东方杰创®
DONGFANG JIECHUANG
让 学习更快乐，人生更精彩

骄子之路®
the Road to Pride
主　编：邓保沧

45分钟

课时作业与单元测试

活页
可拆开使用

教辅资料站

电子教辅　试卷练习
知识总结　备课资源

扫码关注获取更多学习资料

提升＝基础＋能力＋方法
课时作业　基础自测·知能提升
阶段检测　梯度练习·评估达标
答案与解析　全解全析·点拨精准

生物

选修3·现代生物科技专题 RJ

河北人民出版社

东方杰创®
DONGFANG JIECHUANG
让 学习更快乐，人生更精彩

骄子之路®
the Road to Pride
主　编：邓保沧

45分钟

课时作业与单元测试

活页
可拆开使用

提升＝基础＋能力＋方法
课时作业　基础自测·知能提升
阶段检测　梯度练习·评估达标
答案与解析　全解全析·点拨精准

生物

选修3·现代生物科技专题 RJ

微信公众号
教辅资料站

河北人民出版社
石家庄

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

图书在版编目（CIP）数据

45分钟课时作业与单元测试．生物．选修3：现代生物科技专题：RJ／邓保沧主编．-- 2版．-- 石家庄：河北人民出版社，2017.7（2019.10重印）

ISBN 978-7-202-12317-1

Ⅰ．①4… Ⅱ．①邓… Ⅲ．①生物课－高中－习题集 Ⅳ．①G634

中国版本图书馆CIP数据核字（2017）第196045号

编　委：王远之　周文超　林文进
崔文杰　孙小君　张振龙

书　名　45分钟课时作业与单元测试　生物　选修3　现代生物科技专题　RJ
主　编　邓保沧

责任编辑　陈小彦　李　莉　刘晓冬
美术编辑　李　欣
封面设计　欣　羽

出版发行　河北人民出版社（石家庄市友谊北大街330号）
印　刷　河北伦洋印业有限公司
开　本　880毫米×1230毫米　1/16
印　张　8
字　数　256 000
版　次　2017年7月第2版　2019年10月第3次印刷
书　号　ISBN 978-7-202-12317-1
定　价　38.00元

版权所有　翻印必究

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



目录 CONTENTS

第一部分　课时作业

专题 1　基因工程 …… 1

1.1　DNA 重组技术的基本工具 …… 1

1.2　基因工程的基本操作程序 …… 5

1.3　基因工程的应用 …… 11

1.4　蛋白质工程的崛起 …… 15

专题 2　细胞工程 …… 19

2.1　植物细胞工程 …… 19

2.1.1　植物细胞工程的基本技术 …… 19

2.1.2　植物细胞工程的实际应用 …… 23

2.2　动物细胞工程 …… 26

2.2.1　动物细胞培养和核移植技术 …… 26

2.2.2　动物细胞融合与单克隆抗体 …… 30

专题 3　胚胎工程 …… 34

3.1　体内受精和早期胚胎发育 …… 34

3.2　体外受精和早期胚胎培养 …… 38

3.3　胚胎工程的应用及前景 …… 41

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



目录 CONTENTS

专题 4　生物技术的安全性和伦理问题 …… 46

4.1　转基因产品的安全性 …… 46

4.2　关注生物技术的伦理问题 …… 49

4.3　禁止生物武器 …… 49

专题 5　生态工程 …… 53

5.1　生态工程的基本原理 …… 53

5.2　生态工程的实例和发展前景 …… 57

第二部分　阶段检测

专题质量检测卷(一)(专题 1　基因工程) …… 61

专题质量检测卷(二)(专题 2　细胞工程) …… 69

专题质量检测卷(三)(专题 3　胚胎工程) …… 77

专题质量检测卷(四)(含专题 4、5) …… 85

第三部分　答案与解析

答案与解析 …… 94～124

提示：全书包括课时作业、阶段检测、答案与解析三部分，共计 128 页。

(根据教师教学情况不同，课时作业部分可在书中作答，也可撕下使用。)

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题 1　基因工程

1.1　DNA 重组技术的基本工具

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识—填一填

一、基因工程的概念及其诞生与发展

1. 基因工程的概念

别名	1 _____ 技术
操作环境	生物体外
操作对象	2 _____
操作水平	3 _____ 水平
结果	创造出人类需要的新的 4 _____ _____ 和 5 _____

2. 基因工程的诞生和发展

(1)基础理论的突破：6 _____ 是遗传物质的证明；DNA 7 _____ 结构和 8 _____ 的确立；9 _____ 的破译。

(2)技术的发明：基因转移载体和 10 _____ 的相继发现；11 _____ 技术的发明；DNA 体外重组的实现及 12 _____ 实验的成功；第一例转基因动物的问世及 13 _____ 技术的发明。

二、DNA 重组技术的基本工具

1. 限制性核酸内切酶(又称限制酶)

(1)来源：主要来自 14 _____。

(2)功能：能够识别双链 DNA 分子的某种特定 15 _____ _____，并使每一条链中特定部位的两个核苷酸之间的 16 _____ 断开。

(3)结果：产生 17 _____ 或 18 _____。

2. DNA 连接酶

(1)作用：将双链 DNA 片段“缝合”起来，恢复被限制酶切开的两个核苷酸之间的 19 _____。

(2)种类

种类 / 比较	*E*·*coli* DNA 连接酶	T_4 DNA 连接酶
来源	20 _____	21 _____
特点	只能连接 22 _____	既可以连接黏性末端，又可以连接 23 _____

3. 基因进入受体细胞的载体

(1)作用：将 24 _____ 送入受体细胞中。

(2)种类：25 _____、λ 噬菌体的衍生物和 26 _____ 等。

(3)条件

①能在宿主细胞内稳定保存并 27 _____。

②具有一个或多个 28 _____，供外源 DNA 片段(基因)插入。

③具有 29 _____，供重组 DNA 的鉴定和选择。

易错易误—辨一辨

[正误辨析]

1. 限制酶只能用于切割目的基因。(　　)
2. 切割质粒的限制性核酸内切酶均能特异性地识别 6 个核苷酸序列。(　　)
3. DNA 连接酶能将两碱基通过氢键连接起来。(　　)
4. *E*·*coli* DNA 连接酶既可连接平末端，又可连接黏性末端。(　　)
5. 限制性核酸内切酶、DNA 连接酶和质粒是基因工程中常用的三种工具酶。(　　)
6. 质粒是小型环状 DNA 分子，是基因工程常用的载体。(　　)

[易错易混]

与 DNA 有关的酶的归纳与比较

比较项目	限制酶	DNA 连接酶	DNA 聚合酶	解旋酶
作用底物	DNA 分子	DNA 分子片段	脱氧核苷酸	DNA 分子
作用部位	磷酸二酯键	磷酸二酯键	磷酸二酯键	碱基对间的氢键
形成产物	黏性末端或平末端	形成重组 DNA 分子	新的 DNA 分子	形成单链 DNA

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

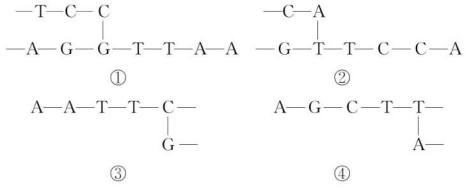
课堂·考点突破 KETANGKAODIANTUPO 析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一 限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶

角度 1 限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶的作用特点

1. 下列关于几种酶作用的叙述，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. 一种限制酶能识别多种核苷酸序列，并切割出多种目的基因
   D. DNA 聚合酶能把单个脱氧核苷酸分子连接成一条 DNA 单链

2. 关于下图所示黏性末端的叙述，正确的是 （ ）



   A. ①与③是由相同限制酶切割产生的
   B. DNA 连接酶可催化①与③的连接
   C. 经酶切形成④需要脱去 2 分子水
   D. DNA 连接酶与 DNA 聚合酶均能作用于上述黏性末端

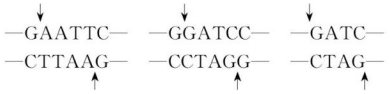
［方法规律］

黏性末端或平末端是否由同一种限制酶切割形成的判断方法

判断黏性末端或平末端是否由同一种限制酶切割形成的方法是：将黏性末端或平末端之一旋转 180°后，看它们是否是完全相同的结构。是，则为相同限制酶切割形成；否，则为不同限制酶切割形成。

角度 2 限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶在基因工程中的作用

3. 图(a)中的三个 DNA 片段上依次表示出了 *Eco*RⅠ、*Bam*HⅠ和 *Sau*3AⅠ三种限制性核酸内切酶的识别序列与切割位点，图(b)为某种表达载体的示意图(载体上的 *Eco*RⅠ、*Sau*3AⅠ的切割位点是唯一的)。

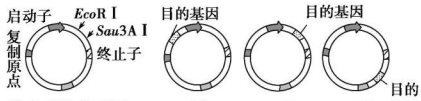


图(a)

根据基因工程的有关知识，回答下列问题：

(1)经 *Bam*HⅠ酶切后得到的目的基因可以与上述表达载体被_____酶切后的产物连接，理由是_____。

(2)若某人利用图(b)所示的表达载体获得了甲、乙、丙三种含有目的基因的重组子，如图(c)所示。这三种重组子中，不能在宿主细胞中表达目的基因产物的有_____，不能表达的原因是_____。

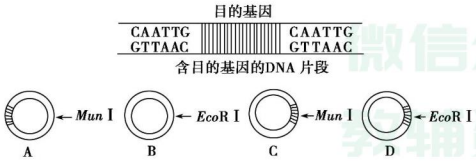


图(b) 图(c)

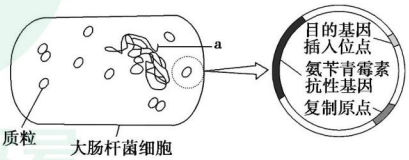
(3)DNA 连接酶是将两个 DNA 片段连接起来的酶，常见的有_____和_____，其中既能连接黏性末端又能连接平末端的是_____。

考点二 基因工程中的运载体

1. 限制酶 *Mun*Ⅰ和限制酶 *Eco*RⅠ的识别序列及切割位点分别是 —C↓AATTG— 和 —G↓AATTC—。如图表示的是四种质粒和目的基因，其中箭头所指部位为酶的识别位点，质粒的阴影部分表示标记基因。适于作为图示目的基因载体的质粒是 （ ）



2. 下面是大肠杆菌及质粒载体的结构模式图，据图回答下列问题：



(1)a 代表的物质和质粒的化学本质都是_____，二者还具有其他共同点，如①_____，②_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)若质粒DNA分子的切割末端为 —A / —TGCGC ，则与之连接的目的基因切割末端应为_____；可使用_____把质粒和目的基因连接在一起。

(3)氨苄青霉素抗性基因在质粒DNA上称为_____，其作用是_____。

(4)下列常在基因工程中用作载体的是　(　)

A. 苏云金芽孢杆菌抗虫基因

B. 土壤农杆菌环状RNA分子

C. 大肠杆菌的质粒

D. 动物细胞的染色体

[拓展提升]

全面理解基因工程中的载体

(1)应具备的条件

①能在受体细胞中复制并稳定保存，可使目的基因稳定存在且数量可扩大。

②具有一个至多个限制酶切割位点，可供外源DNA片段插入。

③具有标记基因，可供重组DNA的鉴定和选择。

(2)与膜载体的区别：基因工程中的载体是DNA分子，能将目的基因导入受体细胞内，并利用它在宿主细胞内对目的基因进行大量复制；膜载体是蛋白质，与细胞膜的通透性有关。

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 以下有关基因工程的叙述，正确的是　(　)

A. 基因工程是细胞水平上的生物工程

B. 基因工程的产物对人类都是有益的

C. 基因工程育种的优点之一是目的性强

D. 基因工程产生的变异属于人工诱变

2. 有关DNA重组技术中的工具——“分子缝合针”、“分子手术刀”、“分子运输车”的组合正确的是　(　)

①DNA连接酶　②DNA聚合酶　③限制酶　④RNA聚合酶　⑤载体

A. ②③⑤　　B. ①③④

C. ①③⑤　　D. ④③⑤

3. 基因工程在操作过程中需要限制酶、DNA连接酶、载体三种工具。以下有关基本工具的叙述，正确的是　(　)

A. 所有限制酶的识别序列均由6个核苷酸组成

B. 所有DNA连接酶均能连接黏性末端和平末端

C. 真正被用作载体的质粒都是天然质粒

D. 原核生物体内的限制酶可切割入侵的DNA分子来保护自身

4. 质粒是基因工程最常用的载体，下列关于质粒的说法正确的是　(　)

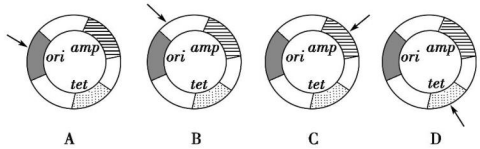
A. 质粒在宿主细胞内都要整合到染色体DNA上

B. 质粒是独立于细菌拟核DNA之外的小型细胞器

C. 基因工程使用的质粒一定含有标记基因和复制原点

D. 质粒上碱基之间数量存在A+G=U+C

5. 下面是四种不同质粒的示意图，其中*ori*为复制必需的序列，*amp*为氨苄青霉素抗性基因，*tet*为四环素抗性基因，箭头表示一种限制性核酸内切酶的酶切位点。若要得到一个能在四环素培养基上生长而不能在氨苄青霉素培养基上生长的含重组DNA的细胞，应选用的质粒是(　)



A　B　C　D

6. 下列有关基因工程和酶的叙述，正确的是　(　)

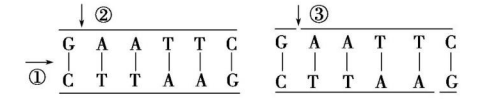
A. 同种限制酶既可以切割目的基因又可以切割质粒，因此不具备专一性

B. 载体的化学本质与载体蛋白相同

C. 限制酶不能切割烟草花叶病毒的核酸

D. DNA连接酶可催化脱氧核苷酸链间形成氢键

7. 下图为DNA分子的某一片段，其中①②③分别表示某种酶的作用部位，则相应的酶依次是　(　)



A. DNA连接酶、限制酶、解旋酶

B. 限制酶、解旋酶、DNA连接酶

C. 解旋酶、限制酶、DNA连接酶

D. 限制酶、DNA连接酶、解旋酶

8. 玉米的PEPC酶固定CO_2的能力较水稻的强60倍。我国科学家正致力于将玉米的PEPC基因导入水稻中，以提高水稻产量。下列有关该应用技术的叙述，不正确的是　(　)

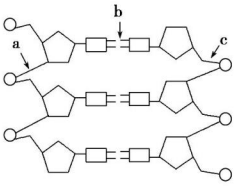
A. 该技术是在DNA分子水平上进行设计和施工的

B. 该技术的操作环境是生物体内

C. 该技术的原理是基因重组

D. 该技术的优点是定向产生人类需要的生物类型

9. 据图判断，有关对几种酶功能的叙述错误的是　(　)



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

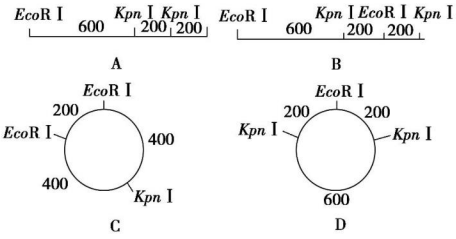
A. 限制性核酸内切酶可以切断 a 处

B. DNA 聚合酶可以连接 a 处

C. 解旋酶可以使 b 处解开

D. DNA 连接酶可以连接 c 处

10. 现有一长度为 1 000 个碱基对(bp)的 DNA 分子，用限制性核酸内切酶 *Eco*R Ⅰ 酶切后得到的 DNA 分子仍是 1 000 bp，用 *Kpn* Ⅰ 单独酶切得到 400 bp 和 600 bp 两种长度的 DNA 分子，用 *Eco*R Ⅰ、*Kpn* Ⅰ 同时酶切后得到 200 bp 和 600 bp 两种长度的 DNA 分子。该 DNA 分子的酶切图谱正确的是 (　　)



11. 下表所示为常用的限制酶及其识别序列和切割位点，由此推断以下说法，正确的是 (　　)

限制酶名称	识别序列和切割位点	限制酶名称	识别序列和切割位点
*Bam*H Ⅰ	G↓GATCC	*Kpn* Ⅰ	GGTAC↓C
*Eco*R Ⅰ	G↓AATTC	*Sau*3A Ⅰ	↓GATC
Hind Ⅱ	GTY↓RAC	*Sma* Ⅰ	CCC↓GGG

注：Y=C 或 T，R=A 或 G。

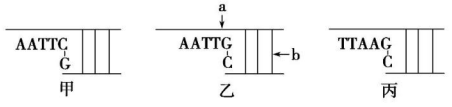
A. 限制酶切割后不一定形成黏性末端

B. 限制酶的切割位点一定在识别序列的内部

C. 不同限制酶切割后一定形成不同的黏性末端

D. 一种限制酶只能识别一种核苷酸序列

12. 对下图所示黏性末端的相关说法错误的是 (　　)



A. 甲、乙、丙黏性末端是由各自不同的限制性核酸内切酶催化产生的

B. 甲、乙具有相同的黏性末端，可形成重组 DNA 分子，但甲、丙之间不能

C. DNA 连接酶作用位点在 b 处，催化磷酸基团和脱氧核糖之间形成化学键

D. 切割甲的限制性核酸内切酶不能识别由甲、乙片段形成的重组 DNA 分子

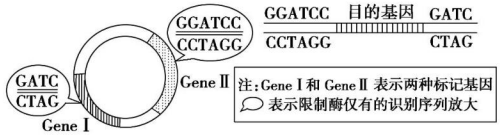
二、非选择题

13. 下列是基因工程的有关问题，请回答：

(1)限制性核酸内切酶可以识别双链 DNA 分子中的特定核苷酸序列，并可以使每条链中特定部位的两个核苷酸之间的_____(填化学键名称)断裂，形成的末端总体可分为两种类型，分别是_____。

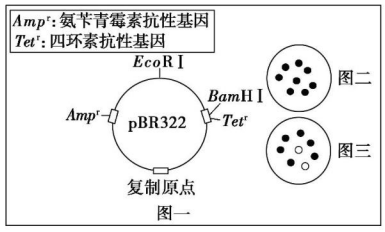
(2)目的基因和载体重组时需要的工具酶是_____，与限制性核酸内切酶相比，它对所重组的 DNA 两端碱基序列_____(填“有”或“无”)专一性要求。

(3)如图表示的是构建表达载体时的某种质粒与目的基因。已知限制酶 Ⅰ 的识别序列和切点是—G↓GATCC—，限制酶 Ⅱ 的识别序列和切点是—↓GATC—。



分析可知，最好选择限制酶_____切割质粒，限制酶_____切割目的基因所在的 DNA 片段，这样做的好处分别是_____、_____。

14. 目前基因工程所用的质粒载体主要是以天然细菌质粒的各种元件为基础重新组建的人工质粒，pBR322 质粒是较早构建的质粒载体，其主要结构如下图所示。



(1)构建人工质粒时要有抗性基因，以便于_____。

(2)pBR322 分子中有单个 *Eco*R Ⅰ 限制酶作用位点，*Eco*R Ⅰ 只能识别序列—GAATTC—，并只能在 G 和 A 之间切割。若在某目的基因的两侧各有 1 个 *Eco*R Ⅰ 的切点，请画出目的基因两侧被限制酶 *Eco*R Ⅰ 切割后所形成的黏性末端。

(3)pBR322 分子中另有单个的 *Bam*H Ⅰ 限制酶作用位点，现将经 *Bam*H Ⅰ 处理后的质粒与用另一种限制酶 *Bgl* Ⅱ 处理得到的目的基因，通过 DNA 连接酶作用恢复_____键，成功获得了重组质粒，说明_____。

(4)为了检测上述重组质粒是否导入原本无 Amp^r 和 Tet^r 的大肠杆菌，将大肠杆菌在含氨苄青霉素的培养基上培养，得到如图二的菌落。再将灭菌绒布按到培养基上，使绒布面沾上菌落，然后将绒布按到含四环素的培养基上培养，得到如图三的结果(空圈表示与图二对照无菌落的位置)。与图三空圈相对应的图二中的菌落表现型是_____，图三结果显示，多数大肠杆菌导入的是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

15. 下表中列出了几种限制酶识别序列及其切割位点，图1、图2中箭头表示相关限制酶的酶切位点，请回答下列问题：

限制酶	*Bam*HⅠ	*Hind*Ⅲ	*Eco*RⅠ	*Sma*Ⅰ
识别序列及切割位点	↓ GGATCC CCTAGG ↑	↓ AAGCTT TTCGAA ↑	↓ GAATTC CTTAAG ↑	↓ CCCGGG GGGCCC ↑

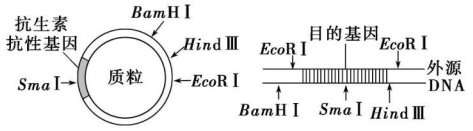


图1　　图2

(1)一个图1所示的质粒分子经*Sma*Ⅰ切割前后，分别含有_____、_____个游离的磷酸基团。

(2)若对图中质粒进行改造，插入的*Sma*Ⅰ酶切位点越多，质粒的热稳定性越_____。

(3)要用图1中的质粒和图2中外源DNA构建重组质粒，不能使用*Sma*Ⅰ切割，原因是_____。

(4)与只使用*Eco*RⅠ相比较，使用*Bam*HⅠ和*Hind*Ⅲ两种限制酶同时处理质粒、外源DNA的优点在于可以防止_____。

(5)为了获取重组质粒，将切割后的质粒与目的基因片段混合，并加入_____酶。

1.2　基因工程的基本操作程序

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、基因工程的基本操作程序

[1]_____的获取→[2]_____的构建→将目的基因导入[3]_____→目的基因的[4]_____。

二、目的基因的获取

1. 从基因文库中获取

(1)基因文库的含义：将含有某种生物不同基因的许多[5]_____，导入[6]_____的群体中储存，各个受体菌分别含有这种生物的不同的基因。

(2)基因文库的种类

①基因组文库：包含一种生物的[7]_____基因。

②部分基因文库：包含一种生物的[8]_____基因。

2. 利用PCR技术扩增

(1)原理：[9]_____。

(2)过程

重复循环多次：
- 变性 — 加热至[10]_____，DNA解链为单链
- 复性 — 冷却至55～60 ℃，[11]_____结合到互补DNA链
- 延伸 — 加热至70～75 ℃，[12]_____从引物起始进行互补链的合成

