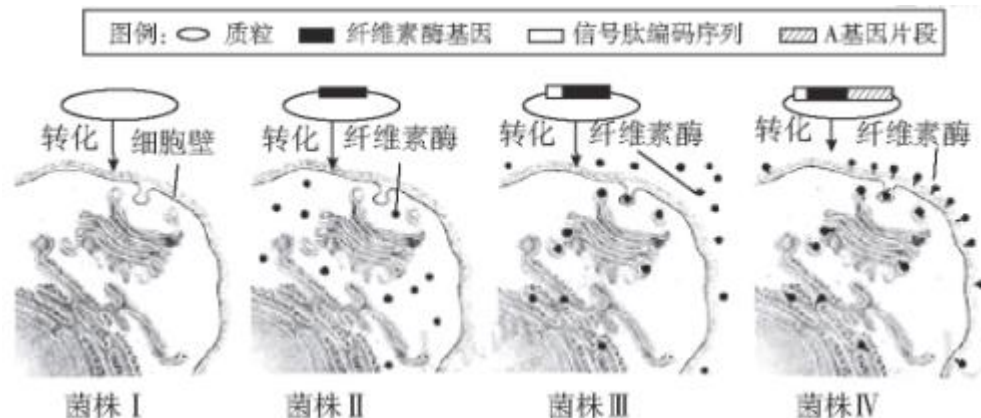
A. 作为诊断试剂 B. 用于基因治疗 C. 用于治疗疾病 D. 制成生物导弹

【答案】B

【解析】利用同位素标记的单克隆抗体, 定位诊断肿瘤、心血管畸形等疾病, 属于单克隆抗体在实践上应用, A 正确; 基因治疗属于基因工程的应用, B 错误; 可以与药物结合和放射性同位素示踪, 用于病变细胞的定向治疗, 借助单克隆抗体的定位导向作用将药物定向带到癌细胞, 在原位杀死癌细胞. 疗效高, 副作用小, 位置准确, CD 正确。

【点睛】本题考查了单克隆抗体在实践上应用的实例, 难度不大, 属于考纲中识记、理解层次的考查, 考生要能够识记单克隆抗体在诊断试剂、治疗疾病和运载药物等方面的应用。

27. 【加试题】纤维素分子不能进入酵母细胞, 为了使酵母菌能够利用环境中的纤维素为原料生产酒精, 构建了含 3 种不同基因片段的重组质粒, 下面是酵母菌转化及纤维素酶在工程菌内合成与运输的示意图。下列相关叙述错误的是



- A. 菌株 I 未获得纤维素酶基因，无法合成纤维素酶
 B. 菌株 II 因缺乏信号肽编码序列，合成的纤维素酶无法分泌
 C. 菌株 III 核糖体合成的纤维素酶可直接进入高尔基体内分拣包装后分泌到细胞外
 D. 菌株 IV 的纤维素酶可以固定于细胞壁表面与 A 基因片段有关

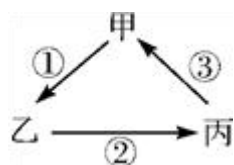
【答案】C

【解析】

据图分析，菌株 I 导入的是空白质粒，不含纤维素酶基因，所以无法合成纤维素酶，A 正确；菌株 II 导入的质粒上有纤维素酶基因，但是没有信号肽编码序列，导致合成的纤维素酶无法分泌，B 正确；菌株 III 核糖体合成的纤维素酶可直接进入内质网进行初步加工，然后运输到高尔基体内分拣包装后分泌到细胞外，C 错误；菌株 IV 与菌株 III 相比，导入的质粒上多了 A 基因，说明菌株 IV 的纤维素酶可以固定于细胞壁表面与 A 基因片段有关，D 正确。

【点睛】本题考查基因工程、分泌蛋白的合成与分泌过程等知识点，要求开始识记基因工程的原理、操作工具和步骤等，掌握各个步骤的相关细节，结合所学的知识准确分析各选项。

28. 若图中甲、乙、丙所代表的结构或物质如表中所示，则相应的叙述与图示不符的



选项	甲	乙	丙	相应的叙述
A	植物体一部分	愈伤组织	植物体	若甲离体培养，则①过程表示脱分化，②过程包括再分化
B	二倍体	花粉	单倍体	经①和②过程形成的丙一般含有一个染色体组，通过③得到的甲为纯合子
C	下丘脑	垂体	甲状腺	①为促进甲状腺激素，②表示的激素对甲和乙都能起到反馈调节作用
D	抗原	B 细胞	浆细胞	过程①需要糖被的参与，过程②是 B 细胞进行增殖和分化，③是分泌到体液中的物质

- A. A B. B C. C D. D

【答案】C

【解析】植物体一部分在离体状态下形成外植体，脱分化形成愈伤组织，再分化形成胚状体，进而形成完整植株，A 正确；二倍体经过减数分裂形成的花药中含有 1 个染色体

组，进行花药离体培养得到的单倍体植株的过程中细胞分裂方式是有丝分裂，因此单倍体植株中也含有 1 个染色体组，再用秋水仙素进行人工诱导形成纯合的二倍体，B 正确；下丘脑合成①促甲状腺激素释放激素，垂体释放②促甲状腺激素，而③甲状腺激素过多时对下丘脑和垂体存在负反馈调节，C 错误；B 淋巴细胞表面的糖蛋白识别抗原，并增殖分化形成效应 B 细胞和记忆细胞，效应 B 细胞产生抗体，与抗原特异性的结合，D 正确。

【点睛】本题考查了植物的组织培养、单倍体育种、甲状腺激素的分级调节以及水平衡调节等方面的知识，意在考查考生的识记能力、分析能力和知识的迁移能力，难度适中。要求考生能够构建一定的知识网络，并能够利用流程图的形式总结所学知识。

29. 下列关于细胞工程的叙述，错误的是

- A. 电刺激可诱导植物原生质体融合或动物细胞融合
- B. 某种植物甲乙两品种体细胞杂交与甲乙两品种杂交后代的染色体数目相同
- C. 小鼠骨髓瘤细胞和经抗原免疫小鼠的 B 淋巴细胞融合可制备单克隆抗体
- D. 去除植物细胞的细胞壁和将动物组织分散成单个细胞均需酶处理

【答案】B

【解析】本题考查杂交育种、植物体细胞杂交、动物细胞融合、单克隆抗体制备等技术，要求考生理解相关生物技术的原理和方法，并能对这些方法进行比较分析，做出合理的判断或得出正确的结论。

电刺激可诱导植物原生质体融合或动物细胞融合，A 正确；某种植物甲乙两品种体细胞杂交后代的染色体数是甲乙两品种杂交后代的染色体数的二倍，B 错误；小鼠骨髓瘤细胞和经抗原免疫小鼠的 B 淋巴细胞融合可制备单克隆抗体，C 正确；去除植物细胞的细胞壁和将动物组织分散成单个细胞均需酶处理，D 正确。

【点睛】易错知识点拨：

- 1) 植物体细胞杂交技术获得的杂种植株细胞内染色体数是融合前的两原生质体内染色体数直接相加，染色体组数也是直接相加；而有性杂交后代细胞内染色体数是融合前的两配子细胞内染色体数直接相加，染色体组数也是配子中的染色体组数直接相加。
- 2) 去除植物细胞的细胞壁需要用纤维素酶和果胶酶，而将动物组织分散成单个细胞需用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理，都是利用了相关酶的专一性。