3. 人工合成

(1)条件：基因比较小，[13]_____又已知。

(2)方法：通过[14]_____用化学方法直接人工合成。

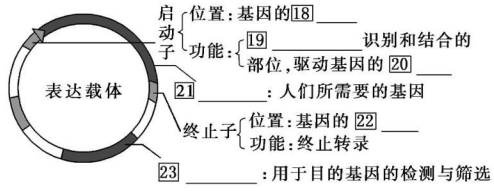
三、基因表达载体的构建

1. 构建基因表达载体的目的

(1)使目的基因在受体细胞中[15]_____，并且可以[16]_____给下一代。

(2)使目的基因能够[17]_____和发挥作用。

2. 基因表达载体的组成



四、将目的基因导入受体细胞

1. 导入植物细胞

(1)农杆菌转化法

①原理：农杆菌Ti质粒上的[24]_____可整合到受体细胞的染色体DNA上。

②适用范围：主要适用于[25]_____和[26]_____。

(2)[27]_____：常用于单子叶植物。

(3)花粉管通道法：目的基因借助花粉管通道进入受体细胞。

2. 导入动物细胞

(1)常用方法：[28]_____技术。

(2)受体细胞：[29]_____。

3. 导入微生物细胞

(1)方法：感受态细胞法，即用[30]_____处理细胞，使细胞处于一种能吸收周围环境中DNA分子的生理状态(这种细胞称为[31]_____)。

(2)常用原核生物作为受体细胞的原因：[32]_____、多为单细胞、遗传物质相对[33]_____等。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

五、目的基因的检测与鉴定

1. 分子水平的检测[连线]

检测目的	检测方法
①目的基因是否导入受体细胞	a. 抗原—抗体杂交技术
②目的基因是否转录出了mRNA	b. DNA分子杂交技术
③目的基因是否翻译成蛋白质	c. 分子杂交技术

2. 个体水平的鉴定

(1)34_____的接种实验。

(2)对基因工程产品与天然产品的功能进行35_____。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. PCR 体系中一定要添加从受体细胞中提取的 DNA 聚合酶。( )
2. 为培育抗除草剂的作物新品种,导入抗除草剂基因时只能以受精卵为受体。( )
3. 把目的基因导入双子叶植物一般采用农杆菌转化法。( )
4. 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。( )
5. 检测目的基因是否导入受体细胞可用抗原—抗体杂交技术。( )
6. 应用 DNA 探针技术,可以检测转基因抗冻番茄植株中目的基因的存在及其是否完全表达。( )

[易错易混]

基因工程操作程序中的"三、三、二、一"

(1)目的基因"三种获取方法"

①从基因文库中获取(基因组文库、cDNA 文库);

②利用 PCR 技术扩增:其实质是在体外对目的基因进行大量复制。用 PCR 仪控制温度:变性(90～95 ℃)→复性(55～60 ℃)→延伸(70～75 ℃);

③通过 DNA 合成仪用化学方法人工合成(用于核苷酸序列已知,且核苷酸数目较少的基因)、利用 mRNA 反转录法合成。

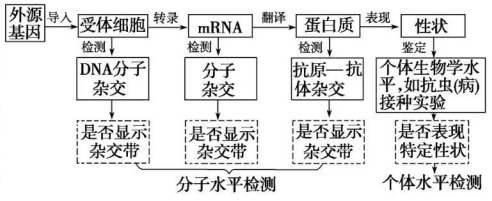
(2)将目的基因导入受体细胞的"三种类型"

①导入植物细胞——农杆菌转化法(花粉管通道法、基因枪法);

②导入动物细胞——显微注射法(导入受精卵);

③导入微生物细胞——转化法。

(3)目的基因检测与鉴定的"两个水平"



(4)基因工程操作的"一个核心"——基因表达载体的构建。

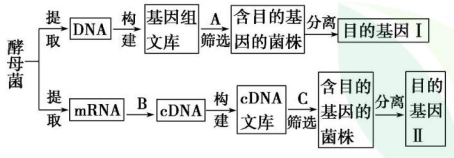
课堂·考点突破

KETANGKAODIANTUPO 析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一 目的基因的获取

角度 1 从基因文库中获取和人工合成

1. 为从根本上解决水稻中的高植酸问题,可将植酸酶基因导入水稻,培育低植酸转基因水稻品种。下图是获取植酸酶基因的流程。



据图回答:

(1)图中基因组文库_____(填"小于""等于"或"大于")cDNA 文库。

(2)B 过程需要的酶是_____;A、C 过程中_____(填"可以"或"不可以")使用同一种探针筛选含目的基因的菌株。

(3)目的基因Ⅰ和Ⅱ除可从构建的文库中分离外,还可以分别利用图中_____和_____为模板直接进行 PCR 扩增,该过程中所用酶的显著特点是_____。

角度 2 利用 PCR 技术扩增目的基因

2. (2019·全国卷Ⅰ)基因工程中可以通过 PCR 技术扩增目的基因。回答下列问题。

(1)基因工程中所用的目的基因可以人工合成,也可以从基因文库中获得。基因文库包括_____和_____。

(2)生物体细胞内的 DNA 复制开始时,解开 DNA 双链的酶是_____。在体外利用 PCR 技术扩增目的基因时,使反应体系中的模板 DNA 解链为单链的条件是_____。上述两个解链过程的共同点是破坏了 DNA 双链分子中的_____。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

(3)目前在 PCR 反应中使用 *Taq* 酶而不使用大肠杆菌 DNA 聚合酶的主要原因是_____

_____。

[归纳提升]

从五个方面正确理解 PCR 技术

(1)DNA 单链有方向性，DNA 母链的 3′端对应着子链的 5′端，即 DNA 的两条链是反向平行的。

(2)注意不同酶的作用：解旋酶的作用是使 DNA 两条链的氢键断开，而 DNA 聚合酶与 DNA 连接酶都是催化形成磷酸二酯键的。

(3)DNA 聚合酶是将单个核苷酸加到已有的单链片段的 3′端上，需要模板，而 DNA 连接酶连接的是两条 DNA 片段的缺口，不需要模板。

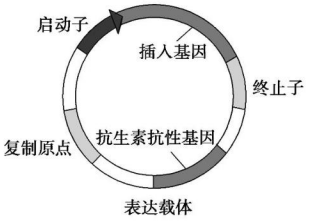
(4)PCR 过程中无解旋酶，破坏氢键需要升高温度，但此时的温度还不能破坏磷酸二酯键，因此，热变性后产生的是 DNA 单链，并不是脱氧核苷酸。

(5)复性只是引物与 DNA 单链的结合，并未形成子链 DNA，子链 DNA 是在延伸阶段形成的。

考点二　基因表达载体的构建和目的基因的导入

角度 1　基因表达载体的构建

1. 下图为基因表达载体的模式图，下列有关基因工程中载体的说法错误的是（　　）



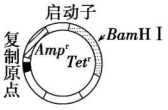
A. 基因表达载体的构建是在生物体外完成的

B. 任何基因表达载体的构建都是一样的，没有差别

C. 图中启动子位于基因的首端，是 RNA 聚合酶识别和结合的部位

D. 抗生素抗性基因的作用是作为标记基因，用于鉴别受体细胞中是否导入了目的基因

2. 某一质粒载体如图所示，外源 DNA 插入到 Amp^r 或 Tet^r 中会导致相应的基因失活（Amp^r 表示氨苄青霉素抗性基因，Tet^r 表示四环素抗性基因）。有人将此质粒载体用 *Bam*HⅠ酶切后，与用 *Bam*HⅠ酶切获得的目的基因混合，加入 DNA 连接酶进行连接反应，用得到的混合物直接转化大肠杆菌。结果大肠杆菌有的未被转化，有的被转化。被转化的大肠杆菌有三种，分别是含有环状目的基因、含有质粒载体、含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌。回答下列问题：



(1)质粒载体作为基因工程的工具，应具备的基本条件有_____

_____(答出两点即可)，而作为基因表达载体，除满足上述基本条件外，还需具有启动子和终止子。

(2)如果用含有氨苄青霉素的培养基进行筛选，在上述四种大肠杆菌细胞中，未被转化的和仅含环状目的基因的细胞是不能区分的，其原因是_____

_____；

并且_____和_____

_____的细胞也是不能区分的，其原因是_____

_____。

在上述筛选的基础上，若要筛选含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌单菌落，还需使用含有_____的固体培养基。

(3)基因工程中，某些噬菌体经改造后可以作为载体，其 DNA 复制所需的原料来自于_____。

角度 2　目的基因的导入

3. 下列关于目的基因导入受体细胞的描述，不正确的是（　　）

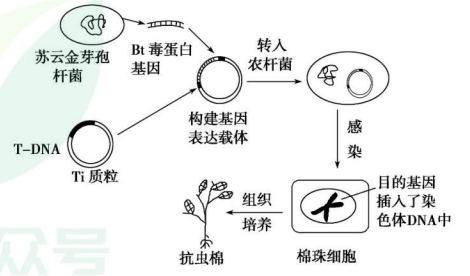
A. 基因枪法导入植物体细胞的方法比较经济和有效

B. 显微注射技术是转基因动物中采用最多的方法

C. 大肠杆菌最常用的转化方法，是使细胞的生理状态发生改变

D. 农杆菌转化法是将目的基因导入植物细胞最常用的方法

4. 科学家通过基因工程，成功培育出能抗棉铃虫的棉花植株——抗虫棉，其过程大致如图所示。



(1)细菌的基因之所以能“嫁接”到棉花细胞内，原因是_____

_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)上述过程中,将目的基因导入棉花细胞内使用了_____法,这种导入方法较经济、有效。目的基因能否在棉株体内稳定维持和表达其遗传特性的关键是_____,还需要通过检测才能知道,检测采用的方法是_____。

(3)利用基因工程技术培育抗虫棉,相比诱变育种和传统的杂交育种方法,具有_____和_____等突出的优点。

(4)将表达载体导入农杆菌常用的方法是_____,被处理的农杆菌变为_____。

(5)科学家发现转基因植株的卡那霉素抗性基因的传递符合孟德尔遗传规律。

①将转基因植株与_____杂交,其后代中抗卡那霉素型与卡那霉素敏感型的数量比为 1∶1。

②若该转基因植株自交,则其后代中抗卡那霉素型与卡那霉素敏感型的数量比_____。

③若将该转基因植株的花药在卡那霉素培养基上作离体培养,则获得的再生植株群体中抗卡那霉素型植株占_____%。

考点三　目的基因的检测与鉴定

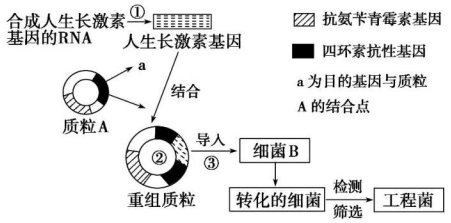
1. 目的基因导入受体细胞后,是否可以稳定维持和表达其遗传特性,只有通过鉴定与检测才能知道。下列属于目的基因检测和鉴定的是　(　)

①检测受体细胞中是否有目的基因　②检测受体细胞中是否有致病基因　③检测目的基因是否转录出了 mRNA　④检测目的基因是否翻译成蛋白质

A. ①②③　　B. ②③④

C. ①③④　　D. ①②④

2. 科学家将人的生长激素基因与某种细菌(不含抗生素抗性基因)的 DNA 分子进行重组,并成功地在该细菌中得以表达(如下图)。请据图分析回答:



(1)过程①所示获取目的基因的方法是_____。

(2)细菌是理想的受体细胞,这是因为它_____。

(3)质粒 A 与目的基因结合时,首先需要用_____酶将质粒切开"缺口",然后用_____酶将质粒与目的基因"缝合"起来。

(4)若将细菌 B 先接种在含有_____的培养基上能生长,说明该细菌中已经导入外源质粒,但不能说明外源质粒是否成功插入目的基因;若将细菌 B 再重新接种在含有_____的培养基上不能生长,则说明细菌 B 中已经导入了插入目的基因的重组质粒。

(5)检测工程菌中的生长激素基因是否转录出 mRNA 和是否翻译出生长激素,可采用的技术分别是_____、_____。

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 基因工程中因受体细胞不同,目的基因导入的方法也不同,下列叙述不正确的是　(　)

A. 将目的基因导入棉花细胞内常用花粉管通道法

B. 将目的基因导入老鼠细胞内常用显微注射法

C. 将目的基因导入大肠杆菌内常用感受态细胞转化法

D. 将目的基因导入小麦细胞内常用农杆菌转化法

2. 下列关于基因工程的叙述,正确的是　(　)

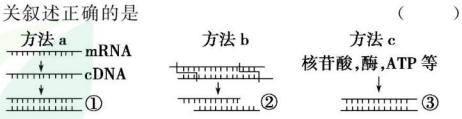
A. 获得目的基因需用限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶

B. DNA 连接酶的作用是将两个黏性末端的碱基连接起来

C. 可通过农杆菌转化法实现目的基因导入受体细胞

D. 载体上的标记基因有利于载体与外源基因连接以及筛选转化细胞

3. 下图表示基因工程中获取水稻某目的基因的不同方法。相关叙述正确的是　(　)



A. 三种方法都需要酶并均在体外进行

B. ①②③碱基对的排列顺序均相同

C. 三种方法均属于人工合成法

D. 方法 a 不遵循中心法则

4. 下列有关基因工程的叙述,正确的是　(　)

A. DNA 连接酶只能将由同一种限制性核酸内切酶切割而成的黏性末端连接起来

B. 目的基因导入受体细胞后,受体细胞即发生基因突变

C. 目的基因与质粒结合的过程发生在细胞外

D. 常使用的载体有大肠杆菌、噬菌体和动植物病毒等

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

5. 下列关于 cDNA 文库和基因组文库的说法，不正确的是（　　）

A. cDNA 文库中的 DNA 来源于 mRNA 的反转录过程

B. 如果某种生物的 cDNA 文库中的某个基因与该生物的基因组文库中的某个基因控制的性状相同，则这两个基因的结构也完全相同

C. cDNA 文库中的基因都没有启动子

D. 一种生物的 cDNA 文库可以有许多种，但基因组文库只有一种

6. 下列有关 PCR 技术的说法不正确的是（　　）

A. PCR 技术是一项在生物体外复制特定 DNA 片段的核酸合成技术

B. PCR 技术的原理与 DNA 复制的原理相同

C. PCR 技术的前提是有一段已知目的基因的核苷酸序列

D. PCR 扩增技术中必须有解旋酶才能解开双链 DNA

7. 下列有关人胰岛素基因表达载体的叙述，正确的是（　　）

A. 表达载体中的胰岛素基因可通过人肝细胞 mRNA 反转录获得

B. 表达载体的复制和胰岛素基因的表达均启动于复制原(起)点

C. 借助抗生素抗性基因可将含胰岛素基因的受体细胞筛选出来

D. 启动子和终止密码子均在胰岛素基因的转录中起作用

8. 下列有关基因工程和操作工具的叙述，正确的是（　　）

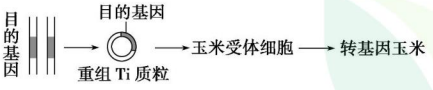
A. 质粒常被用作载体的原因之一是质粒上具有标记基因

B. RNA 聚合酶能与信使 RNA 的特定位点结合，催化遗传信息的转录

C. 利用显微注射法将人的生长激素基因直接导入小鼠的受精卵，培育超级小鼠

D. DNA 探针可用于检测苯丙酮尿症和 21 三体综合征

9. 番茄叶片受害虫的损伤后，叶肉细胞迅速合成蛋白酶抑制剂，抑制害虫的消化作用。人们尝试将番茄的蛋白酶抑制剂基因导入玉米，以对付猖獗的玉米螟。下图为培育转基因抗虫玉米的流程图，下列描述正确的是（　　）



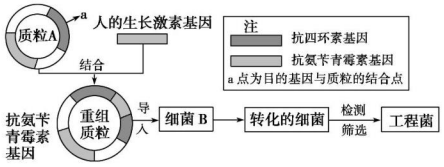
A. 用限制性核酸内切酶切割番茄的 DNA 得到的产物就是蛋白酶抑制剂基因

B. 用氯化钙处理玉米受体细胞，有利于含目的基因的重组质粒导入

C. 重组 Ti 质粒应有 RNA 聚合酶识别和结合的部位，以启动蛋白酶抑制剂基因的转录

D. 若将目的基因导入玉米花粉细胞，通过花药离体培养可获得稳定遗传的转基因玉米

10. 如图是将人的生长激素基因导入细菌 B 细胞内制造“工程菌”的示意图。已知细菌 B 细胞内不含质粒 A，也不含质粒 A 上的基因。判断下列说法正确的是（　　）



A. 将重组质粒导入细菌 B 常用的方法是显微注射法

B. 将完成导入过程后的细菌涂布在含有氨苄青霉素的培养基上，能生长的就是导入了重组质粒的细菌

C. 将完成导入过程后的细菌涂布在含有四环素的培养基上，能生长的就是导入了质粒 A 的细菌

D. 目的基因成功表达的标志是受体细胞能在含有氨苄青霉素的培养基上生长

11. 为了增加菊花花色类型，研究者从其他植物中克隆出花色基因 C(图 1)，拟将其与质粒(图 2)重组，再借助农杆菌导入菊花中。

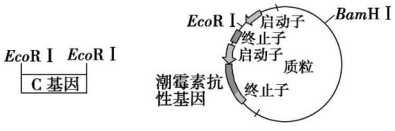


图 1　　图 2

下列操作与实验目的不符的是（　　）

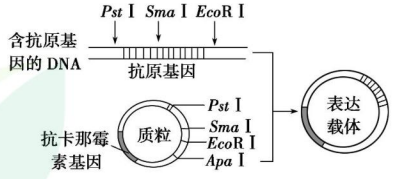
A. 用限制性核酸内切酶 *Eco*R Ⅰ和连接酶构建重组质粒

B. 用含 C 基因的农杆菌侵染菊花愈伤组织，将 C 基因导入细胞

C. 在培养基中添加卡那霉素，筛选被转化的菊花细胞

D. 用分子杂交技术检测 C 基因是否整合到菊花染色体上

12. 如图是利用基因工程技术生产可使用疫苗的部分过程，其中 *Pst* Ⅰ、*Sma* Ⅰ、*Eco*R Ⅰ、*Apa* Ⅰ为四种限制性核酸内切酶。下列有关说法正确的是（　　）



A. 图示过程是基因工程的核心步骤，所需的限制性核酸内切酶均来自原核生物

B. 图示中构建基因表达载体时，需用到一种限制性核酸内切酶

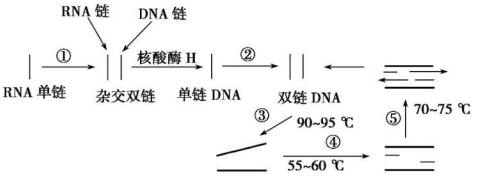
C. 一种限制性核酸内切酶只能识别一种特定的核糖核苷酸序列

D. 抗卡那霉素基因的存在有利于将含有抗原基因的细胞筛选出来

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

二、非选择题

13. 20 世纪 70 年代科学家证实了 RNA 病毒能依赖 RNA 合成 DNA 的过程，并发现了催化此过程的酶。下面为形成 cDNA 的过程和 PCR 扩增过程示意图。请根据图解回答下列问题：



(1)催化①过程的酶是_____。

(2)③过程也称为 DNA 的变性，此过程在温度高达 90～95 ℃时才能完成，说明 DNA 分子具有_____性。

(3)由图中信息分析可知，催化②⑤过程的酶都是_____，两者在作用特性上的区别是_____。

(4)如果 RNA 单链中有碱基 100 个，其中 A 占 25%，U 占 15%，则通过该过程合成的一个双链 DNA 片段中至少有胞嘧啶_____个。

14. 肺细胞中的 *let*-7 基因表达减弱，癌基因 *RAS* 表达增强，会引发肺癌。研究人员利用基因工程技术将 *let*-7 基因导入肺癌细胞实现表达，发现肺癌细胞的增殖受到抑制。该基因工程技术基本流程如下图 1。

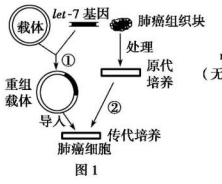


图 1

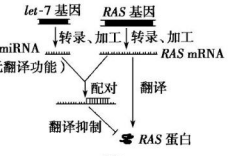


图 2

请回答：

(1)进行过程①时，需用_____酶切开载体以插入 *let*-7 基因。载体应有 RNA 聚合酶识别和结合的部位，以驱动 *let*-7 基因转录，该部位称为_____。

(2)研究发现，*let*-7 基因能影响癌基因 *RAS* 的表达，其影响机理如图 2。据图分析，可从细胞中提取_____进行分子杂交，以直接检测 *let*-7 基因是否转录。肺癌细胞增殖受到抑制，可能是由于细胞中_____(填“*RAS*mRNA”或“*RAS* 蛋白”)含量减少引起的。

15. 下表是几种限制酶识别序列及其切割位点，图 1、图 2 中标注了相关限制酶的酶切位点，其中切割位点相同的酶不重复标注。请回答下列问题：

限制酶	*Bam*HⅠ	*Bcl*Ⅰ	*Sau*3AⅠ	*Hind*Ⅲ
识别序列及切割位点	↓ GGATCC CCTAGG↑	↓ TGATCA ACTAGT↑	↓ GATC CTAG↑	↓ AAGCTT TTCGAA↑

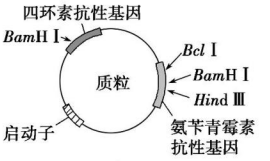


图1

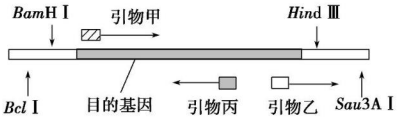


图2

(1)用图中质粒和目的基因构建重组质粒，应选用_____两种限制酶切割，酶切后的载体和目的基因片段，通过_____酶作用后获得重组质粒。为了扩增重组质粒，需将其转入处于_____态的大肠杆菌。

(2)为了筛选出转入了重组质粒的大肠杆菌，应在筛选平板培养基中添加_____，平板上长出的菌落，常用 PCR 鉴定，所用的引物组成为图 2 中_____。

(3)若 *Bam*HⅠ酶切的 DNA 末端与 *Bcl*Ⅰ酶切的 DNA 末端连接，连接部位的 6 个碱基对序列为_____，对于该部位，这两种酶_____(填“都能”“都不能”或“只有一种能”)切开。

(4)若用 *Sau*3AⅠ切图 1 质粒最多可能获得_____种大小不同的 DNA 片段。

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

1.3　基因工程的应用

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识—填一填

一、植物基因工程的应用

1. 抗虫转基因植物

(1)杀虫基因种类：[1]_____基因、蛋白酶抑制剂基因、[2]_____基因、植物凝集素基因等。

(2)成果：转基因抗虫棉、水稻等。

2. 抗病转基因植物

(1)抗病基因种类

①抗病毒基因：[3]_____基因、病毒的复制酶基因等。

②抗真菌基因：几丁质酶基因、[4]_____基因等。

(2)成果：抗[5]_____的转基因烟草、抗病毒的转基因小麦等。

3. 抗逆转基因植物[连线]

抗逆基因	成果
①调节细胞渗透压的基因	a. 抗除草剂的大豆、玉米等
②鱼的抗冻蛋白基因	b. 耐寒的烟草、番茄等
③抗除草剂基因	c. 抗盐碱、抗干旱的烟草等

二、动物基因工程的应用

项目 / 应用	基因来源或处理	成果
提高动物的生长速度	外源[6]_____基因	转基因绵羊、转基因鲤鱼
改善畜产品的品质	肠乳糖酶基因	转基因牛分泌的乳汁中[7]_____含量少
转基因动物生产药物	[8]_____蛋白基因＋乳腺蛋白基因的[9]_____等	乳腺生物反应器
转基因动物作[10]_____的供体	抑制或除去[11]_____	结合克隆技术培育出没有[12]_____的转基因克隆猪器官

三、基因工程药物

1. 来源：利用基因工程培育“[13]_____”来生产的药品。

2. 种类：细胞因子、[14]_____、疫苗、[15]_____等。

3. 干扰素：是动物或人体细胞受到病毒侵染后产生的一种[16]_____。由于干扰素几乎能抵抗所有病毒引起的感染，因此它是一种[17]_____的特效药。

四、基因治疗

1. 概念：把[18]_____导入病人体内，使该基因的[19]_____发挥功能，从而达到治疗疾病的目的。

2. 类型

(1)体外基因治疗

从病人体内获得某种细胞 →(培养)→ 体外[20]_____ →(筛选)→ 成功转移的细胞 →(重新输入)→ 患者体内[21]_____

(2)体内基因治疗：是直接向人体组织细胞中[22]_____的治病方法。

3. 成果：将腺苷酸脱氨酶基因转入患者的[23]_____中，可治疗复合型免疫缺陷症。

易错易误—辨一辨

[正误辨析]

1. 将人的干扰素基因重组到质粒后导入大肠杆菌，获得能产生人干扰素的菌株。(　)

2. 利用乳腺生物反应器能够获得一些重要的医药产品，如人的血清白蛋白，这是因为将人的血清白蛋白基因导入了动物的乳腺细胞中。(　)

3. 由大肠杆菌工程菌获得人的干扰素后可直接应用。(　)

4. 体内基因治疗是直接向人体组织细胞中转移基因的治病方法。(　)

5. 干扰素是动物或人体细胞受到病毒侵染后产生的一种糖蛋白。(　)

[易错易混]

关于基因工程应用的五个易误点

(1)Bt毒蛋白基因控制合成的Bt毒蛋白并无毒性，进入昆虫消化道被分解成多肽后才具有毒性。

(2)动物基因工程主要是为了改善畜产品的品质，不是为了产生体型巨大的个体。

(3)青霉素是诱变后的高产青霉菌产生的，不是通过基因工程改造的工程菌产生的。

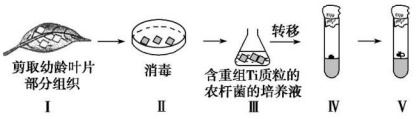
(4)基因治疗目前还处于初期的临床试验阶段。

(5)DNA分子制作探针进行检测时应检测单链，即需要将待测双链DNA分子打开。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点一 植物基因工程的应用

1. 运用现代生物技术的育种方法，将抗菜青虫的 Bt 毒蛋白基因转移到优质油菜中，培育出转基因抗虫的油菜品种，这一品种在生长过程中能产生特异的杀虫蛋白，对菜青虫有显著抗性，能大大减轻菜青虫对油菜的危害。根据以上信息，下列叙述不正确的是 （ ）
   A. 转基因抗虫油菜能产生杀虫蛋白是由于具有 Bt 毒蛋白基因
   B. 目的基因的受体细胞可以是油菜受精卵，也可以是体细胞
   C. 转基因抗虫油菜的种植过程中减少了农药等的使用量，降低了生产成本
   D. 转基因抗虫油菜种植时，菜青虫不会产生抗性，这样可以彻底消灭菜青虫
2. 苏云金芽孢杆菌 Bt 基因是目前应用最为广泛的转杀虫基因。下图为培育转 Bt 基因苗的基本操作过程。



(1)Bt 基因可以从构建的苏云金芽孢杆菌基因组文库中获取，也可以从其 cDNA 文库中获取，从前者获取的基因_____(填“含有”或“不含有”)启动子。若利用 PCR 技术从 cDNA 文库中获取 Bt 基因(基因序列未知)，需根据 Bt 蛋白的氨基酸序列设计引物，引物的序列可以有多种，原因是_____。

在 PCR 体系中需加入其中的_____(填“全部”“任意 1 种”或“其中 2 种”)引物。若 Bt 基因序列已知，则引物的序列通常有_____种。

(2)在构建基因表达载体的过程中，为了方便筛选含有目的基因的细胞，作为运载体的 Ti 质粒应含有_____基因，其中_____是驱动基因转录的酶识别和结合的位点，而能帮助目的基因整合到宿主细胞染色体上的序列称为_____。图示将目的基因导入受体细胞的方法是_____。

考点二 动物基因工程的应用与基因工程制药

1. 下列有关利用乳腺生物反应器与微生物生产药物的叙述，错误的是 （ ）
   A. 前者在乳汁中提取药物，后者在细胞中提取
   B. 前者是在畜牧业中的应用，后者是在工业生产中的应用
   C. 前者合成的蛋白质可加工成熟，后者合成的蛋白质一般不能加工成熟
   D. 两者与人体基因结构均相同
2. 下列有关动物基因工程的说法，错误的是 （ ）
   A. 将外源生长激素基因导入动物体内可提高动物生长速度
   B. 将肠乳糖酶基因导入奶牛基因组，使获得的转基因牛分泌的乳汁中乳糖的含量大大降低
   C. 利用基因工程技术，得到的乳腺生物反应器可以解决很多重要的药品的生产问题
   D. 用转基因动物作为器官移植的供体时，由于导入的是调节因子，而不是目的基因，因此无法抑制抗原的合成

考点三 基因治疗

1. 腺苷酸脱氨酶(ADA)基因缺陷症是一种免疫缺陷病，对患者采用基因治疗的方法是：取出患者的淋巴细胞，进行体外培养时转入正常 ADA 基因，再将这些淋巴细胞注射入患者体内，使其免疫功能增强，能正常生活。下列有关叙述，不正确的是 （ ）
   A. 正常 ADA 基因替换了患者的缺陷基因
   B. 正常 ADA 基因通过控制 ADA 的合成来影响免疫功能
   C. 淋巴细胞需在体外扩增后再注射入患者体内
   D. 腺苷酸脱氨酶(ADA)基因缺陷症属于先天性免疫缺陷病
2. 近年来基因工程的发展非常迅速，科学家可以用 DNA 探针和外源基因导入的方法进行遗传病的诊断和治疗，下列做法不正确的是 （ ）
   A. 用 DNA 探针检测镰刀型细胞贫血症
   B. 用 DNA 探针检测病毒性肝炎
   C. 用导入外源基因的方法治疗半乳糖血症
   D. 用基因替换的方法治疗 21 三体综合征

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

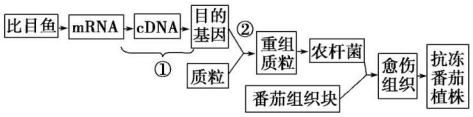
1. 我国转基因抗虫棉是在棉花细胞中转入 Bt 毒蛋白基因培育出来的，它对棉铃虫具有较强的抗性。下列叙述错误的是（　　）
   A. Bt 毒蛋白基因是从苏云金芽孢杆菌中分离的
   B. Bt 毒蛋白基因可借助花粉管通道进入棉花细胞中
   C. 培育的转基因棉花植株需要做抗虫的接种实验
   D. 用 DNA 聚合酶连接经切割的 Bt 毒蛋白基因和载体
2. 下列有关乳腺生物反应器的叙述错误的是（　　）
   A. 动物基因结构与人类基因结构相同
   B. 乳腺生物反应器生产的药物是自然界没有的
   C. 可从具有目的基因的转基因雌性动物乳汁中提取药物
   D. 乳腺生物反应器是转基因技术在畜牧业中的应用
3. 以下说法正确的是（　　）
   A. 用基因工程培育的抗虫棉能抗所有害虫
   B. 基因工程在畜牧业上的应用主要是培育体型巨大、品质优良的动物
   C. 基因工程可用来培育高产、稳产、品质优良和抗逆性强的作物
   D. 科学家将必需氨基酸含量多的蛋白质导入植物中，或者改变这些氨基酸合成途径中某种关键酶的活性，以提高氨基酸的含量
4. 下列关于基因工程应用的叙述，正确的是（　　）
   A. 基因治疗就是把缺陷基因诱变成正常基因
   B. 基因诊断的基本原理是 DNA 分子杂交
   C. 一种基因探针能检测水体中的所有病毒
   D. 原核基因不能用来进行真核生物的遗传改良
5. 应用基因工程的方法，可将酵母菌制造成“工程菌”，用于生产乙肝疫苗，在制造该“工程菌”时，应向酵母菌中导入（　　）
   A. 乙肝病毒的表面抗原
   B. 抗乙肝病毒抗体的基因
   C. 抗乙肝病毒的抗体
   D. 乙肝病毒的表面抗原的基因
6. 下列关于基因治疗的说法正确的是（　　）
   A. 基因治疗只能治疗一些传染病，如艾滋病
   B. 基因治疗的主要方法是让患者口服一些健康的外源基因
   C. 基因治疗的主要原理是引入健康基因并使之表达
   D. 基因治疗在发达国家已成为一种常用的临床治疗手段
7. 从转基因牛、羊乳汁中提取药物工艺简单，甚至可直接饮用治病。如果将药物蛋白基因转入动物如牛、羊的膀胱上皮细胞中，从转基因牛、羊尿液中提取药物比从乳汁中提取药物的更大优越性在于（　　）
   A. 技术简单
   B. 膀胱上皮细胞容易表达药物蛋白
   C. 膀胱上皮细胞全能性较高
   D. 无论是雌性还是雄性个体，在任何发育时期都可以产生所需药物
8. 上海医学遗传研究所成功培育出第一头携带人白蛋白基因的转基因牛。他们还研究出一种可大大提高基因表达水平的新方法，使转基因动物乳汁中的药物蛋白含量提高了 30 多倍，这标志着我国转基因研究向产业化的目标又迈进了一大步。以下与此有关的叙述，正确的是（　　）
   A. 所谓“提高基因表达水平”是指设法使牛的乳腺细胞中含有更多的人白蛋白基因
   B. 可将白蛋白基因导入牛的卵细胞中，通过组织培养形成转基因牛
   C. 人们只在转基因牛的乳汁中才能获取人白蛋白，这是因为只在转基因牛的乳腺细胞中才有人白蛋白基因
   D. 运用基因工程技术让牛合成人白蛋白，该技术可定向改变牛的遗传信息
9. 科学家运用基因工程技术，将人凝血因子基因导入山羊的 DNA 中，培育出羊乳腺生物反应器，使羊乳汁中含有人凝血因子。以下有关叙述，正确的是（　　）
   A. 可用显微注射技术将含有人凝血因子基因的重组 DNA 分子导入羊的受精卵
   B. 在该转基因羊中，人凝血因子存在于乳腺细胞，而不存在于其他细胞
   C. 人凝血因子基因开始转录后，DNA 聚合酶以 DNA 分子的一条链为模板合成 mRNA
   D. 科学家将人凝血因子基因与乳腺蛋白基因重组在一起，从而使人凝血因子基因只在乳腺细胞中特异表达
10. α_1-抗胰蛋白酶缺乏症是北美常见的一种单基因遗传病，患者成年后会出现肺气肿及其他疾病，严重者甚至死亡。利用基因工程技术将控制该酶合成的基因导入羊的受精卵，最终培育出能在乳腺细胞表达人 α_1-抗胰蛋白酶的转基因羊，从而更容易获得这种酶。



下列关于该过程的叙述，错误的是（　　）
   A. 载体上绿色荧光蛋白基因（GFP 基因）的作用是便于筛选含有目的基因的受体细胞
   B. 将目的基因与羊膀胱上皮细胞的蛋白基因的启动子重组，导入羊的受精卵中，将会更加容易得到 α_1-抗胰蛋白酶
   C. 培养的转基因羊的所有细胞中都含有该目的基因，故该羊有性生殖产生的后代也都能产生 α_1-抗胰蛋白酶
   D. 目的基因与载体重组过程需要 DNA 连接酶的催化作用
11. 科学家采用基因工程技术将矮牵牛中控制蓝色色素合成的基因 a 转移到玫瑰中，以培育蓝玫瑰，下列操作正确的是（　　）
   A. 利用 DNA 分子杂交技术从矮牵牛的基因文库中获取基因 a
   B. 用氯化钙溶液处理玫瑰叶肉细胞，使其处于感受态
   C. 用含四环素的培养基筛选转基因玫瑰细胞
   D. 将基因 a 导入玫瑰细胞的液泡中，防止其经花粉进入野生玫瑰

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. 北极比目鱼中有抗冻基因，其编码的抗冻蛋白具有 11 个氨基酸的重复序列，该序列重复次数越多，抗冻能力越强。下图是获取转基因抗冻番茄植株的过程示意图，有关叙述正确的是（　　）



A. 过程①获取的目的基因，可用于基因工程和比目鱼基因组测序

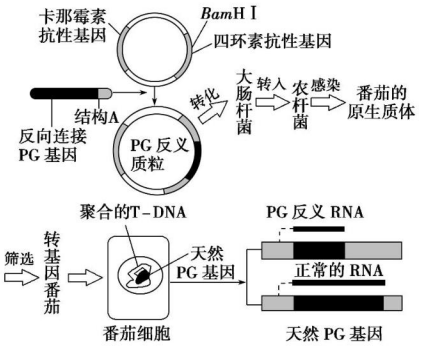
B. 将多个抗冻基因编码区依次相连形成能表达的新基因，不能得到抗冻性增强的抗冻蛋白

C. 过程②构成的重组质粒缺乏标记基因，需要转入农杆菌才能进行筛选

D. 应用 DNA 探针技术，可以检测转基因抗冻番茄植株中目的基因是否存在及其是否完全表达

二、非选择题

13. 多聚半乳糖醛酸酶(PG)能降解果胶使细胞壁破损，成熟的番茄果实中，PG 合成显著增加，能使果实变红变软，但不利于保鲜。利用基因工程减少 PG 基因的表达，可延长果实保质期。科学家将 PG 基因反向接到 Ti 质粒上，导入番茄细胞中，得到转基因番茄，具体操作流程如图。据图回答下列问题：



(1)提取目的基因

①若已获取 PG 的 mRNA，可通过_____获取 PG 基因。

②在该基因上游加结构 A 可确保基因的反向转录，结构 A 上应具有_____结合位点。

③重组质粒转移到大肠杆菌中的目的是_____。

(2)用含目的基因的农杆菌感染番茄原生质体后，可用含有_____的培养基进行筛选。培养 24～48 h 后取样，在质量分数为 25% 的蔗糖溶液中，通过观察细胞_____来鉴别细胞壁是否再生。

(3)由于导入的目的基因能转录出反义 RNA，且能与_____互补结合，因此可抑制 PG 基因的正常表达。若转基因番茄的保质期比非转基因番茄_____，则可确定转基因番茄培育成功。

14. 几丁质是许多真菌细胞壁的重要成分，几丁质酶可催化几丁质水解。通过基因工程将几丁质酶基因转入植物体内，可增强其抗真菌病的能力。回答下列问题：

(1)在进行基因工程操作时，若要从植物体中提取几丁质酶的 mRNA，常选用嫩叶而不选用老叶作为实验材料，原因是_____。提取 RNA 时，提取液中需添加 RNA 酶抑制剂，其目的是_____。

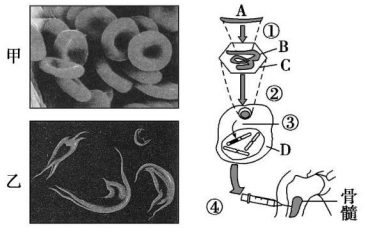
(2)以 mRNA 为材料可以获得 cDNA，其原理是_____。

(3)若要使目的基因在受体细胞中表达，需要通过质粒载体而不能直接将目的基因导入受体细胞，原因是_____(答出两点即可)。

(4)当几丁质酶基因和质粒载体连接时，DNA 连接酶催化形成的化学键是_____。

(5)若获得的转基因植株(几丁质酶基因已经整合到植物的基因组中)抗真菌病的能力没有提高，根据中心法则分析，其可能的原因是_____。

15. 如图所示为人体正常红细胞和镰刀型细胞贫血症患者的红细胞形态及镰刀型细胞贫血症的基因治疗过程，请回答以下问题：



(1)_____图细胞为镰刀型细胞贫血症的红细胞。这种病是由于_____造成的。

(2)图中 A 为_____，D 为_____。

(3)写出以下过程的操作内容：

①_____；

②用携带正常基因的载体(病毒)侵染造血干细胞；

③_____；

④_____。

(4)该方法属于_____(填“体内”或“体外”)基因治疗，其特点是_____。

(5)患者身体康复后，所生子女是否会携带镰刀型细胞贫血症基因？请说明理由。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

1.4　蛋白质工程的崛起

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识—填一填

一、蛋白质工程崛起的缘由

1. 基因工程的实质：将一种生物的[1]_____转移到另一种生物体内，后者可以产生它本不能产生的[2]_____，进而表现出[3]_____。

2. 基因工程的不足：基因工程在原则上只能产生自然界[4]_____的蛋白质。

3. 天然蛋白质的不足：天然蛋白质的结构和功能符合[5]_____生存的需要，却不一定完全符合[6]_____的需要。

二、蛋白质工程的基本原理

1. 概念

(1)基础：蛋白质分子的[7]_____及其与[8]_____的关系。

(2)手段：通过[9]_____或[10]_____，对现有蛋白质进行改造，或制造一种新的蛋白质。

(3)目的：获得满足人类的生产和生活需求的[11]_____。

2. 流程

预期蛋白质功能→设计预期的[12]_____→推测应有的[13]_____序列→找到相对应的[14]_____序列(基因)。

三、蛋白质工程的进展和前景

1. 进展：科学家通过对[15]_____的改造，已使其成为速效型药品。

2. 前景：生物和材料科学家正积极探索将蛋白质工程应用于微电子方面，用蛋白质工程方法制成的电子元件，具有[16]_____的特点。

3. 面临的困难：对蛋白质发挥功能必须依赖的[17]_____了解不够。

易错易误—辨一辨

[正误辨析]

1. 蛋白质工程的目的是改造或合成人类需要的蛋白质。(　)
2. 蛋白质工程是在分子水平上对蛋白质分子直接进行操作，定向改变分子的结构。(　)
3. 蛋白质工程是以蛋白质分子的结构规律及其与生物功能的关系为基础的。(　)
4. 基因工程一般只能产生自然界已存在的蛋白质。(　)

[易错易混]

基因工程与蛋白质工程的关系

1. 二者在操作上的基本思路

(1)基因工程是遵循中心法则，从DNA→mRNA→蛋白质→折叠产生功能。基本上是生产出自然界已有的蛋白质。

(2)蛋白质工程是按照以下思路进行的：确定蛋白质的功能→蛋白质应有的高级结构→应有的氨基酸序列→相对应的碱基序列。可以创造天然不存在的蛋白质。

2. 二者的区别与联系

比较项目		蛋白质工程	基因工程
区别	操作起点	预期的蛋白质功能	目的基因
	过程	预期蛋白质功能→设计预期的蛋白质结构→推测应有的氨基酸序列→找到相对应的脱氧核苷酸序列(基因)	获取目的基因→构建基因表达载体→将目的基因导入受体细胞→目的基因的检测与鉴定
	实质	定向改造或生产人类所需的蛋白质	定向改造生物的遗传特性，以获得人类所需的生物类型或生物产品
	结果	可生产天然没有的蛋白质	只能生产自然界已有的蛋白质
联系		①都在生物体外对基因进行操作； ②蛋白质工程是在基因工程基础上延伸出来的第二代基因工程	