30. 基因工程切割目的基因的工具是（ ）

- A. DNA 酶 B. 限制酶
- C. DNA 连接酶 D. DNA 聚合酶

【答案】B

【解析】基因工程切割目的基因的工具是限制酶（限制性核酸内切酶）；DNA 酶能将 DNA 水解成基本单位，A 不符合题意；DNA 连接酶能将 DNA 片段连接成链，C 不符合题意；DNA 聚合酶能将脱氧核苷酸连接成链，D 不符合题意。故选 B。

【考点】基因工程

【点睛】熟悉基因工程所用到的工具，以及相关酶的作用。

二、非选择题

31. (每空 2 分，共 12 分) 酵母菌菌种 A 能耐高温，但产酒精率较低，而菌种 B 不耐高温，产酒精率却较高。为获得耐高温、产酒精率高的酵母菌（目的菌种），进行了如下图 1 所示的实验。请回答下列相关问题。

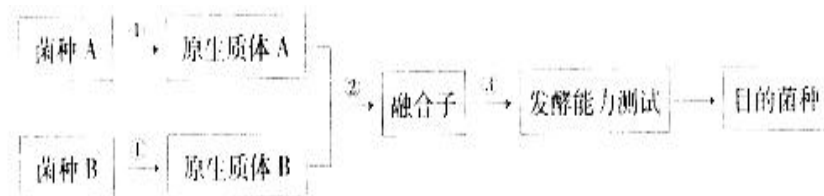




图 1

图 2

(1) 步骤①需要加入蜗牛酶，其作用是_____。步骤②需加入_____试剂诱导融合。

(2) 利用 A、B 两菌种对某一药物抗药性的差异，对融合子进行筛选。实验中，应将含有融合子的培养液利用_____法接种到含有相关药物的培养基上。下表为 A、B 两菌种在几种药物的作用下，生长状况的实验结果。由于 A 种不能独立在基本培养基上生长，所以，据表可以判断，加入_____（药物），可筛选出融合子。（注：“+”表示可以良好生长，“-”表示不能生长。）

	多菌灵	三唑酮	霜霉狂杀	放线菌酮
菌种 A	+	+	-	-
菌种 B	+	-	+	-

(3) 将配制好的麦芽汁分装到若干个如上图 2 所示的装置中，每个装置中的麦芽汁含量相等，再分别接种筛选出的融合子，密闭培养。一段时间后，观察比较并记录每个装置中_____，可初步判断融合子的发酵能力；进一步做_____条件下产酒精能力的测定，以获得所需的目菌种。

【答案】(1) 除去细胞壁 PEG（或聚乙二醇） (2) 稀释涂布平板 三唑酮 (3) 彩色液滴向右移动的距离 高温

【解析】

试题分析：(1) 蜗牛酶的作用是除去细胞壁；步骤②是诱导细胞融合，需加入 PEG（或聚乙二醇）试剂诱导。(2) 对融合子进行筛选，应将含有融合子的培养液利用稀释涂布平板接种到含有相关药物的培养基上；加入“多菌灵”A、B 都能良好生长，不能判断是不是融合子，加入“三唑酮”A 能良好生长，B 不能，但 A 不能独立生长，所以能良好生长的必然是和 B 的融合个体，加入“霜霉狂杀”B 能良好生长，A 不能，故不能分离 B 与两者融合个体，加入“放线菌酮”都不能生长，什么都得不到，加入三唑酮可筛选出融合子。(3) 检验融合子是否耐高温、产酒精率高，经密闭培养后，可通过观察比较并记录每个装置中彩色液滴向右移动的距离，判断融合子的发酵能力；做高温条件下产酒精能力的测定，以获得所需的目菌种。

考点：本题考查细胞融合的知识。意在考查能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，具有对一些生物学问题进行初步探究的能力，包括运用观察、实验与调查、假说演绎、建立模型与系统分析等科学研究方法，理论联系实际，综合运用所学知识解决自然界和社会生活中的一些生物学问题的能力。