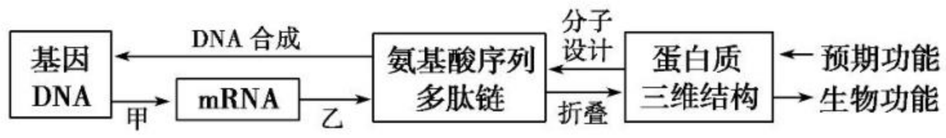
微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破 KETANGKAODIANTUPO 析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一 蛋白质工程的基本原理和操作

1. 蛋白质工程是新崛起的一项生物工程，又称第二代基因工程。如图表示的是蛋白质工程的流程，图中甲、乙在遗传学上依次表示 （ ）



A. 转录和翻译　　B. 翻译和转录

C. 复制和转录　　D. 传递和表达

2. 已知生物体内有一种蛋白质(P)，该蛋白质是一种转运蛋白，由 305 个氨基酸组成。如果将 P 分子中 158 位的丝氨酸变成亮氨酸，240 位的谷氨酰胺变成苯丙氨酸，改变后的蛋白质(P_1)不但保留 P 的功能，而且具有了酶的催化活性。回答下列问题：

(1)从上述资料可知，若要改变蛋白质的功能，可以考虑对蛋白质的_____进行改造。

(2)以 P 基因序列为基础，获得 P_1 基因的途径有修饰_____基因或合成_____基因。所获得的基因表达时是遵循中心法则的，中心法则的全部内容包括_____的复制，以及遗传信息在不同分子之间的流动，即：_____。

(3)蛋白质工程也被称为第二代基因工程，其基本途径是从预期蛋白质功能出发，通过_____和_____，进而确定相对应的脱氧核苷酸序列，据此获得基因，再经表达、纯化获得蛋白质，之后还需要对蛋白质的生物_____进行鉴定。

[拓展提升]

蛋白质工程通过对基因的操作实现对天然蛋白质进行改造的原因

(1)任何一种天然蛋白质都是由基因编码的，改造了基因即对蛋白质进行了改造，而且可以遗传下去。如果对蛋白质直接改造，即使改造成功，被改造的蛋白质还是无法遗传的。

(2)对基因进行改造比对蛋白质直接改造要容易操作，难度要小得多。

考点二 基因工程与蛋白质工程的关系

1. 基因工程与蛋白质工程的区别是 （ ）

A. 基因工程需对基因进行分子水平操作，蛋白质工程不需对基因进行操作

B. 基因工程合成的是天然存在的蛋白质，蛋白质工程合成的可以是天然不存在的蛋白质

C. 基因工程是分子水平操作，蛋白质工程是细胞水平(或性状水平)操作

D. 基因工程完全不同于蛋白质工程

2. 镰刀型细胞贫血症是一种单基因遗传病，患者的血红蛋白分子 β-肽链 N 端第 6 位氨基酸谷氨酸被缬氨酸代替，导致功能异常。回答下列问题：

(1)异常血红蛋白的氨基酸序列改变的根本原因是编码血红蛋白基因的_____序列发生改变。

(2)将正常的血红蛋白基因导入患者的骨髓造血干细胞中，可以合成正常的血红蛋白达到治疗的目的。此操作_____(填“属于”或“不属于”)蛋白质工程，理由是该操作_____。

(3)用基因工程方法制备血红蛋白时，可先提取早期红细胞中的_____，以其作为模板，在_____酶的作用下反转录合成 cDNA。cDNA 与载体需在限制酶和_____酶的作用下，构建基因表达载体，导入受体菌后进行表达。

(4)检测受体菌是否已合成血红蛋白，可从受体菌中提取_____，用相应的抗体进行_____杂交，若出现杂交带，则表明该受体菌已合成血红蛋白。

[方法规律]

“三看法”判断基因工程和蛋白质工程

(1)一看对基因的操作方法

如果仅将基因用限制酶从 DNA 片段中切割下来，没有经过对编码蛋白序列进行修饰、加工，或仅对其调控序列进行加工，则属于基因工程；如果将目的基因经过了一些实质性的改造，如对编码蛋白序列进行了碱基替换或增添或缺失某几个碱基，则属于蛋白质工程。

(2)二看目的基因的合成方式

基因工程和蛋白质工程中都可以通过反转录合成目的基因，或根据蛋白质的氨基酸序列先合成 mRNA，再合成基因。如果合成时 mRNA 或氨基酸序列没有经过改造，则为基因工程；如果 mRNA 或氨基酸序列经过了改造，或 mRNA 或氨基酸序列是根据蛋白质预期的功能人工设计的，则为蛋白质工程。

(3)三看合成的蛋白质种类

如果合成的蛋白质是天然蛋白质，则是基因工程；如果合成的蛋白质和天然蛋白质有差异，甚至是自然界中所没有的，则为蛋白质工程。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列说法错误的是（　　）
   A. 科学家通过对胰岛素的改造已经使其成为速效型药品
   B. 我们可以将蛋白质工程应用于微电子方面
   C. 用蛋白质工程方法制成的电子元件，具有体积小、耗电少和效率高的特点
   D. 蛋白质工程成功的例子不多，主要是因为蛋白质种类太少，原料不足

2. 下列关于蛋白质工程和基因工程的比较，不合理的是（　　）
   A. 基因工程原则上只能生产自然界中已存在的蛋白质，而蛋白质工程可以对现有蛋白质进行改造，从而制造一种新的蛋白质
   B. 蛋白质工程是在基因工程的基础上发展起来的，蛋白质工程最终还是要通过基因修饰或基因合成来完成
   C. 基因工程遵循中心法则，蛋白质工程完全不遵循中心法则
   D. 基因工程和蛋白质工程产生的变异都是可遗传的

3. 蛋白质工程中对蛋白质分子进行设计时，主要包括（　　）
   ①进行少数氨基酸的替换　②对不同来源的蛋白质进行拼接　③从氨基酸的排列顺序出发设计全新的蛋白质　④直接改变蛋白质的空间结构
   A. ①②　　B. ①②③
   C. ②③④　　D. ①②④

4. 某种微生物合成的蛋白酶与人体消化液中的蛋白酶的结构和功能很相似，只是其热稳定性较差，进入人体后容易失效。现要将此酶开发成一种片剂，临床治疗食物消化不良，最佳方案是（　　）
   A. 替换此酶中的少数氨基酸，以改善其功能
   B. 将此酶与人蛋白酶进行拼接，形成新的蛋白酶
   C. 重新设计与创造一种蛋白酶
   D. 减少此酶在片剂中的含量

5. 蛛丝的强度和柔韧度得益于蛛丝蛋白的特殊布局，使它产生了一个由坚硬的结晶区和非结晶区构成的混合区域。有人试图通过破解蛛丝蛋白的结构从而推测出其相应的基因结构，以指导蚕丝蛋白的修改，让蚕也吐出像蛛丝蛋白一样坚韧的丝。此过程运用的技术及流程分别是（　　）
   A. 基因突变：DNA→RNA→蛋白质
   B. 基因工程：RNA→RNA→蛋白质
   C. 基因工程：DNA→RNA→蛋白质
   D. 蛋白质工程：蛋白质→RNA→DNA→RNA→蛋白质

6. 玉米中赖氨酸的含量比较低，原因是赖氨酸合成过程中的两种关键酶——天冬氨酸激酶和二氢吡啶二羧酸合成酶，其活性受细胞内赖氨酸浓度的影响较大，当赖氨酸浓度达到一定量时，就会抑制这两种酶的活性。增加玉米细胞中赖氨酸含量最有效的途径是（　　）
   A. 将富含赖氨酸的蛋白质编码基因导入玉米细胞
   B. 切除玉米细胞中天冬氨酸激酶基因和二氢吡啶二羧酸合成酶基因
   C. 修饰天冬氨酸激酶基因和二氢吡啶二羧酸合成酶基因的个别碱基
   D. 将根瘤菌的固氮基因导入玉米细胞

7. 下列有关蛋白质工程的说法正确的是（　　）
   A. 蛋白质工程无需构建基因表达载体
   B. 蛋白质工程就是用蛋白酶对蛋白质进行改造
   C. 蛋白质工程也需要限制酶和 DNA 连接酶
   D. 蛋白质工程是在蛋白质分子水平上改造蛋白质的

8. 下列关于基因工程和蛋白质工程的说法正确的是（　　）
   A. 蛋白质工程和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. 利用蛋白质工程可以在大肠杆菌细胞中得到人的胰岛素

9. 关于蛋白质工程的进展和应用前景的说法，不正确的是（　　）
   A. 通过对基因结构的定点突变实现玉米赖氨酸合成的关键酶结构的改变属于蛋白质工程
   B. 将人的胰岛素基因导入大肠杆菌细胞内，使大肠杆菌产生胰岛素的技术属于蛋白质工程
   C. 对蛋白质进行分子设计必须从蛋白质的功能特点入手
   D. 通过对基因结构的改造生产出自然界中从来不存在的蛋白质种类目前还很少

10. 从某海洋动物中获得一基因，其表达产物为一种抗菌性和溶血性均较强的多肽 P_1。目前在 P_1 的基础上研发抗菌性强但溶血性弱的多肽药物，首先要做的是（　　）
    A. 合成编码目的肽的 DNA 片段
    B. 构建含目的肽 DNA 片段的表达载体
    C. 依据 P_1 氨基酸序列设计多条模拟肽
    D. 筛选出具有优良活性的模拟肽作为目的肽

11. 猪胰岛素用于降低人体血糖浓度的效果并不明显，原因是猪胰岛素分子中有一个氨基酸与人的不同。为了使猪胰岛素能够用于临床治疗糖尿病，蛋白质工程中蛋白质分子设计的最佳方案是（　　）
    A. 对猪胰岛素进行一个不同氨基酸的替换
    B. 将猪胰岛素和人胰岛素进行拼接组成新的胰岛素
    C. 将猪和人的胰岛素混合在一起治疗糖尿病
    D. 根据人的胰岛素设计制造一种全新的胰岛素

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

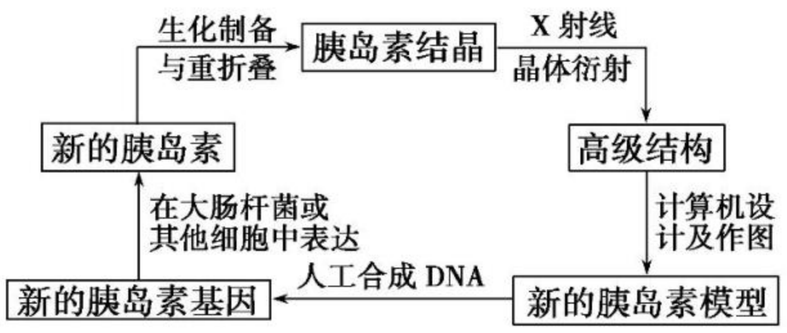
12. 葡萄糖异构酶(GI)在工业上应用广泛,为提高其热稳定性,科学家对 GI 基因进行体外定点诱变,以脯氨酸(Pro138)替代甘氨酸(Gly138),含突变体的重组质粒在大肠杆菌中表达,结果反应最适温度提高 10～12 ℃。这属于生物工程中的 (　　)

A. 基因工程　　B. 蛋白质工程

C. 发酵工程　　D. 酶工程

二、非选择题

13. 胰岛素是治疗依赖型糖尿病的特效药物,但是天然胰岛素在人体内的寿命只有几个小时,重症病人每天需注射好几次药物,增加了不少痛苦和不便。通过蛋白质工程改变胰岛素的空间结构,以延长胰岛素的半衰期,可以得到长效胰岛素;还可以在不改变胰岛素活性部位结构的前提下,增强其他部位的结合强度,使之难以被酶破坏,从而增强其稳定性,如图是用蛋白质工程设计长效胰岛素的生产过程。



(1)构建新的蛋白质模型是蛋白质工程的关键,图中构建新的胰岛素模型的主要依据是_____。

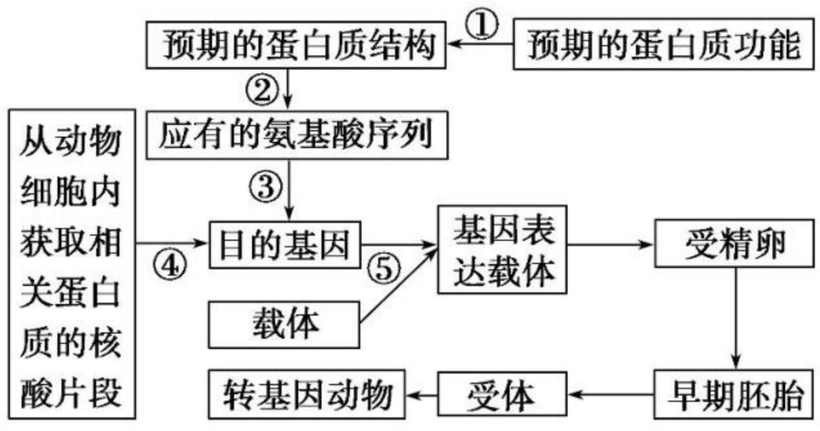
(2)通过人工合成 DNA 形成的新基因应与_____结合后转移到_____中才能得到准确表达。

(3)若要利用大肠杆菌生产上述长效胰岛素,需用到的生物工程有_____和发酵工程。

(4)用蛋白质工程生产的胰岛素,与天然胰岛素相比,显著的优点是_____。

(5)图解中从新的胰岛素模型到新的胰岛素基因的基本思路是什么?

14. 如图是某种动物蛋白质工程的示意图,请分析回答:



(1)目前,蛋白质工程中难度最大的是图中编号_____所示的过程,实现③过程的依据有_____。

(2)若相关蛋白质的核酸片段是从细胞质获取的,则④过程包括_____、_____。

(3)⑤过程中对核苷酸序列有严格要求的工具酶是_____,进行⑤过程的目的是_____。

15. 在体内,人胰岛素基因表达可合成出一条称为前胰岛素原的肽链,此肽链在内质网中经酶甲切割掉氨基端一段短肽后成为胰岛素原,进入高尔基体的胰岛素原经酶乙切割去除中间片段 C 后,产生 A、B 两条肽链,再经酶丙作用生成由 51 个氨基酸残基组成的胰岛素。目前,利用基因工程技术可大量生产胰岛素。回答下列问题:

(1)人体内合成前胰岛素原的细胞是_____,合成胰高血糖素的细胞是_____。

(2)可根据胰岛素原的氨基酸序列,设计并合成编码胰岛素原的_____序列,用该序列与质粒表达载体构建胰岛素原基因重组表达载体。再经过细菌转化、筛选及鉴定,即可建立能稳定合成_____的基因工程菌。

(3)用胰岛素原抗体检测该工程菌的培养物时,培养液无抗原抗体反应,菌体有抗原抗体反应,则用该工程菌进行工业发酵时,应从_____中分离、纯化胰岛素原。胰岛素原经酶处理便可转变为胰岛素。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题2　细胞工程

2.1　植物细胞工程

2.1.1　植物细胞工程的基本技术

基础知识一填一填

一、细胞工程的概念

原理和方法	[1]_____生物学和[2]_____生物学
操作水平	[3]_____水平或[4]_____水平
目的	按照人的意愿来改变细胞内的[5]_____或获得[6]_____
分类	[7]_____细胞工程和[8]_____细胞工程

二、细胞的全能性

1. 含义：具有某种生物[9]_____的任何一个细胞，都具有发育成[10]_____的潜能。

2. 在生物体内全能性不能表达的原因：在特定的时间和空间条件下，细胞中的基因会[11]_____地表达出各种蛋白质，从而构成生物体的不同组织和器官。

三、植物组织培养技术

1. 理论基础

植物细胞的[12]_____。

2. 基本过程

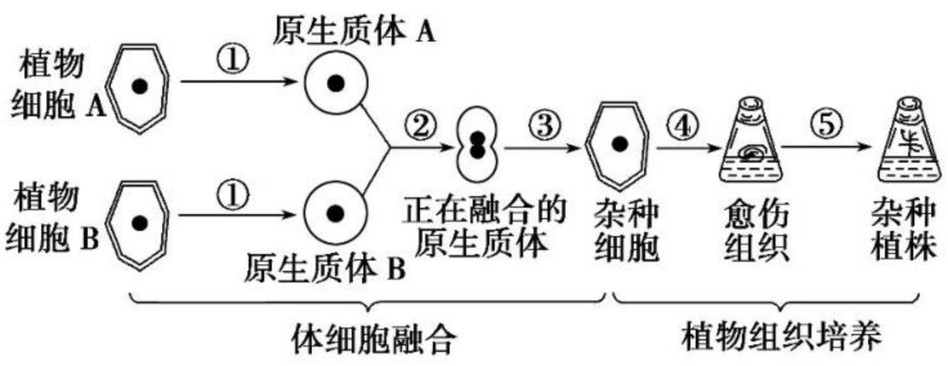
离体的器官、组织或细胞 →①→ A →②→ B →发育→ 完整植株

图中①过程为[13]_____，②过程为[14]_____，A表示[15]_____，B表示[16]_____。

四、植物体细胞杂交技术

1. 概念：将[17]_____的植物体细胞，在一定条件下融合成[18]_____，并把杂种细胞培育成[19]_____的技术。

2. 过程



(1)过程①为去除[20]_____获得原生质体，用到的酶是[21]_____和[22]_____。

(2)过程②为[23]_____的融合，人工诱导的物理法包括[24]_____等，化学法一般用[25]_____作诱导剂。

(3)过程③为融合的原生质体再生出[26]_____，这是原生质体融合成功的标志。

(4)过程④为[27]_____，过程⑤为[28]_____。

3. 意义：在克服不同生物[29]_____不亲和的障碍上，取得了巨大的突破。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 棉花根尖细胞经诱导形成幼苗能体现细胞全能性。(　　)
2. 植物的每个细胞在植物体内和体外都能表现出细胞的全能性。(　　)
3. 愈伤组织是外植体经脱分化和再分化后形成的。(　　)
4. 利用物理法或化学法，可以直接将两个植物细胞进行诱导融合。(　　)
5. 再生出细胞壁是植物体细胞原生质体融合成功的标志。(　　)

[易错易混]

1. 细胞全能性大小的比较

(1)植物细胞＞动物细胞(动物细胞只有细胞核具有全能性)。

(2)受精卵＞生殖细胞(精子、卵细胞)＞体细胞。

(3)体细胞：分化程度低的＞分化程度高的；细胞分裂能力强的＞细胞分裂能力弱的；幼嫩的细胞＞衰老的细胞。

2. 辨析与植物体细胞杂交技术有关的遗传知识

(1)植物体细胞杂交过程中无有性生殖细胞的结合，属于无性生殖。

(2)杂种植株的染色体来源于两种植物，变异类型是染色体数目的变异，形成的是异源多倍体。

(3)由于含有两个亲本的遗传物质，因此理论上应具有两个亲本的遗传性状。

(4)培育新品种的过程中，遗传物质的传递不遵循孟德尔的遗传定律。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

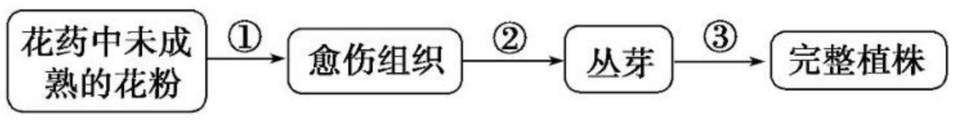
课堂·考点突破 KETANGKAODIANTUPO 析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一 细胞的全能性

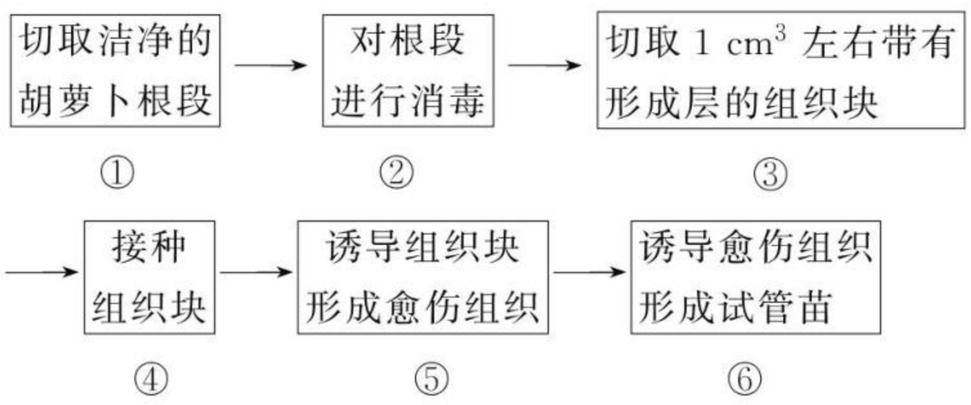
1. 下列植物组织细胞，在条件适宜的情况下，最易表达其全能性的是 ( )
   A. 茎韧皮部细胞　　B. 叶肉细胞
   C. 受精卵　　D. 根尖分生区细胞
2. 下列有关细胞全能性的叙述，正确的是 ( )
   A. 植物体只有体细胞才具有发育成完整个体所必需的全套基因
   B. 高度分化的植物细胞只有处于离体状态时，才有可能表现出全能性
   C. 植物体内某些体细胞没有表现出全能性，其原因是所含基因不同
   D. 紫色糯性玉米种子培育成植株，这反映植物种子具有全能性

考点二 植物组织培养技术

1. 下图为某二倍体植株花药中未成熟的花粉在适宜培养基上形成完整植株的过程。有关叙述正确的是 ( )



   A. 过程①②表示脱分化，过程③表示再分化
   B. 过程①②需要避光，过程③需要光照
   C. 过程①②③说明花粉细胞具有全能性
   D. 过程③获得的完整植株自交后代不会发生性状分离
2. (**2019·全国卷Ⅲ**)培养胡萝卜根组织可获得试管苗，获得试管苗的过程如图所示。



   回答下列问题。
   (1)利用胡萝卜根段进行组织培养可以形成试管苗。用分化的植物细胞可以培养成完整的植株，这是因为植物细胞具有_____。
   (2)步骤③切取的组织块中要带有形成层，原因是_____。
   (3)从步骤⑤到步骤⑥需要更换新的培养基，其原因是_____。在新的培养基上愈伤组织通过细胞的_____过程，最终可形成试管苗。
   (4)步骤⑥要进行照光培养，其作用是_____。
   (5)经组织培养得到的植株，一般可保持原品种的_____，这种繁殖方式属于_____繁殖。

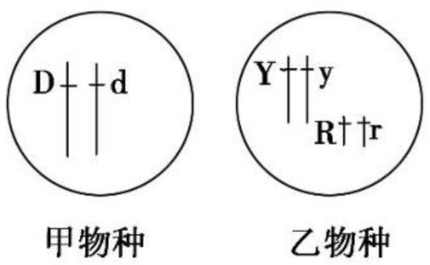
[拓展提升]

关于生长素和细胞分裂素

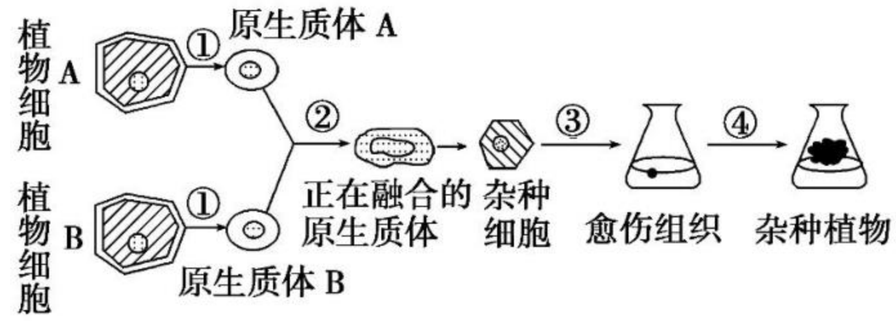
生长素和细胞分裂素是启动细胞分裂、脱分化和再分化的关键性激素。两类激素的浓度、使用的先后顺序及用量的比例等都会影响实验结果。

考点三 植物体细胞杂交技术

1. 下图为甲种植物细胞和乙种植物细胞的部分结构(仅显示细胞核)，下列有关叙述错误的是 ( )



   A. 乙植物能产生 4 种不同类型的花粉
   B. 将甲、乙两种植物杂交得到的植物为二倍体，可育
   C. 用纤维素酶和果胶酶可以去除植物细胞的细胞壁
   D. 经植物体细胞杂交得到的植物为四倍体，基因型为 DdYyRr
2. 如图是植物体细胞杂交过程示意图，如果 A、B 植物均为二倍体，据图分析回答：



   (1)图中所示过程的原理有_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)图中的①过程是_____

_____。

(3)植物体细胞融合成功的标志是_____，其产生与细胞内_____(细胞器)有关。

(4)③和④过程分别是_____和_____的过程。则该杂种植物有_____个染色体组。

(5)该技术的最显著优势是_____

_____。

[方法规律]

体细胞杂交后细胞内染色体数目、染色体组数目及基因型的判断

体细胞杂交即两个细胞融合成一个细胞，不管染色体、基因型还是染色体组都是两亲本之和。若一植物细胞含有$2x$条染色体，2个染色体组，基因型为Aabb，另一植物细胞含有$2y$条染色体，2个染色体组，基因型为ccDd，则新植株应为异源四倍体，其体细胞中染色体为$(2x+2y)$条，4个染色体组，基因型为AabbccDd。

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列有关细胞全能性的叙述，不正确的是　(　　)

A. 受精卵在自然条件下能使后代细胞形成完整个体，因此全能性最高

B. 生物体内的体细胞由于细胞分化，全能性不能表达

C. 卵细胞与受精卵一样，细胞未分化，全能性最高

D. 植物细胞在一定条件下离体培养能表现出全能性

2. 下列关于植物组织培养的叙述，错误的是　(　　)

A. 培养基中添加蔗糖的目的是提供营养和调节渗透压

B. 培养基中的生长素和细胞分裂素使用顺序影响愈伤组织的生长和分化

C. 离体器官或组织的细胞都必须通过脱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遗传物质相同

3. 下列发生了细胞分化且能体现体细胞全能性的生物学过程是　(　　)

A. 玉米种子萌发长成新植株

B. 小鼠骨髓造血干细胞形成各种血细胞

C. 小麦花粉经离体培养发育成单倍体植株

D. 胡萝卜根韧皮部细胞经组织培养发育成新植株

4. 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. 叶肉细胞只要离体就可以表现出全能性

5. 诱导甲种植物细胞(基因型为Aa)和乙种植物细胞(基因型为Bb)的原生质体融合，形成单核的杂种细胞。则经过组织培养得到的杂种植株是　(　　)

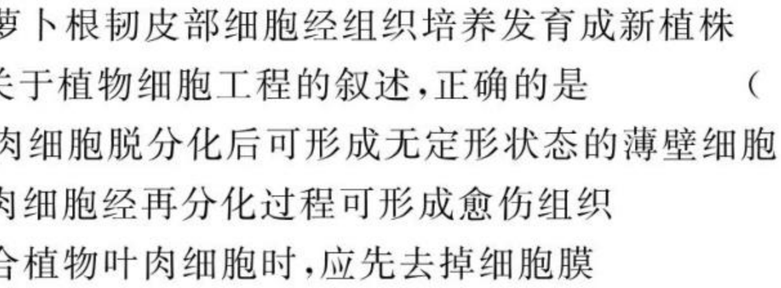
A. 二倍体，基因型为AaBb

B. 二倍体，基因型为AAaaBBbb

C. 四倍体，基因型为AaBb

D. 四倍体，基因型为AAaaBBbb

6. 下图为植物组织培养技术过程，有关说法不正确的是(　　)



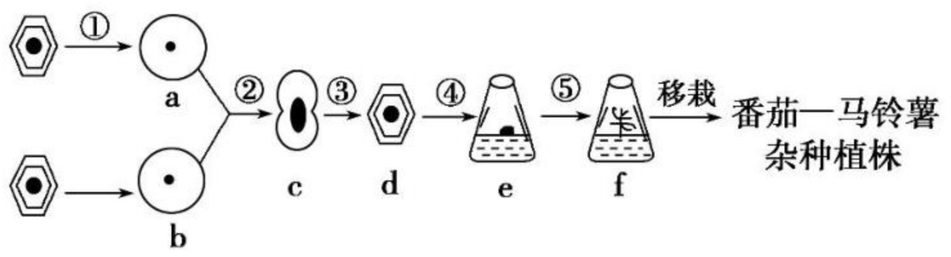
A. 乙试管中细胞全能性最高

B. 丁试管中培育出的个体都是纯合子

C. 甲→乙的过程需要激素的刺激

D. 甲→丁的细胞分裂都是有丝分裂

7. 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　(　　)



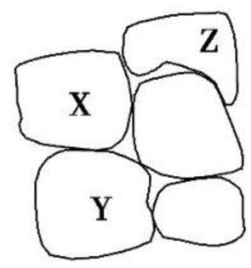
A. ①表示低渗溶液中用酶解法处理植物细胞获得原生质体

B. e是一团有特定结构和功能的薄壁细胞

C. 可根据质壁分离现象鉴别杂种细胞的细胞壁是否再生

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

8. 从基因型为Aa的某植物营养器官中获取细胞，显微观察如图。下列对该图示细胞的叙述不正确的是　(　　)



A. 若将X细胞离体培养成完整植株，培养过程要用纤维素酶和果胶酶处理

B. 将Y细胞离体培养成幼苗后用秋水仙素处理，所得植株可产生3种配子

C. 将X和Y融合并经组织培养形成的植株为四倍体

D. X和Z细胞的形态不同，但核DNA一般相同

9. 下图表示四倍体兰花叶片通过植物组织培养形成植株的过程，相关叙述正确的是　(　　)

四倍体兰花叶片 —①→ 愈伤组织 —②→ 胚状体 —③→ 植株

A. ①阶段体现了细胞的全能性

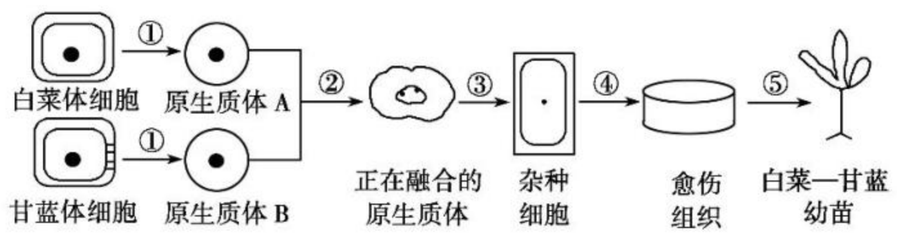
B. ②阶段需生长素而①阶段需细胞分裂素

C. ①阶段细胞进行脱分化

D. 此兰花的花药离体培养所得植株为二倍体

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 如图所示为白菜—甘蓝的培育流程，下列叙述错误的是（　　）



A. 过程①用到的酶是纤维素酶和果胶酶

B. 过程②常用的化学试剂是聚乙二醇

C. 经过程④获得的细胞的全能性提高

D. 过程⑤细胞的全能性降低，最终失去全能性

11. 下列实例中能体现细胞全能性的是（　　）

①用培养基培养的胡萝卜单个细胞发育成可育的植株　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. ①②　　B. ①③

C. ②③　　D. ①②③

12. 驱蚊草散发的气味可在一定范围内驱除蚊子，驱蚊草是由天竺葵体细胞和香茅草体细胞杂交而得到的。下列关于驱蚊草培育的叙述，错误的是（　　）

A. 培育方法属于细胞工程育种，其优点是能克服远缘杂交不亲和的障碍

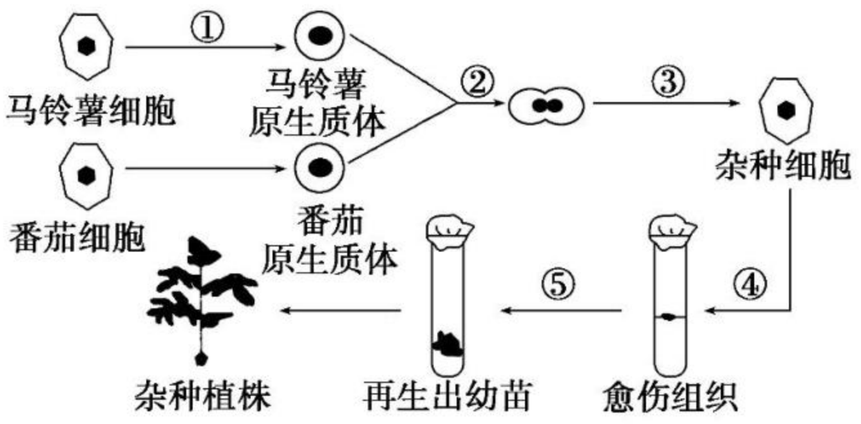
B. 培育过程中要用纤维素酶、果胶酶等试剂来处理细胞，然后用离心、振动、电激等方法来诱导细胞融合

C. 培育手段是植物体细胞杂交技术，它不同于植物组织培养，无愈伤组织和试管苗的形成

D. 驱蚊草不能通过天竺葵和香茅草的有性杂交而获得是因为不同物种间存在生殖隔离

二、非选择题

13. 利用体细胞杂交技术获得了“番茄—马铃薯”杂种植株，实验过程如图所示，遗憾的是该杂种植株并非是想象中的地上长番茄，地下结马铃薯的“超级作物”。



(1)材料中所用到的植物体细胞杂交技术应用了原生质体融合和_____技术，该技术的理论基础是_____。

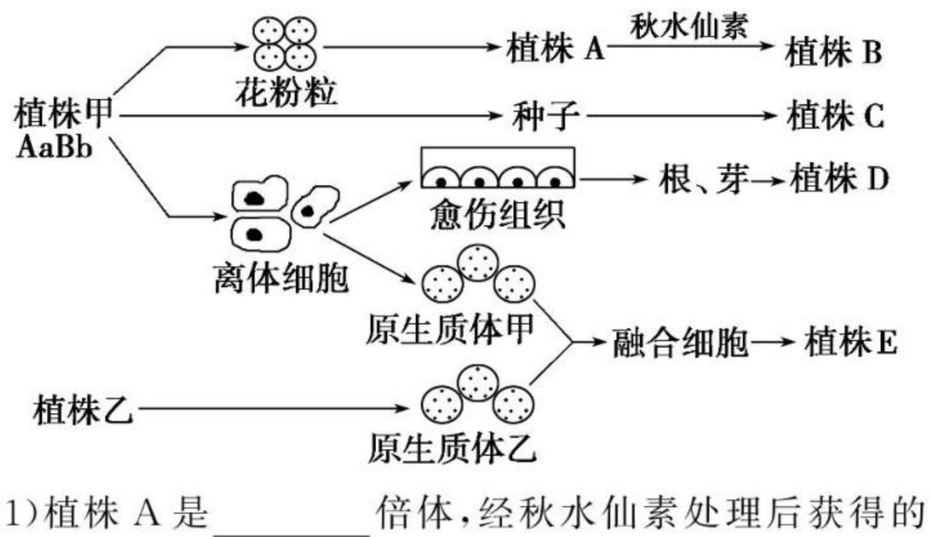
(2)图中①步骤所示用_____除去植物细胞的细胞壁，分离出有活力的原生质体。

(3)图中②过程细胞两两融合时，可出现_____种融合细胞，要促进杂种细胞分裂生长，培养基中应有_____和_____两类激素。

(4)由杂种细胞培育成试管苗，需要经过细胞的④_____和⑤_____过程。

(5)利用马铃薯和番茄的_____得到单倍体植株，然后取单倍体植株的细胞进行体细胞杂交，再用_____处理之后也可得到可育的“番茄—马铃薯”杂种植株。

14. 下图表示通过二倍体植株甲(自花受粉植物)和植株乙培育植株 A、B、C、D、E 的过程，其中植株甲的基因型为 AaBb，两对等位基因分别位于两对同源染色体上。请据图回答：



(1)植株 A 是_____倍体，经秋水仙素处理后获得的植株 B 的基因型为_____。

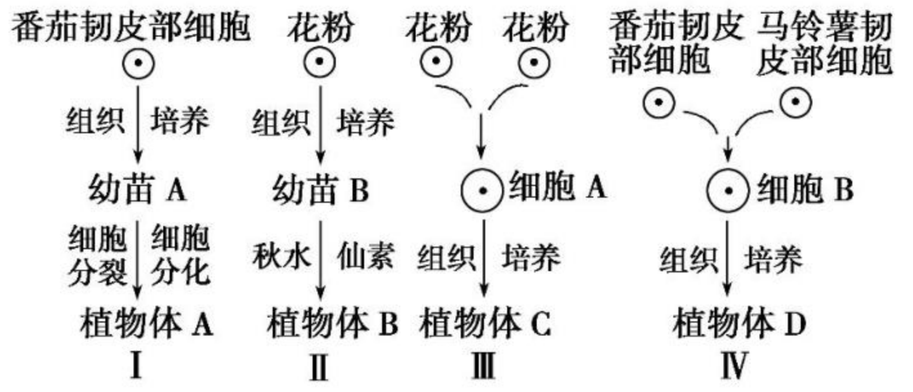
(2)植株 C 与植株甲表现型相同的概率为_____。

(3)培养植株 D 的过程中，由离体细胞形成愈伤组织的过程称为_____。

(4)获得植株 E 的过程称为_____技术，其过程中两个原生质体融合时，常用的诱导剂是_____。

(5)植株 A、D、E 的培育过程中都需要采用的生物技术是_____技术，其理论基础是_____。植株 A、B、C、D、E 中可能与植株甲的基因型相同的是植株_____。

15. 育种工作者利用不同的方法进行了如下四组实验。请据图回答问题：



(1)图Ⅰ过程由番茄韧皮部细胞形成幼苗 A 的过程需要经过_____两个关键步骤，该过程依据的原理是_____。

(2)植物组织培养除了需要提供一定的营养、_____、温度和光照外，还必须在_____的条件下进行。

(3)已知番茄的红果(Y)对黄果(y)为显性，少室(M)对多室(m)为显性，控制两对相对性状的基因分别位于两对同源染色体上。用红果多室(Yymm)番茄植株的花粉进行Ⅱ、Ⅲ有关实验，则Ⅱ过程中，从花粉形成幼苗 B 所进行的细胞分裂方式是_____。Ⅲ过程中植物体 C 的基因型为_____。(细胞 A 为两两融合细胞)

(4)图Ⅲ、Ⅳ过程中需要去除细胞壁，获得具有活力的_____。

(5)在图中Ⅳ过程中，经过鉴别和筛选后，植物体 D 通常能表现出两个亲本的遗传性状，根本原因是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.1.2　植物细胞工程的实际应用

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、植物繁殖的新途径

1. 微型繁殖

(1)概念:用于快速繁殖优良品种的[1]_____技术。

(2)优点:①保持优良品种的[2]_____。

②高效快速地实现[3]_____的大量繁殖。

2. 作物脱毒

(1)取材:[4]_____附近(如茎尖),因为此处的病毒极少,甚至无病毒。

(2)优点:提高作物的[5]_____。

3. 人工种子

(1)概念:以植物组织培养得到的[6]_____、不定芽、顶芽和腋芽等为材料,经过[7]_____包装得到的种子。

(2)优点

①繁殖周期短;

②后代不发生[8]_____,能够保持亲本的优良性状;

③不受[9]_____、[10]_____和地域的限制,并可节约土地。

二、作物新品种的培育

1. 单倍体育种

(1)方法:[11]_____。

(2)过程

花药 —离体培养→ [12]_____植株 —人工诱导染色体加倍→ [13]_____植株

(3)优点

①后代是纯合子,能[14]_____;

②明显[15]_____育种年限。

2. 突变体的利用

(1)原理:在植物的组织培养过程中,由于培养细胞一直处于不断的[16]_____状态,因此容易受到培养条件和外界压力(如射线、化学物质等)的影响而产生突变。

(2)利用:从产生突变的个体中筛选出对人们有用的[17]_____,进而培育成新品种。

三、细胞产物的工厂化生产

1. 细胞产物的种类:[18]_____、脂肪、糖类、[19]_____、香料、[20]_____等。

2. 技术基础:植物[21]_____技术。

3. 实例:我国利用植物组织培养技术来大量生产[22]_____干粉;另外,三七、紫草和银杏的细胞产物也都已经实现了工厂化生产。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 在诱导离体菊花茎段形成幼苗的过程中,不会发生细胞的增殖和分化。(　　)
2. 培养草莓脱毒苗所采用的主要技术是细胞杂交。(　　)
3. 在植物的组织培养过程中容易受到培养条件和外界压力的影响而产生突变。(　　)
4. 人工种子繁殖的后代易发生性状分离。(　　)

[拓展提升]

人工种子的优点

(1)解决了某些作物品种繁殖能力差、结子困难或发芽率低等问题。

(2)不发生性状分离。天然种子由于在遗传上具有因减数分裂引起的重组现象,因而会造成某些遗传性状的改变,而人工种子则可以完全保持优良品种的遗传特性。

(3)繁殖周期短。天然种子在生产上受季节的限制,一般每年只能繁殖1～2次,有些甚至十几年才繁殖一次,而人工种子生产不受季节限制,且快捷高效。

(4)可控制植物的生长发育与抗逆性。针对植物种类和土壤条件,在人工种子的包裹剂中还可以加入适量的养分、无机盐、有机碳源以及农药、抗生素、有益菌等,可控制植物的生长发育和增强抗逆性。

(5)便于贮藏和运输。试管苗的大量贮藏和运输也是相当困难的。人工种子则克服了这些缺点,人工种子外层是起保护作用的薄膜,类似天然种子的种皮,因此,可以很方便地贮藏和运输。

(6)不受季节、气候和地域等条件的限制。

(7)用人工种子播种可以节约粮食。

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　植物繁殖的新途径

1. 利用根尖、叶片、茎段、花粉粒在无菌条件下,培养在人工配制的培养基上,使之发育成完整的植株,此法可用来培养植物新品种,可在短期内大量繁殖植物,还可以防止病毒侵染。下列关于这种技术的叙述,正确的是(　　)

①此技术利用了植物细胞的全能性

②此技术利用了植物组织培养,可快速繁殖生物体

③此技术属于细胞工程的应用领域之一

④此技术是一种无性繁殖方式

A. ①②③④　　B. ①

C. ①②　　D. ①②③

2. (**2019·全国卷Ⅱ**)植物组织培养技术在科学研究和生产实践中得到了广泛的应用。回答下列问题。

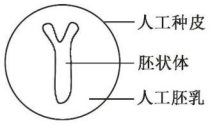
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1)植物微型繁殖是植物繁殖的一种途径。与常规的种子繁殖方法相比,这种微型繁殖技术的特点有_____(答出 2 点即可)。

(2)通过组织培养技术,可把植物组织细胞培养成胚状体,再通过人工种皮(人工薄膜)包装得到人工种子(如图所示),这种人工种子在适宜条件下可萌发生长。人工种皮具备透气性的作用是_____。人工胚乳能够为胚状体生长提供所需的物质,因此应含有植物激素、_____和_____等几类物质。