32.（现代生物技术 15 分）阅读如下资料：

资料甲：科学家将牛生长激素基因导入小鼠受精卵中，得到了体型巨大的“超级小鼠”；科学家用农杆菌转化法培育出了转基因烟草。

资料乙：T4 溶菌酶在温度较高时容易失去活性。科学家对编码 T4 溶菌酶的基因进行了改造，使其表达的 T4 溶菌酶第 3 位的异亮氨酸变为半胱氨酸，在该半胱氨酸与第 97 位的半胱氨酸之间形成一个二硫键，提高了 T4 溶菌酶的耐热性。

资料丙：植物甲、乙是染色体数目相同的两种二倍体药用植物，甲含有效成分 A，乙含有效成分 B。某研究小组拟培育同时含有 A 和 B 的新型药用植物。回答下列问题：

(1) 资料甲属于基因工程范畴，将基因表达载体导入小鼠的受精卵中常用的方法是_____。构建基因表达载体常用的工具酶是_____和_____。在培养有些转基因植物时，常用农杆菌转化法，农杆菌的作用是

_____。

(2) 资料乙中的技术属于_____工程的范畴, 该工程是以分子生物学相关理论为基础, 通过_____或基因合成, 对现有蛋白质进行改造, 或制造一种_____的技术。在该实例中, 引起 T4 溶菌酶空间结构改变的原因是组成该酶的肽链的_____序列发生了改变。

(3) 资料丙属于细胞工程范畴。为了培育该新型药用植物, 可取甲和乙的叶片, 先用酶去除细胞壁, 再用化学诱导剂诱导二者融合, 形成的融合细胞进一步培养形成完整的杂种植株。这种培育技术称为_____。这种杂种植株也可通过制作人工种子的方法来大量繁殖。经植物组织培养得到的_____等材料用人工薄膜包装后可得到人工种子。

【答案】(15 分)

(1) 显微注射技术(2 分) 限制性核酸内切酶(2 分) DNA 连接酶(2 分) 农杆菌可感染植物, 将目的基因转入到受体细胞中(2 分)

(2) 蛋白质 基因修饰 新的蛋白质 氨基酸

(3) 植物体细胞杂交技术 胚状体、不定芽、顶芽、腋芽(2 分)

【解析】

试题分析: (1) 将基因表达载体导入小鼠的受精卵中常用的方法是显微注射技术。构建基因表达载体常用的工具酶是限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶。在培养有些转基因植物时, 常用农杆菌转化法, 农杆菌的作用是: 农杆菌可感染植物, 将目的基因转入到受体细胞中。

(2) 资料乙显示: 科学家通过改造编码 T4 溶菌酶的基因实现了对 T4 溶菌酶结构的改造, 从而提高了 T4 溶菌酶的耐热性, 该技术属于蛋白质工程的范畴。蛋白质工程是指以蛋白质分子结构规律及其与生物功能的关系作为基础, 通过基因修饰或基因合成, 对现有蛋白质进行改造, 或制造一种新的蛋白质, 以满足人类的生产和生活需求。在该实例中, 引起 T4 溶菌酶空间结构改变的原因是组成该酶的肽链的氨基酸序列发生了改变。

(3) 取植物甲和乙的叶片, 先用酶去除细胞壁, 再用化学诱导剂诱导二者融合, 形成的融合细胞进一步培养形成完整的杂种植株, 这种培育技术称为植物体细胞杂交技术。经植物组织培养得到的胚状体、不定芽、顶芽、腋芽等材料用人工薄膜包装后可得到人工种子。

考点: 本题考查基因工程、蛋白质工程、植物体细胞杂交技术、植物组织培养技术的应用的相关知识, 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。

33. 现代生物工程技术推动了免疫学和畜牧业的发展。

(1) 制备单克隆抗体需要借助动物细胞融合技术, 其过程中与植物不同的方法是使用诱导, 融合细胞首先需要经过_____培养获得杂交瘤细胞; 还需进行_____化培养和抗体检测, 经多次筛选, 用专一抗体检验呈阳性才可获得足够数量的能分泌所需抗体的杂交瘤细胞, 再进行体内或体外培养, 大量制备单克隆抗体。