(3)用脱毒苗进行繁殖,可以减少作物感染病毒。为了获得脱毒苗,可以选取植物的_____进行组织培养。

(4)植物组织培养技术可与基因工程技术相结合获得转基因植株。将含有目的基因的细胞培养成一个完整植株的基本程序是_____(用流程图表示)。



考点二 作物新品种的培育和细胞产物的工厂化生产

1. 在植物组织培养过程中,容易获得突变体的主要原因是 ( )
A. 培养的细胞一直处于不断的分生状态
B. 培养基营养丰富,易于植物生长
C. 纺锤丝的形成容易受到抑制
D. DNA 的复制容易受到抑制

2. 用纯种的高秆(D)抗锈病(T)小麦与矮秆(d)易染锈病(t)小麦培育矮秆抗锈病小麦新品种的方法如下:

高秆抗锈病 × 矮秆易染锈病 $\xrightarrow{①}$ F_1 $\xrightarrow{②}$ 雄配子 $\xrightarrow{③}$ 幼苗 $\xrightarrow{④}$ 选出符合要求的品种

下列有关此种育种方法的叙述,正确的是 ( )
A. 这种育种方法叫杂交育种
B. 过程④必须使用生长素处理
C. 这种方法的最大优点是缩短育种年限
D. ③过程必须经过受精作用

课后·提能达标 KEHOUTINENGDABIAO 研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列生物工程技术的实际应用过程中,能形成愈伤组织的是 ( )
①作物脱毒 ②细胞产物的工厂化生产 ③生产人工种子 ④转基因植物的培养
A. ①②③ B. ①②④
C. ①③④ D. ①②③④

2. 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

3. 下列过程中,需要采用植物组织培养技术的是 ( )
①利用花药离体培养得到单倍体植株 ②利用秋水仙素处理二倍体西瓜幼苗,获得四倍体西瓜植株 ③利用基因工程培育抗棉铃虫的植株 ④利用细胞工程培育“白菜—甘蓝”杂种植株 ⑤马铃薯的脱毒
A. ①②③ B. ③④⑤
C. ①②④⑤ D. ①③④⑤

4. 培育农作物新品种的过程中,常利用植物组织培养技术。下列叙述正确的是 ( )
A. 培育转基因的外植体得到的新个体属于基因突变个体
B. 在植物组织培养过程中用理化因素诱导可获得大量有益突变体
C. 单倍体育种中经减数分裂和组织培养两个过程能获得纯合二倍体
D. 在培养基中加入不同浓度的氯化钠溶液,可筛选出抗盐植株

5. 某优良品种水稻的基因型为 AaBb,利用其花药通过组织培养形成了试管苗。下列对这一培养过程的叙述,不正确的是 ( )
A. 花粉形成试管苗要经过脱分化和再分化的过程
B. 试管苗有四种基因型,其体细胞含有一个染色体组
C. 通过该过程培育出的试管苗还不能直接用于生产
D. 这些试管苗自交,后代性状不发生分离

6. 下列有关植物细胞工程应用的叙述,不正确的是 ( )
A. 利用组织培养技术培育脱毒苗,获得具有抗病毒的新品种
B. 利用组织培养技术获得人工种子,能保持亲本的优良性状
C. 利用细胞培养技术获得紫草素,实现了细胞产物的工厂化生产
D. 利用植物体细胞杂交技术获得“白菜—甘蓝”,克服不同生物远缘杂交不亲和的障碍

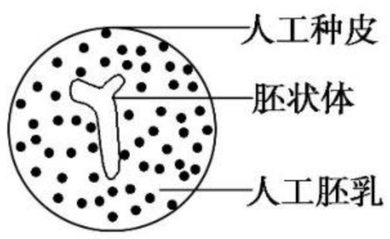
7. 下面的简式表示植物组织培养的大致过程,据此判断不正确的是 ( )

$$①\xrightarrow{\text{脱分化}}②\xrightarrow{\text{再分化}}③\longrightarrow④$$

A. 若①是来自不同植物体细胞融合的杂种细胞,则④可能出现不同植物的遗传特性
B. 若①是二倍体植物的花粉,则④是单倍体植株,经染色体加倍后可得到稳定遗传的品种
C. 若①是人参细胞,对②进行扩大培养可提高细胞产物人参皂甙的产量
D. 若①是具有杂种优势的农作物体细胞,则利用③进行繁育会发生性状分离

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 如图表示一人工种子，下列与人工种子培育生产过程有关的叙述，不正确的是（　　）



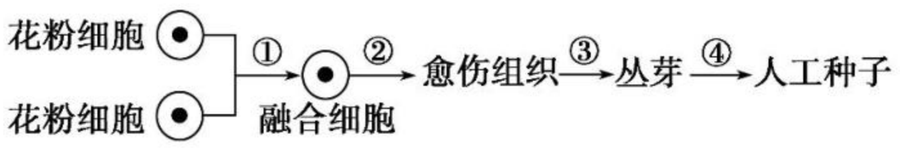
A. 人工种子一般用离体的植物细胞通过组织培养技术获得

B. 胚状体是由愈伤组织分化而成的

C. 同一批次的人工种子具有相同的基因型

D. 胚状体是由未分化的、具有分裂能力的细胞构成的

9. 下图表示利用高秆抗锈病玉米（基因型为 AaBb，两对基因独立遗传）的花粉细胞生产人工种子的过程。下列叙述不正确的是（　　）



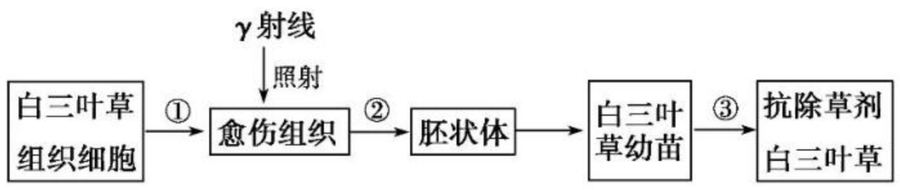
A. 通过①过程两两融合得到的细胞基因型有 9 种

B. ②③过程培养基中植物激素的配比不同

C. 过程④需用秋水仙素处理才能获得可育的人工种子

D. 人工种子的种皮中加入植物生长调节剂可促进丛芽的发育

10. 下图为利用体细胞诱变育种技术获得抗除草剂白三叶草新品种的过程。下列叙述不正确的是（　　）



A. 该育种过程依据的原理有基因突变和植物细胞具有全能性

B. 过程①②培养基中，不同植物生长调节剂的浓度比例不同

C. 白三叶草愈伤组织和胚状体的细胞中 DNA 和 RNA 种类相同

D. 过程③通常采用的筛选方法是向白三叶草幼苗喷洒除草剂

11. 马铃薯利用它的块茎进行无性繁殖，种植的世代多了以后往往会感染病毒而减产，为此农户都希望得到无病毒的幼苗进行种植。获得无病毒幼苗的最佳方法是（　　）

A. 选择优良品种进行杂交

B. 进行远缘植物体细胞杂交

C. 利用芽体进行组织培养

D. 人工诱导基因突变

12. 人工种子比天然种子有许多优越性，下列对其优越性的叙述不正确的是（　　）

A. 可使自然状态下不结子的植物得以繁殖

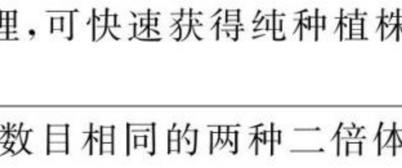
B. 防止性状分离

C. 可以随意改变植物的遗传性状

D. 可快速、大量繁殖

二、非选择题

13. 红豆杉是濒危植物，其树皮产生的紫杉醇对抗癌症有一定的疗效。下图是红豆杉植株组织培养和细胞培养的流程图，请据图回答下列问题：



(1)图中②为愈伤组织，通过 B 过程可最终产生新的植株，通过 C 过程可产生大量细胞，则图中 A、B、C 分别表示的过程为_____。其中 B 过程的实质是_____。

(2)对⑤的培养一般要采用_____培养基，并要不断通入无菌空气并进行搅拌，其目的是_____。

(3)对⑤的培养可获得代谢产物——紫杉醇，但培养后期紫杉醇产量下降，其原因包括_____等。

(4)若①是红豆杉（基因型为 DdTt）的花药，可选用____（填编号）制成人工种子，该“种子”萌发的幼苗用_____处理，可快速获得纯种植株，该植株的基因型为_____。

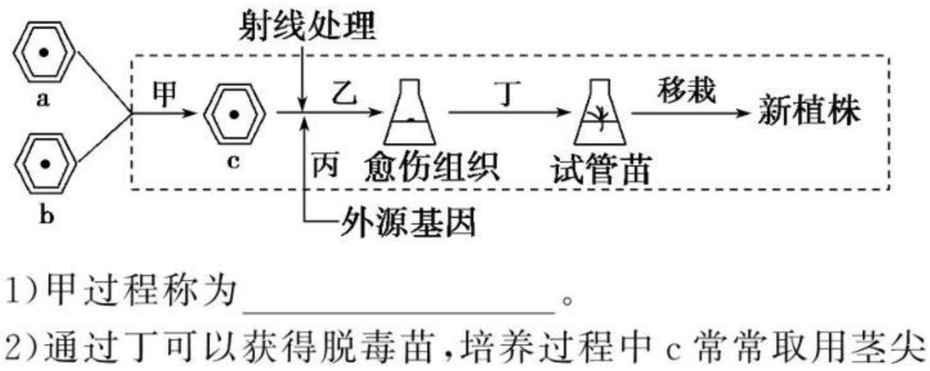
14. 甲、乙是染色体数目相同的两种二倍体药用植物，甲含有效成分 A，乙含有效成分 B。某研究小组拟培育同时含有 A 和 B 的新型药用植物。回答下列问题：

(1)为了培育该新型药用植物，可取甲和乙的叶片，先用_____酶和_____酶去除细胞壁，获得具有活力的_____，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_____组织，然后经过_____形成完整的杂种植株。这种培育技术称为_____。

(2)上述杂种植株属于多倍体，多倍体是指_____。假设甲与乙有性杂交的后代是不育的，而上述杂种植株是可育的，造成这种差异的原因是_____。

(3)这种杂种植株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。

15. 植物的几种育种方式如下图，请据图回答相关问题：



(1)甲过程称为_____。

(2)通过丁可以获得脱毒苗，培养过程中 c 常常取用茎尖的原因是_____。

(3)乙过程中通常用射线处理植物的愈伤组织能获得较好效果，原因是_____。

(4)丙将外源目的基因导入受体植物细胞，最常采用的方法是_____。

(5)通过甲、丙两种育种方式与传统杂交育种相比，其优点是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.2 动物细胞工程

2.2.1 动物细胞培养和核移植技术

课前·新知导学 KEQIANXINZHIDAOXUE 固基础 填一填 辨易错 判一判

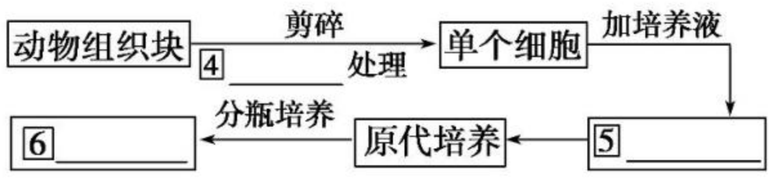
基础知识一填一填

一、动物细胞培养

1. 概念

从动物机体中取出相关的组织，将它分散成[1]_____，然后放在适宜的培养基中，让这些细胞[2]_____和[3]_____。

2. 过程



(1)细胞贴壁：将细胞悬液放入培养瓶内，置于适宜环境中培养，悬液中分散的细胞很快就[7]_____上，称为细胞贴壁。

(2)接触抑制：当贴壁细胞分裂生长到表面[8]_____时，细胞[9]_____的现象称为细胞的接触抑制。

(3)原代培养：指动物组织消化后的[10]_____。

(4)传代培养：贴满瓶壁的细胞，出现[11]_____后，需要重新用[12]_____等处理，然后分瓶继续培养，让细胞[13]_____的培养过程。

3. 条件

(1)无菌、无毒的环境：培养液和[14]_____杀菌消毒；添加[15]_____以防污染；更换[16]_____，清除代谢产物

(2)营养：无机物：无机盐、[17]_____等；有机物：糖、[18]_____、促生长因子；[19]_____：补充培养液中没有搞清楚的成分

(3)温度和 pH：温度：哺乳动物多以[20]_____为宜；pH：[21]_____

(4)气体环境：[22]_____：细胞代谢所必需的；CO_2：维持培养液的[23]_____

二、动物体细胞核移植技术和克隆动物

1. 动物核移植的概念和类型

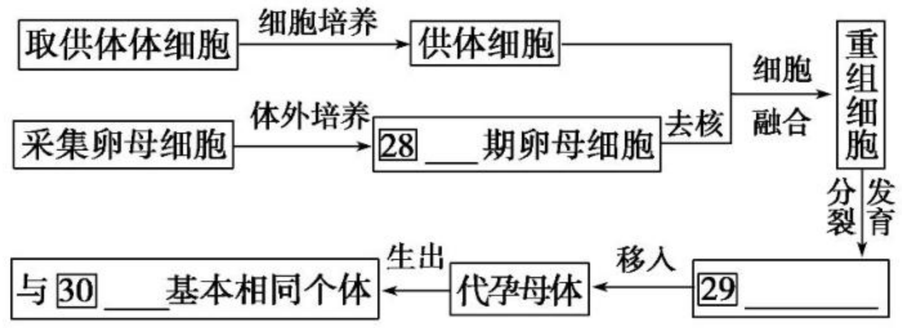
(1)概念：①供体：动物一个细胞的[24]_____；

②受体：去掉细胞核的[25]_____；

③结果：形成重组胚胎，发育成[26]_____。

(2)类型：哺乳动物核移植可分为[27]_____细胞核移植和体细胞核移植。

2. 体细胞核移植的过程



易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 制备肝细胞悬液时先用剪刀剪碎肝组织，再用胃蛋白酶处理。( )

2. 肝细胞培养过程中通常在培养液中通入 5% 的 CO_2 刺激细胞呼吸。( )

3. 在 25 ℃的实验条件下可顺利完成大鼠神经细胞的培养。( )

4. 培养保留接触抑制的细胞在培养瓶壁上可形成多层细胞。( )

5. 克隆培养法培养过程中多数细胞的基因型会发生改变。( )

6. 动物细胞核移植的受体细胞必须是卵细胞。( )

7. 克隆动物的性状与供体动物完全相同。( )

[易错易混]

辨析原代培养和传代培养、细胞株和细胞系

(1)原代培养和传代培养

①原代培养：是细胞悬液第一次在瓶中培养，即在没有分瓶培养之前的细胞培养。

②传代培养：是在细胞悬液培养一段时间后，分瓶再进行的细胞培养。

(2)细胞株和细胞系

①细胞株：传代培养的细胞能传到 10～50 代，这样的传代细胞称为细胞株。

②细胞系：传代培养的细胞在传到 50 代后，有部分细胞的遗传物质发生了改变，获得不死性，这种具有癌变特点的细胞称为细胞系。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点一　动物细胞培养

1. 关于动物细胞培养的叙述错误的是（　　）

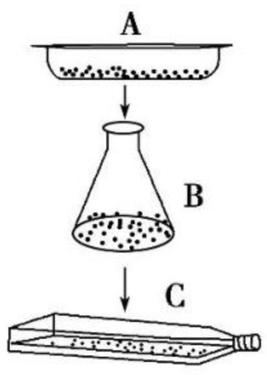
A. 用于培养的细胞最好取自健康动物体内的组织细胞

B. 将所取的组织先用胰蛋白酶或胶原蛋白酶进行处理并分散成单个细胞，再稀释制成细胞悬液培养

C. 在培养瓶中要定期用胰蛋白酶或胶原蛋白酶进行处理，然后分瓶继续培养，让细胞继续增殖

D. 传代培养的细胞在传至10～50代左右时，增殖会逐渐减慢，以至于完全停止，所培养的细胞全部衰老死亡

2. 如图是动物细胞培养的基本过程示意图。请据此回答：



(1)容器A中放置的是动物器官或组织，它一般取自_____。

(2)容器A中的动物器官或组织首先要进行的处理是_____，然后用_____酶处理，这是为了使细胞分散开来，这样做的目的是_____。

(3)培养先在B瓶中进行，瓶中的培养基成分有葡萄糖、氨基酸、无机盐、维生素和_____等，细胞增殖产生的新细胞会表现出_____生长现象。当细胞分裂生长到相互接触时，就会停止分裂增殖，这为_____现象。需用胰蛋白酶处理后分瓶继续培养，称为_____。

(4)细胞在C瓶培养，出现极少数细胞无限繁殖，其原因是_____。

[拓展提升]

有关植物组织培养与动物细胞培养的三点提醒

(1)植物组织培养过程中存在脱分化和再分化，而动物细胞培养过程中没有脱分化和再分化过程。

(2)植物组织培养可获得新个体，体现了细胞的全能性，而动物细胞培养只能得到细胞，没有体现细胞的全能性。

(3)两种技术手段培养过程中都进行有丝分裂，不涉及减数分裂，都可称为克隆。

考点二　动物体细胞核移植技术和克隆动物

1. 下列对哺乳动物体细胞核移植技术的描述不正确的是（　　）

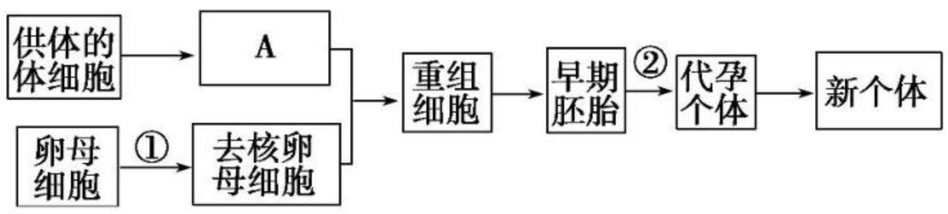
A. 该技术的难度明显高于胚胎细胞核移植

B. 通常采用减数第二次分裂中期卵母细胞作为受体细胞

C. 可通过显微操作法除去卵母细胞核

D. 克隆动物是对提供体细胞的动物进行了完全复制

2. 下图表示通过核移植等技术获得某种克隆哺乳动物(二倍体)的流程。



回答下列问题：

(1)图中A表示正常细胞核，染色体数为$2n$，则其性染色体的组成可为_____。过程①表示去除细胞核，该过程一般要在卵母细胞培养至适当时期再进行，去核时常采用_____的方法。②代表的过程是_____。

(2)经过多次传代后，供体细胞中_____的稳定性会降低。因此，选材时必须关注传代次数。

(3)若获得的克隆动物与供体动物性状不完全相同，从遗传物质的角度分析其原因是_____。

(4)与克隆羊“多莉(利)”培育成功一样，其他克隆动物的成功获得也证明了_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标 KEHOUTINENGDABIAO 研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 关于动物细胞培养的叙述，错误的是 （ ）

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. 所取的组织需用胰蛋白酶等处理使其分散成单个细胞

C. 在培养瓶中要定期用胰蛋白酶使细胞从瓶壁上脱离，制成悬浮液

D. 动物细胞培养只能传 50 代左右，所培养的细胞都会衰老死亡

2. 下列关于动物细胞培养技术应用的叙述，错误的是（ ）

A. 可用于检测某种物质的毒性

B. 可通过培养各种病变细胞，用于药理等方面的研究

C. 可通过动物细胞的大规模培养来生产病毒疫苗、干扰素等

D. 经过脱分化、再分化，可构建人造皮肤

3. 下列关于哺乳动物体细胞核移植技术和克隆动物的叙述，正确的是 （ ）

A. 体细胞核移植过程中通常用卵细胞作为受体细胞

B. 目前科学家可以用类似植物组织培养的方法获得完整的动物个体

C. 利用动物体细胞核移植技术可有选择地繁殖某一性别的家畜

D. 用于核移植的供体细胞一般都选用传代 50 代以内的细胞

4. 下列有关体细胞核移植技术的说法，不正确的是（ ）

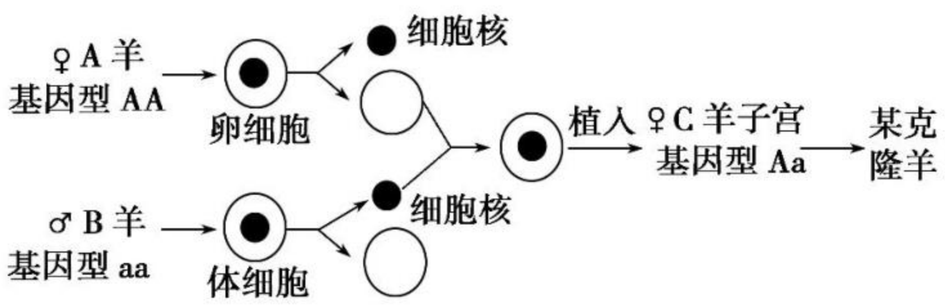
A. 体细胞核移植技术在多种动物中获得了成功，成功率非常高

B. 克隆技术的各个环节有待于进一步改进

C. 大多数克隆动物还存在一些遗传和生理缺陷类的健康问题

D. 克隆动物食品的安全性问题仍然存在争议

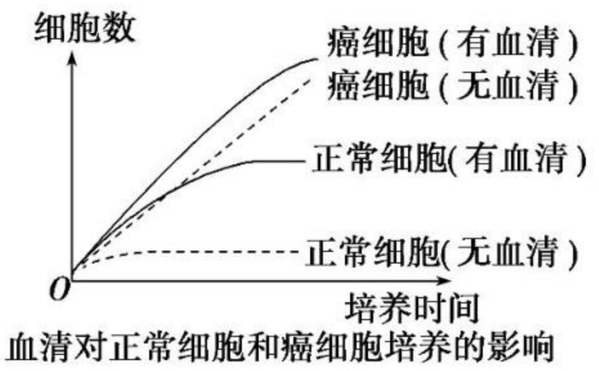
5. 下图是某克隆羊的培育过程模式图，则与获得该克隆羊接近的生殖方式和其发育成熟时所分泌的主要性激素分别是 （ ）



A. 无性生殖；雄性激素　　B. 无性生殖；雌性激素

C. 有性生殖；雄性激素　　D. 有性生殖；雌性激素

6. 动物细胞体外培养时，通常要在培养基中补充一定浓度的某些物质。如图是血清对正常细胞和癌细胞培养影响的实验结果，不能从该图获得的结论是 （ ）



血清对正常细胞和癌细胞培养的影响

A. 正常细胞与癌细胞的增殖速率相同

B. 有无血清对正常细胞培养的影响较大

C. 培养基中补充血清有助于正常细胞的培养

D. 培养基中是否补充血清对癌细胞的培养影响不大

7. 在将动物组织块分散成单个细胞时，可以使用胰蛋白酶。由此判断以下推测不合理的是 （ ）

A. 动物细胞之间可能依靠蛋白质相互联系

B. 处理时一定要注意处理时间、加酶量

C. 胰蛋白酶一定不会对动物细胞造成损伤

D. 动物细胞培养液的 pH 应与胰蛋白酶作用的适宜 pH 基本一致

8. 下列关于动物细胞培养的叙述，正确的是 （ ）

A. 细胞遗传物质的改变发生于原代培养过程中

B. 传代培养时需要用胃蛋白酶处理贴壁生长的细胞

C. 癌细胞在培养瓶中培养时不会出现接触抑制现象

D. 50 代以内的细胞均能保持细胞正常的二倍体核型

9. 对某种动物的肝肿瘤细胞进行细胞培养，下列说法错误的是 （ ）

A. 在利用肝组织块制备细胞悬液时，可用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理

B. 细胞培养应在含 5% CO_2 的恒温培养箱中进行，CO_2 的作用是刺激细胞呼吸

C. 为了防止细胞培养过程中细菌的污染，可向培养液中加入适量的抗生素

D. 在合成培养基中，通常需加入血清、血浆等天然成分

10. 把成年三倍体鲫鱼的肾脏细胞核移植到二倍体鲫鱼的去核卵细胞内，培养并获得的克隆鱼是 （ ）

A. 是二倍体

B. 是有性生殖的产物

C. 高度不育

D. 性状与三倍体鲫鱼完全相同

11. 关于哺乳动物细胞体外培养的难易程度，下列表述正确的是 （ ）

A. 乳腺癌细胞易于乳腺细胞，胚胎细胞易于脂肪细胞

B. 乳腺细胞易于乳腺癌细胞，胚胎细胞易于脂肪细胞

C. 乳腺细胞易于乳腺癌细胞，脂肪细胞易于胚胎细胞

D. 乳腺癌细胞易于乳腺细胞，脂肪细胞易于胚胎细胞

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. 核移植的受体细胞是 MⅡ期卵母细胞，下列有关说法错误的是（　　）

A. MⅡ期卵母细胞质中含有促进细胞核全能性表达的物质

B. MⅡ期卵母细胞体积比较大操作起来相对容易

C. 可以把供体细胞直接注入去核的卵母细胞中

D. MⅡ期卵母细胞对克隆动物的遗传特性没有任何影响

二、非选择题

13. 某研究小组进行药物实验时，以动物肝细胞为材料，测定药物对体外培养细胞的毒性。供培养的细胞有甲、乙两种，甲细胞为肝肿瘤细胞，乙细胞为正常肝细胞。请回答下列有关动物细胞培养的问题：

(1)将数量相等的甲细胞和乙细胞分别置于培养瓶中培养，培养液及其他培养条件均相同。一段时间后，观察到甲细胞数量比乙细胞数量_____。

(2)在动物细胞培养时，通常在合成培养基中加入适量血清，其原因是_____

_____。

(3)在两种细胞生长过程中，当乙细胞铺满瓶壁时，其生长_____。药物实验需要大量细胞，两种细胞频繁传代，甲细胞比乙细胞可以传代的次数更____。若用动物的肝脏组织块制备肝细胞悬液，需用_____

_____消化处理。

(4)为了防止细胞培养过程中细菌的污染，可向培养液中加入适量的_____。

(5)已知癌细胞的 X 基因表达过量与肝肿瘤的发生密切相关。要实验一种抗肿瘤药物 Y 对甲细胞生长的影响，可将甲细胞分为 A、B 两组，A 组细胞培养液中加入_____，B 组细胞培养液中加入无菌生理盐水。经培养后，从 A、B 两组收集等量细胞，通过分别检测 X 基因在 A、B 两组细胞中的_____或_____合成水平的差异，确定 Y 的药效。

14. 2018 年《细胞》期刊报道，中国科学家率先成功地应用体细胞对非人灵长类动物进行克隆，获得两只克隆猴——“中中”和“华华”。回答下列问题：

(1)“中中”和“华华”的获得涉及核移植过程，核移植是指_____

_____。

通过核移植方法获得的克隆猴，与核供体相比，克隆猴体细胞的染色体数目_____(填“减半”“加倍”或“不变”)

(2)哺乳动物的核移植可以分为胚胎细胞核移植和体细胞核移植，胚胎细胞核移植获得克隆动物的难度_____(填“大于”或“小于”)体细胞核移植，其原因是_____。

(3)在哺乳动物核移植的过程中，若分别以雌性个体和雄性个体的体细胞作为核供体，通常，所得到的两个克隆动物体细胞的常染色体数目_____(填“相同”或“不相同”)，性染色体组合_____(填“相同”或“不相同”)。

15. 甲、乙两种化学物质可能有一定致畸、致癌作用，利用动物细胞培养的方法鉴定它们是否有毒性，并比较二者毒性的强弱。请依据实验结果完成下列实验报告。

(1)实验步骤：

①制备细胞悬液：用_____处理小白鼠胚胎组织使其离散成单个细胞，制成细胞悬浮液。

②进行细胞培养：

a. 取 A、B、C 三个洁净的锥形瓶，分别加入_____

_____。

b. 向 A、B 两个培养瓶中分别加入等量的化学物质甲、乙，并将其摇匀；C 瓶加等量生理盐水，作为对照。

c. 把 3 个培养瓶放在 37 ℃的 CO_2 培养箱中培养。

③制作临时装片。

④镜检和统计：把临时装片放在显微镜下，寻找处于有丝分裂中期的细胞，与小白鼠正常体细胞有丝分裂高倍显微镜照片进行对比，以确认发生变异的细胞。统计

_____。

(2)实验结果：

培养瓶	A	B	C
变异细胞数占总细胞数的百分比	1.3%	12.5%	0.1%

(3)请写出实验结论：_____

_____

_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.2.2 动物细胞融合与单克隆抗体

课前·新知导学 KEQIANXINZHIDAOXUE 固基础 填一填 辨易错 判一判

|基础知识—填一填|

一、动物细胞融合

1. 概念：是指[1]_____或多个动物细胞结合形成[2]_____的过程，也称[3]_____。

2. 结果：形成[4]_____细胞。

3. 诱导因素：[5]_____、[6]_____、电激等。

4. 意义：突破了[7]_____方法的局限，使远缘杂交成为可能。

5. 应用

(1)是研究细胞遗传、[8]_____、肿瘤和生物[9]_____等的重要手段。

(2)为制备[10]_____开辟了新途径。

二、单克隆抗体

1. 传统抗体的获得

(1)方法

抗原 —注射→ 动物体内 —形成→ 多种(效应)B 淋巴细胞 —产生→ 多种[11]____ → 从[12]____中分离抗体

(2)缺点：产量低、[13]_____低、[14]_____差。

2. 单克隆抗体的制备及优点

(1)杂交瘤细胞的特点：既能迅速[15]_____，又能产生[16]_____。

(2)制备过程

免疫的[17]_____ + 骨髓瘤细胞 —融合→ 多种杂交细胞 —筛选→ [18]____细胞 —再次筛选→ 产生特定抗体的杂交瘤细胞 —体内培养/体外培养→ [19]_____

(3)单克隆抗体的优点：[20]_____强、[21]_____高、可大量制备。

3. 单克隆抗体的应用

(1)作为[22]_____，具有准确、高效、简易、快速的优点。

(2)用于[23]_____和运载药物。

|易错易误—辨一辨|

[正误辨析]

1. 植物原生质体融合与动物细胞融合原理是相同的。( )
2. 体细胞杂交技术可用于克隆动物和制备单克隆抗体。( )
3. 灭活的病毒能促进动物细胞融合，但不能促进植物细胞融合。( )
4. 小鼠骨髓瘤细胞染色体数为 40，B 淋巴细胞的染色体数为 46，融合后形成的杂交瘤细胞 DNA 分子数为 86。( )
5. 杂交瘤细胞进行体内培养，是为了获得能产生单克隆抗体的胚胎。( )
6. B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞经细胞融合后有三种细胞类型(仅考虑两两融合的情况)。( )

[拓展提升]

单克隆抗体制备过程的问题分析

(1)对动物免疫的原因：B 淋巴细胞要经过免疫过程，即接触抗原，增殖分化为有特异性免疫功能的 B 淋巴细胞，才能产生相应的抗体，所以，与骨髓瘤细胞融合的 B 淋巴细胞实际上是浆细胞。

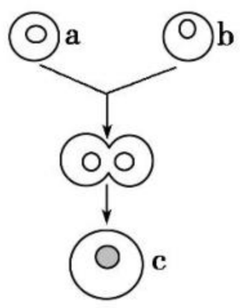
(2)单克隆抗体制备过程中两次筛选分析

项目	第一次筛选	第二次筛选
筛选原因	诱导融合后会得到多种杂交细胞，另外还有未融合的细胞	由于小鼠在生活中还受到其他抗原的刺激，所以经选择性培养获得的杂交瘤细胞中有能产生其他抗体的细胞
筛选方法	用特定的选择培养基筛选：未融合的细胞和同种细胞融合后形成的细胞(“BB”细胞、“瘤瘤”细胞)都会死亡，只有融合的杂交瘤细胞(“B 瘤”细胞)才能生长	用多孔培养皿培养，在每个孔只有一个杂交瘤细胞的情况下开始克隆化培养和抗体检测，经多次筛选得到能产生特异性抗体的细胞群
筛选目的	得到杂交瘤细胞	得到能分泌所需抗体的杂交瘤细胞

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点一　动物细胞融合

1.（多选）如图为细胞融合的示意图，下列叙述正确的是（　　）



A. 若 a 细胞和 b 细胞是植物细胞，需先去分化再诱导融合

B. a 细胞和 b 细胞之间的融合需要促融处理后才能实现

C. c 细胞的形成与 a、b 细胞膜的流动性都有关

D. c 细胞将同时表达 a 细胞和 b 细胞中的所有基因

2. 下列关于动物细胞融合与植物体细胞杂交技术的说法正确的是（　　）

A. 基本原理相同

B. 诱导细胞融合的方法相同

C. 细胞融合前的处理过程相同

D. 融合后都需要进行筛选

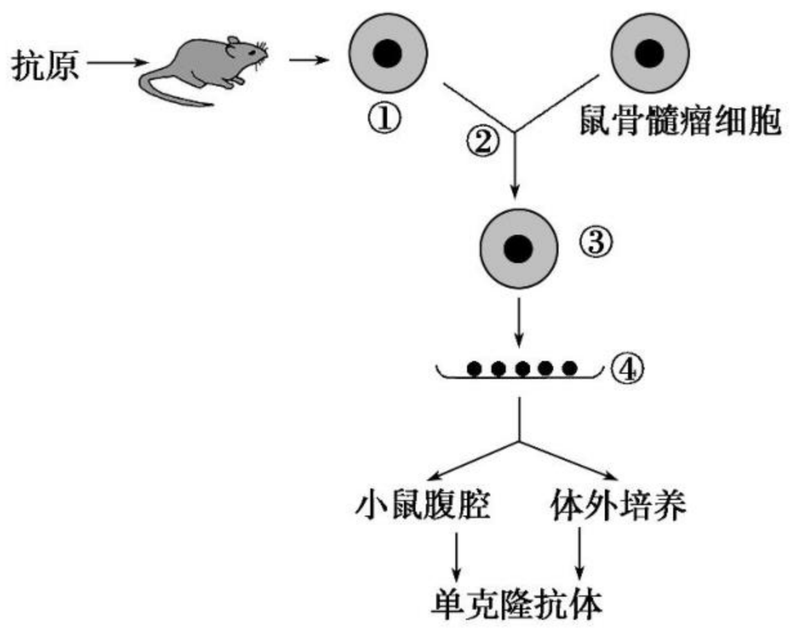
［拓展提升］

植物体细胞杂交和动物细胞融合的比较

比较项目	植物体细胞杂交	动物细胞融合
原理	细胞膜的流动性、细胞的全能性	细胞膜的流动性、细胞增殖
融合前处理	除去细胞壁	使细胞分散开
相关酶	纤维素酶和果胶酶	胰蛋白酶或胶原蛋白酶
诱导方法	物理法：离心、电激、振动；化学法：聚乙二醇等试剂诱导	除物理法和化学法外还可以用灭活的病毒诱导
结果	杂种植株	杂交细胞
应用	培育植物新品种	主要用于制备单克隆抗体
意义	突破远缘杂交不亲和的障碍，打破了生殖隔离，扩展了杂交的亲本组合	
相同点	细胞融合原理相同，细胞融合的方法相似	

考点二　单克隆抗体

1. 如图是单克隆抗体制备流程的简明示意图. 下列有关叙述正确的是（　　）



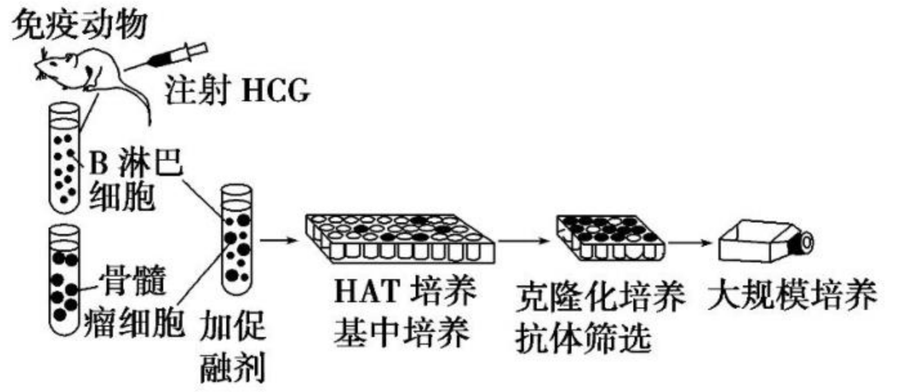
A. ①是从已免疫的小鼠脾脏中获得的效应 T 淋巴细胞

B. ②中使用胶原蛋白酶有利于杂交瘤细胞的形成

C. ③同时具有脾脏细胞和鼠骨髓瘤细胞的特性

D. ④是经筛选培养获得的能分泌特异性抗体的细胞群

2. 人绒毛膜促性腺激素（HCG）是女性怀孕后胎盘滋养层细胞分泌的一种糖蛋白，制备抗 HCG 单克隆抗体可用于早孕的诊断。下面是抗 HCG 单克隆抗体制备流程示意图，请分析回答问题：



(1)制备单克隆抗体过程中要用到_____和_____技术。

(2)制备单克隆抗体过程中，给小鼠注射的 HCG 相当于_____，使小鼠产生分泌相应_____的淋巴细胞，此过程属于特异性免疫中的_____免疫。

(3)在细胞内 DNA 的合成一般有两条途径，主要途径是在细胞内由糖和氨基酸合成核苷酸，进而合成 DNA，而氨基嘌呤可以阻断此途径。另一辅助途径是在次黄嘌呤和胸腺嘧啶核苷存在的情况下，经酶的催化作用合成 DNA，而骨髓瘤细胞的 DNA 合成没有此辅助途径。

①利用 DNA 合成途径不同的特点配制的 HAT 培养基含有多种成分，其中添加的_____具有筛选杂交瘤细胞的作用。

②最终筛选获得的杂交瘤细胞的特点是_____。

(4)此过程生产的单克隆抗体可以与_____特异性结合，从而诊断早孕。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标 KEHOUTINENGDABIAO 研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 生产单克隆抗体时，在培养液中加入某种试剂能筛选出杂交瘤细胞，因为该试剂 （ ）

A. 能抑制淋巴细胞和杂交瘤细胞的 DNA 复制

B. 能阻止淋巴细胞的原癌基因被激活

C. 选择性抑制骨髓瘤细胞的 DNA 复制

D. 能阻止杂交瘤细胞核糖体上所有蛋白质的合成

2. 下列是应用动物细胞工程技术获取单克隆抗 X 抗体的具体操作步骤，选项中对单克隆抗体制备的相关叙述不正确的是 （ ）

①将 X 抗原注入小鼠体内，获得能产生抗 X 抗体的 B 淋巴细胞 ②从患骨髓瘤的小鼠体内获取骨髓瘤细胞 ③利用促细胞融合因子使两种细胞发生融合 ④将杂交瘤细胞注入小鼠腹腔培养 ⑤筛选出能产生抗 X 抗体的杂交瘤细胞 ⑥从腹水中提取抗体

A. 实验顺序应当是①②③⑤④⑥

B. ④过程中产生的多个杂交瘤细胞也称为克隆

C. ③过程获得的细胞均可无限增殖

D. ③到⑤的过程中通常要经过两次筛选

3. 下列有关制备单克隆抗体的叙述，错误的是 （ ）

A. 采用的细胞工程技术包括细胞培养和细胞融合

B. 两次筛选的目的分别是筛选出杂交瘤细胞和筛选出能产生特定抗体的杂交瘤细胞

C. 要先用胃蛋白酶处理得到单个细胞，然后用诱导剂处理得到杂交瘤细胞

D. 运用的生物学原理包括细胞分裂和细胞膜具有一定的流动性

4. 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 淋巴细胞

B. 单克隆抗体比血清抗体的制备过程简单，操作方便

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

5. 下列有关动植物细胞工程的叙述，不正确的是 （ ）

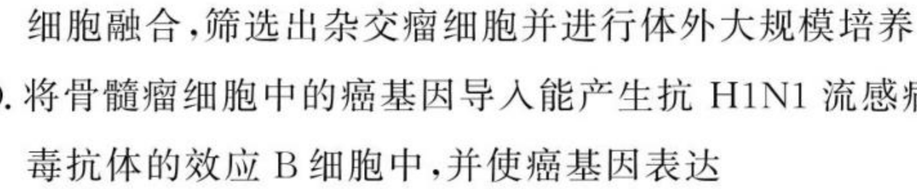
A. 动物细胞融合过程中，常用的诱导因素有灭活的病毒、PEG 等

B. 动物细胞培养过程中，常用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理组织块

C. 植物组织培养过程中，需要用纤维素酶、果胶酶去除细胞壁

D. 植物体细胞杂交过程中，需要用不同浓度的细胞分裂素和生长素培养杂种细胞

6. 将抗癌药物与能特异性识别癌细胞的单克隆抗体相结合制成的“生物导弹”，能够用于杀死人类的某些癌细胞，其过程如下图所示。下列相关叙述不正确的是 （ ）



A. ①过程的原理和植物原生质体融合原理基本相同

B. 经①形成的杂交瘤细胞都能无限增殖并产生单一抗体

C. ②过程需要筛选并克隆单个杂交瘤细胞

D. 抗体的靶向作用使③过程具有高度特异性

7. 下列方案中不能制备出抗 H1N1 流感病毒单克隆抗体的是 （ ）

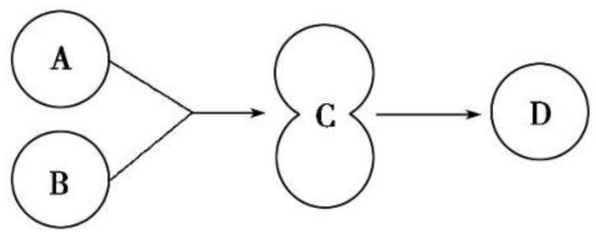
A. 将 H1N1 流感病毒抗原的基因导入骨髓瘤细胞，并使该基因表达

B. 将抗 H1N1 流感病毒抗体的基因导入骨髓瘤细胞，并使该基因表达

C. 将产生抗 H1N1 流感病毒抗体的效应 B 细胞和骨髓瘤细胞融合，筛选出杂交瘤细胞并进行体外大规模培养

D. 将骨髓瘤细胞中的癌基因导入能产生抗 H1N1 流感病毒抗体的效应 B 细胞中，并使癌基因表达

8. 下图表示植物体细胞杂交或动物细胞融合的简略过程。有关叙述不正确的是 （ ）



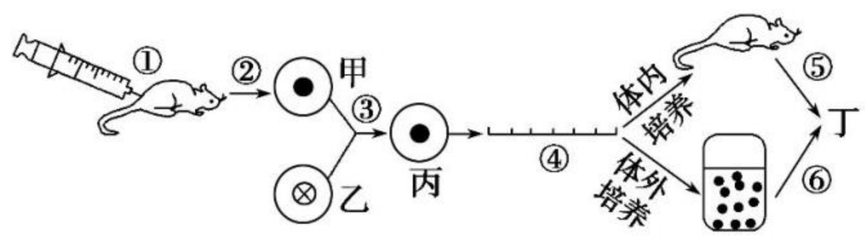
A. 在将 A 和 B 两种植物细胞进行体细胞杂交前，必须先利用酶解法去除细胞的有关结构

B. 若该过程是制备人抗某病毒的单克隆抗体的过程，则在培养 D 细胞的培养液中通常要加入一定量的抗生素、血清等物质

C. 与传统的有性杂交相比，细胞融合技术的优越性在于能定向地改造生物的性状

D. 灭活的病毒能诱导动物细胞融合，而不能诱导植物原生质体的融合

9. 如图是单克隆抗体制备过程示意图，其中①过程注射的物质和甲细胞的名称分别为 （ ）



A. 抗体、T 淋巴细胞　　B. 抗原、T 淋巴细胞

C. 抗体、B 淋巴细胞　　D. 抗原、B 淋巴细胞

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 下列关于单克隆抗体制备过程及应用的叙述，正确的是（　　）