(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培育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, 对外来胚胎基本不发生_____, 为胚胎在受体内的存活提供了可能。

【答案】

(1) 灭活的病毒 选择性 克隆

(2) 动物细胞培养 无菌、无毒的环境

(3) 同期发情处理 免疫排斥反应

【解析】

试题分析：

(1) 在动物细胞融合过程中，常采用灭活的病毒、聚乙二醇、电刺激等方法诱导细胞融合。诱导植物原生质体融合的方法有物理法，包括离心、振动、电激等；化学法一般是用聚乙二醇（PEG）作为诱导剂诱导融合。因此，与植物细胞的融合相比，诱导动物细胞融合的特有的方法是使用灭活的病毒诱导。制备单克隆抗体时，诱导融合的细胞既有 B 淋巴细胞与 B 淋巴细胞融合、骨髓瘤细胞与骨髓瘤细胞融合的同种核细胞，也有 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合的杂交瘤细胞，所以首先需要经过选择性培养获得杂交瘤细胞；在此基础上，还需进行克隆化培养和抗体检测，才可获得足够数量的能分泌所需抗体的杂交瘤细胞。(2) 对大面积烧伤病人，借助动物细胞培养技术可获取大量自身健康皮肤用于移植。动物细胞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) 进行胚胎移植前需要对受体牛进行同期发情处理，以使供体、受体的生理状态相同。受体对移入子宫的外来胚胎基本上不发生免疫排斥反应，为胚胎在受体内存活提供了可能。

考点：本题考查动物细胞融合技术、动物细胞培养技术、生产单克隆抗体、胚胎移植的相关知识，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。

34. [生物——选修 3：现代生物科学技术]（15 分）家蚕细胞具有高效表达外源基因能力。将人干扰素基因导入家蚕细胞并大规模培养，可以提取干扰素用于制药。

(1) 进行转基因操作前，需用_____酶短时处理幼蚕组织，以便获得单个细胞。

(2) 为使干扰素基因在家蚕细胞中高效表达，需要把来自 cDNA 文库的干扰素基因片段正确插入表达载体的_____和_____之间；若要检测干扰素基因在家蚕细胞中是否表达，可以采用的方法有_____、_____。

(3) 通过 PCR 技术可大量获取目的基因。PCR 反应体系主要包括：扩增缓冲液（含 Mg^{2+} ）、水，4 种脱氧核糖苷酸、模板 DNA、_____和_____。

(4) 培养家蚕细胞时，贴壁生长的细胞会产生接触抑制。通常将多孔的中空薄壁小玻璃珠放入反应器中，这样可以_____，增加培养的细胞数量，也有利于空气交换。

(5) “桑基鱼塘”生态系统能充分利用废弃物中的能量，形成“无废弃物农业”，这主要是遵循生态工程的_____原理。同时，通过饲养家禽、家畜，栽培食用菌，提高农民经济收入，使保护环境和发展经济相互协调，这又体现了生态工程的_____原理。

【答案】(1) 胰蛋白酶（或胶原蛋白酶）

(2) 启动子 终止子 分子杂交技术 抗原-抗体杂交技术

(3) TaqDNA 聚合酶（热稳定 DNA 聚合酶） 与干扰素基因特异性配对的 DNA 引物

(4) 增大细胞贴壁生长的附着面积 (5) 物质循环再生 整体性

【解析】

试题分析：(1) 该基因工程中，进行转基因操作前，需用胰蛋白酶或胶原蛋白酶短时处理幼蚕组织，分散获得单个细胞。

(2) 为使干扰素基因在家蚕细胞中高效表达，需要把来自 cDNA 文库的干扰素基因片段正确插入表达载体的启动子和终止子之间；若要检测干扰素基因在家蚕细胞中是否表达，可以采用分子杂交技术检测目的基因是否转录，采用抗原-抗体杂交技术检测目的基因是否翻译。

(3) 通过 PCR 技术可大量获取目的基因，该 PCR 反应体系主要包括：扩增缓冲液（含 Mg^{2+} ）、水，4 种脱氧核糖苷酸、模板 DNA、热稳定 DNA 聚合酶和与干扰素基因特异性配对的 DNA 引物。

(4) 培养家蚕细胞时，贴壁生长的细胞会产生接触抑制；通常将多孔的中空薄壁小玻璃珠放入反应器中，可以增大细胞贴壁生长的附着面积，增加培养的细胞数量，也有利

于空气交换。

(5)“桑基鱼塘”生态系统能充分利用废弃物中的能量,形成“无废弃物农业”,这主要是遵循生态工程的物质循环再生原理。同时,通过饲养家禽、家畜,栽培食用菌,提高农民经济收入,使保护环境和发展经济相互协调,这又体现了生态工程的整体性原理。
考点: 本题考查基因工程和生态工程的相关知识,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,形成知识网络的能力。

35. 基因工程的应用十分广泛,利用此项技术可创造出更加符合人类需求的优良品种或产品。如美洲拟鲽(是鲽科下的一种比目鱼)的体液中存在抗冻蛋白,能够降低鱼的血液冰点。科学家按 cDNA 路线分离和克隆了抗冻蛋白基因,并将其导入番茄,获得了抗冻的番茄品种。根据有关知识,回答下列问题:

(1) 基因工程操作的核心步骤为_____,以 mRNA 为材料可以获得 cDNA,其原理是_____。

(2) 将目的基因导入植物细胞最常用的方法是_____。

(3) 构建重组质粒,需要限制性内切酶切取目的基因、切割质粒。限制性内切酶 I 的识别序列和切点是—G[↓]GATCC—,限制性内切酶 II 的识别序列和切点是—[↓]GATC—。在质粒上有酶 I 的一个切点,在目的基因的两侧各有 1 个酶 II 的切点。在 DNA 连接酶的作用下,上述两种不同限制酶切割后形成的黏性末端能否连接? _____理由是_____。

(4) 质粒作为基因工程常用运载体必需具备的条件是_____ (至少答 2 点)。

【答案】 基因表达载体的构建 在逆转录酶的作用下,以 mRNA 为模板按照碱基互补配对的原则可以合成 cDNA 农杆菌转化法 可以 因为由两种不同限制酶切割后形成的黏性末端是相同 能在宿主细胞内复制并稳定保存; 具有多个限制酶切位点有利于剪切

【解析】 试题分析: 基因工程是现代生物科技中的热点。基因工程又叫做基因拼接技术或 DNA 重组技术,按照人们的意愿,把一种生物的某种基因提取出来,加以修饰改造,然后放到另一种生物的细胞里,定向地改造生物的遗传性状。

(1) 基因工程操作的基本步骤: 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、目的基因的检测和表达。其中核心步骤为: 基因表达载体的构建; 以 mRNA 为材料获得 cDNA, 是逆转录过程, 是以 mRNA 为模板在相关酶的作用下按照碱基互补配对的原则合成 cDNA。

(2) 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等。其中最常用的是农杆菌转化法。

(3) 分析可知, 限制性内切酶 I 和限制性内切酶 II 切割形成的粘性末端相同, 故在 DNA 连接酶的作用下, 该两种限制酶切割后形成的黏性末端能连接。

(4) 作为基因工程的运载体, 必须有一个或多个限制酶的切割位点, 以便目的基因可以插入到载体上; 必须具备自我复制的能力, 或整合到受体染色体 DNA 上随染色体 DNA 的复制而同步复制; 必须带有标记基因, 以便进行重组后的筛选等等。

考点: 基因工程的基本操作程序