A. 制备过程中不需要动物细胞培养技术

B. 杂交瘤细胞具有浆细胞与癌细胞的所有特点

C. 经选择性培养基筛选出来的杂交瘤细胞即可用于单克隆抗体的生产

D. 单克隆抗体最广泛的用途是用作体外诊断试剂

11. 利用单克隆抗体研制而成的“生物导弹”由两部分组成，一是“瞄准装置”，二是杀伤性“弹头”。下列对此描述不正确的是（　　）

A. “瞄准装置”是由识别肿瘤的单克隆抗体构成

B. “弹头”是由放射性同位素、化学药物或细胞毒素等物质构成

C. “弹头”中的药物有选择杀伤肿瘤细胞的功能

D. “生物导弹”是利用细胞工程制备出来的

12. 将基因型为 Aa 和基因型为 Bb 的动物体细胞混合，用灭活的仙台病毒处理后，不可能获得下列哪种基因型的细胞（　　）

A. AAaa　　B. AaBb

C. Aabb　　D. BBbb

二、非选择题

13. 单纯疱疹病毒Ⅰ型（HSV-1）可引起水泡性口唇炎。利用杂交瘤技术制备出抗 HSV-1 的单克隆抗体可快速检测 HSV-1。回答下列问题：

(1)在制备抗 HSV-1 的单克隆抗体的过程中，先给小鼠注射一种纯化的 HSV-1 蛋白，一段时间后，若小鼠血清中抗_____的抗体检测呈阳性，说明小鼠体内产生了_____反应，再从小鼠的_____中获取 B 淋巴细胞。将该 B 淋巴细胞与小鼠的_____细胞融合，再经过筛选、检测，最终可获得所需的杂交瘤细胞，该细胞具有的特点是_____。

(2)若要大量制备抗该蛋白的单克隆抗体，可将该杂交瘤细胞注射到小鼠的_____中使其增殖，再从_____中提取、纯化获得。

(3)通过上述方法得到的单克隆抗体可准确地识别这种 HSV-1 蛋白，其原因是该抗体具有_____和_____等特性。

14. 利用细胞工程技术制备抗人绒毛膜促性腺激素（HCG）单克隆抗体，其主要流程如下：

①取免疫后的淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合

↓

②用 HAT 选择培养基筛选出杂交瘤细胞

↓

③将杂交瘤细胞接种到多孔细胞培养板上，筛选出抗体检测阳性细胞

↓

④体外培养获得抗 HCG 单克隆抗体

回答下列问题：

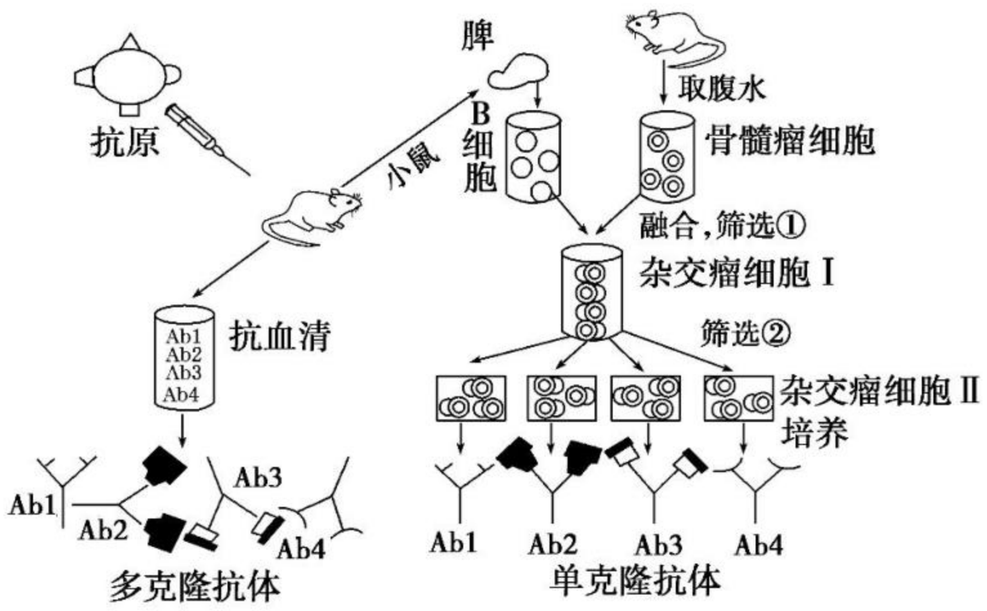
(1)制备抗 HCG 单克隆抗体过程中，用到的动物细胞工程技术有_____和_____。

(2)细胞 DNA 合成有 D 和 S 两条途径，其中 D 途径能被氨基嘌呤阻断。在 HAT 培养基中加入了氨基嘌呤，杂交瘤细胞能连续增殖，未融合细胞以及同种融合细胞因不能增殖而死亡。由此可判断骨髓瘤细胞 DNA 合成存在_____（填“D”“S”或“D 和 S”）途径。

(3)步骤③需对选择培养的杂交瘤细胞进行克隆化培养及抗体检测，该过程一般在多孔细胞培养板上进行。先将细胞悬液稀释到 7～10 个细胞/mL，再在每个培养孔中滴入 0.1 mL 细胞稀释液，其目的是_____。

(4)用抗 HCG 单克隆抗体作出诊断试剂，能在妊娠初期即可作出诊断，主要是因为该抗体具有_____的优点。

15. 下面为制备单克隆抗体和多克隆抗体的示意图，据图回答下列问题：



(1)图中向小鼠注射包含多种抗原决定簇的抗原后，所获得的免疫抗血清实际上是含有_____（填写抗体的名称）的混合物，这种方法制备的多克隆抗体不仅产量低，而且纯度低。与多克隆抗体相比，单克隆抗体突出的优点在于它的_____，并能大量制备。

(2)图中选用 B 细胞和骨髓瘤细胞融合成杂交瘤细胞，说明细胞膜具有_____；如果仅考虑细胞的两两融合，其融合细胞有_____种类型。

(3)图中两次筛选的目的不同，其中筛选①的目的是筛选出_____，筛选②的目的是筛选出_____。筛选时所用的培养基是特定的_____培养基。

(4)科学工作者正在研究的用于治疗癌症的“生物导弹”就是_____，用“生物导弹”治疗癌症的方法优于化疗的原因是_____。

(5)由图中可看出，单克隆抗体的制备过程中，运用了动物细胞工程中的_____和_____两大技术。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题3　胚胎工程

3.1　体内受精和早期胚胎发育

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、胚胎工程的概念

1. 操作对象：动物的[1]_____或[2]_____。
2. 技术手段：体外受精、胚胎移植、[3]_____、胚胎干细胞培养等。
3. 实质：在体外条件下，对动物[4]_____和[5]_____条件进行的模拟操作。

二、精子和卵子的发生过程

1. 精子的发生

精原细胞 —有丝分裂→ 精原细胞 → 初级精母细胞 —MⅠ→ 2个[6]_____细胞 —MⅡ→ 4个精子细胞 —变形→ 精子

|← 阶段Ⅰ →|← 阶段Ⅱ →|← 阶段Ⅲ →|

2. 卵子的发生

卵原细胞 —有丝分裂→ [7]_____细胞 → 初级卵母细胞 —MⅠ→ 第一极体 → 2个第二极体；第一极体 —MⅡ→ [8]_____卵母细胞 → [9]_____、卵子

|← 胎儿期 →|← 初情期后 →|

3. 精子变形过程中细胞发生的变化[连线]

发育来源	精子的结构
①细胞核	a. 线粒体鞘
②中心体	b. 原生质滴，最后脱落
③高尔基体	c. 精子头的主要部分
④线粒体	d. 精子的尾
⑤其他物质	e. 头部的顶体

三、受精的过程

准备阶段：
- 精子[10]_____：在雌性动物的生殖道内完成
- 卵子的准备：发育到[11]_____才有受精能力

受精阶段：
- 精子穿越放射冠([12]_____反应)
- ↓
- 穿越透明带([13]_____反应：阻止多精入卵的第一道屏障)
- ↓
- 进入卵细胞膜([14]_____反应：阻止多精入卵的第二道屏障)
- ↓
- [15]_____形成
- ↓
- 雌、雄原核结合(受精完成的标志)

四、早期胚胎发育

- 受精卵 —— 胚胎发育的起点
- 卵裂期 —— ①细胞分裂方式为[16]_____；②细胞数量[17]_____，胚胎总体积[18]_____
- 桑椹胚 —— ①细胞数目为[19]_____个左右；②细胞都具有[20]_____
- 囊胚 —— ①内细胞团：发育成[21]_____；②滋养层：发育成[22]_____
- 原肠胚 —— ①外胚层：由内细胞团[23]_____细胞形成；②内胚层：由内细胞团[24]_____的细胞形成

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 精子和卵子的发生都是从初情期开始的。（　）
2. 卵子形成过程中，减数第一次分裂和减数第二次分裂是连续的。（　）
3. 排卵是指卵泡从卵巢中排出。（　）
4. 成熟的精子并不具有受精能力，必须获能后才具备受精能力。（　）
5. 卵裂期胚胎中细胞数目和有机物总量在不断增加。（　）
6. 卵子受精的标志是在卵细胞膜和透明带的间隙出现两个极体。（　）
7. 透明带反应和卵细胞膜反应是防止多精子入卵的两道屏障。（　）
8. 在胚胎发育过程中，细胞的分化出现在桑椹胚期。（　）
9. 内细胞团将来发育成胎膜和胎盘。（　）

[易错易混]

1. 关于体内受精应注意的几个问题

(1)精子获能是指精子获得受精“能力”，而不是获得能量；排卵是指卵子从卵泡中排出，而不是卵泡从卵巢中排出。

(2)受精的标志≠受精完成的标志：受精的标志是在透明带和卵细胞膜之间观察到两个极体；而受精完成的标志是雌、雄原核的融合。

(3)受精卵遗传物质的来源：核遗传物质来自精子的细胞核与卵细胞的细胞核(即精卵各提供1/2)，而细胞质的遗传物质几乎全部来自卵细胞。

2. 卵裂期胚胎发育过程中物质和体积变化的规律

(1)有机物：胚胎没有和母体建立联系，没有从母体获取有机物，而一直呼吸消耗，有机物总量减少。

(2)细胞数目和体积：胚胎总体积不变或略有减小，但细胞数目增多，每个细胞体积减小。

(3)细胞中DNA含量：伴随细胞分裂，细胞数目增多，总DNA含量增多，但每个细胞中核DNA含量保持相对稳定。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　精子和卵子的发生

角度 1　精子和卵子的发生过程

1. 下列不是精子与卵子发生区别的是　（　　）

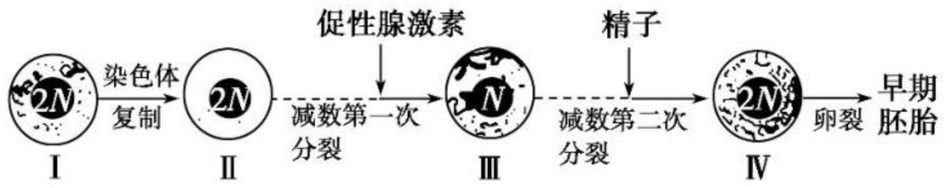
A. 初级精母、卵母细胞的形成时间

B. MⅠ和 MⅡ的时间连续性

C. 成熟生殖细胞是否经过变形

D. 成熟生殖细胞中染色体的数目

2. 哺乳动物卵原细胞减数分裂形成成熟卵子的过程，只有在促性腺激素和精子的诱导下才能完成。下面为某哺乳动物卵子及早期胚胎的形成过程示意图（N 表示染色体组）。



据图分析，下列叙述错误的是　（　　）

A. 次级卵母细胞形成的过程需要激素调节

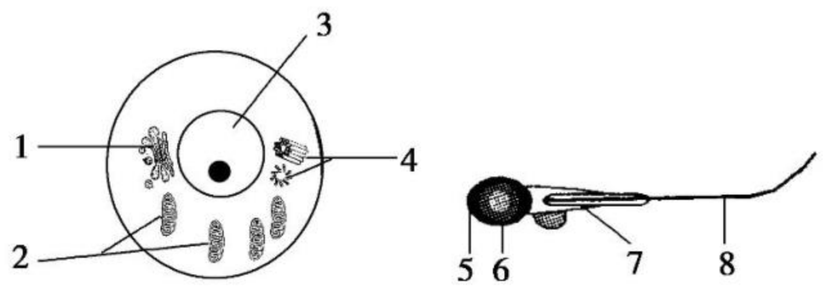
B. 细胞Ⅲ只有在精子的作用下才能形成成熟卵子

C. Ⅱ、Ⅲ 和Ⅳ细胞分裂后期染色体数目相同

D. 培育转基因动物应选择细胞Ⅳ作为受体细胞

角度 2　精子的变形

3. 下图为哺乳动物精细胞变形为精子的过程图解，请据图回答问题：



(1)写出上图中各部分的名称：

[1]_____，[2]_____，[3]_____，[4]_____，

[5]_____，[6]_____，[7]_____，[8]_____。

(2)精细胞变形为精子的过程中，细胞中的很多结构会消失，而细胞核和线粒体都保留下来，为什么？

(3)为什么精子中的线粒体集中在尾的基部？

考点二　受精的准备及过程

1. 下列关于高等动物受精作用的叙述，错误的是　（　　）

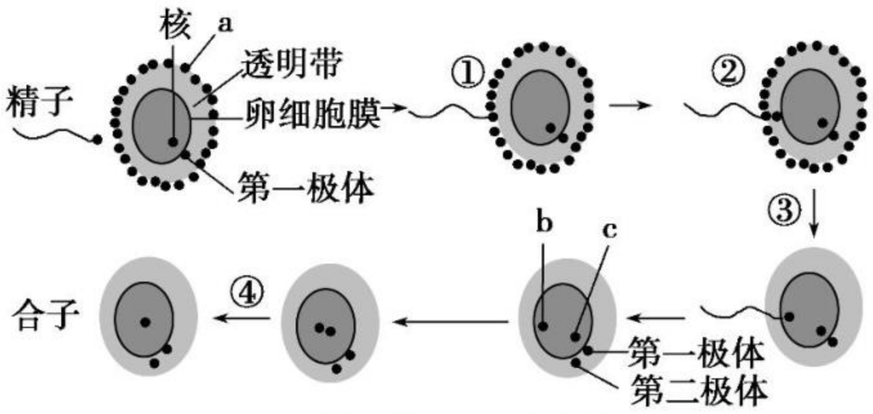
A. 在卵细胞膜和透明带之间出现两个极体是卵子受精的标志

B. 在精子和卵子结合的过程中，卵子完成减数第二次分裂

C. 精子细胞膜与卵子细胞膜的融合体现了细胞膜的结构特点

D. 精子与卵子相遇后，会发生顶体反应，防止多精入卵

2. 根据哺乳动物受精过程示意图，回答下面的问题：



哺乳动物受精过程示意图

(1)图中字母表示的结构名称是：a._____、b._____、c._____。

(2)图中数字表示的过程是：①_____、②_____、③_____、④_____。

(3)在精卵相遇之前，精子在雌性动物生殖道发生相应的生理变化，具有了受精能力，这个过程叫做_____。卵子一般在排出后都要在_____中进一步成熟，当达到_____时，才具备与精子受精的能力。

(4)动物胚胎是由合子经有丝分裂形成的，合子只由一个精子和卵子结合的生理基础是_____。

[方 法 规 律]

判断“顶体反应”“透明带反应”“卵细胞膜反应”的方法

(1)从发生时间看

顶体反应发生在精子与卵子相遇时；透明带反应发生在精子触及卵细胞膜的瞬间；卵细胞膜反应发生在精子入卵后。

(2)从生理作用看

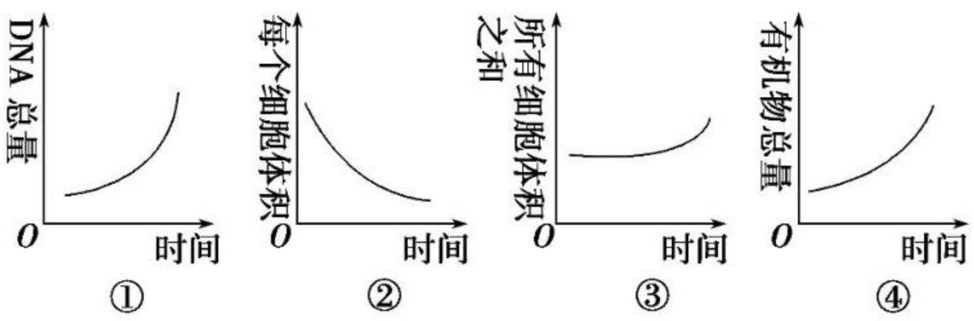
顶体反应是顶体内释放的酶直接溶解卵丘细胞间的物质使精子穿越放射冠；透明带反应可防止多个精子穿越透明带，是防止多精入卵的第一道屏障；卵细胞膜反应是防止多精入卵的第二道屏障。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点三 早期胚胎发育

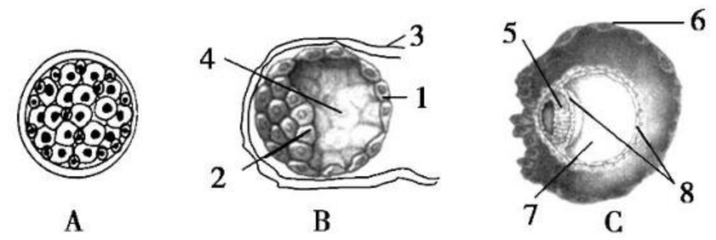
1. 下列关于蛙胚胎发育过程的叙述，正确的是 （ ）
   A. 通过细胞分裂不断增加细胞数量，并在一定时期发生细胞分化
   B. 胚胎发育过程中细胞不断分裂，但不发生凋亡
   C. 随着细胞分裂次数的增加，蛙胚的有机物总量不断增加
   D. 发育过程中蛙胚从环境中获得的氧气和营养物质逐渐增加

2. 下图表示的是蛙的受精卵发育至囊胚的过程中，DNA 总量、每个细胞体积、所有细胞体积之和、有机物总量的变化趋势（横坐标表示发育时间）。其中正确的是 （ ）



   A. ①② B. ①③
   C. ②④ D. ③④

3. （**2019 · 苏州检测**）下图表示哺乳动物胚胎发育过程的几个阶段。请据图回答问题：



(1)写出各个阶段的名称：
A：_____ B：_____ C：_____。
(2)写出图中各标号的名称：
[2]_____，[4]_____，[5]_____，[7]_____，[8]_____。
(3)A 时期的细胞具有发育上的_____性，B 时期开始出现_____，C 时期开始出现_____。
(4)[2]将来发育成_____。
(5)由受精卵到 B 阶段透明带破裂之前这一过程中，细胞数目_____，胚胎总体积_____。

[拓展提升]

卵裂期细胞或物质的变化规律

项目	变化	项目	变化
细胞数目	增多	每个细胞内的 DNA 总量	不变
每个细胞体积	减小	有机物总量	减少
DNA 总量	增多	物质种类	增多

课后·提能达标 KEHOUTINENGDABIAO 研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 关于哺乳动物精子和卵子发生的叙述，正确的是 （ ）
   A. 1 个精原细胞经过减数分裂可直接产生 4 个精子
   B. 精子的头部主要含细胞核，中心体发育为它的顶体
   C. 卵泡的形成和在卵巢内的储备，是在胎儿时期完成的
   D. 卵子的成熟部位和受精部位不同

2. 下列哪些过程发生在受精过程中 （ ）
   ①精子发生顶体反应，释放顶体酶 ②顶体酶可使精子穿过放射冠、透明带、细胞膜 ③卵子恢复并很快完成减数第一次分裂 ④精子和卵子的细胞核分别形成雄原核和雌原核 ⑤透明带反应可以防止多精入卵的发生
   A. ①②⑤ B. ①④⑤
   C. ②③④ D. ②④⑤

3. 下列关于哺乳动物体内受精的叙述，正确的是 （ ）
   A. 在精子形成过程中，只有细胞核和线粒体保留下来
   B. 受精一般是在输卵管内完成的，而胚胎的发育一直是在母体子宫内进行的
   C. 精子和卵子受精时，两者均已完成了减数分裂
   D. 精子接触卵细胞膜时，会发生透明带反应

4. 中科院动物所和福州大熊猫研究中心合作，通过将大熊猫的细胞核植入兔子去核后的卵细胞中，在世界上最早克隆出一批大熊猫早期胚胎，这表明我国的大熊猫人工繁殖研究再次走在世界前列。下列有关克隆大熊猫胚胎的叙述，错误的是 （ ）
   A. 在形成早期胚胎的过程中，依次经历了卵裂、桑椹胚、囊胚、原肠胚等几个阶段
   B. 兔子卵细胞质的作用是激发大熊猫细胞核的全能性
   C. 克隆出的早期胚胎中，各细胞间具有相同的遗传信息
   D. 在形成早期胚胎的过程中，尚未出现细胞的分化

5. 胚胎发育的早期有一段时间是在透明带内进行的，这一时期称为卵裂期。其特点是 （ ）
   A. 细胞进行有丝分裂，桑椹胚细胞均具有全能性
   B. 每个细胞体积有所减小，胚胎的总体积增加
   C. 胚胎有机物总量增加，细胞 DNA 总量不断减少
   D. 所有细胞的相对表面积减小，核物质（质量）与质物质比值增大

6. 精卵识别后，顶体膜与精子细胞膜融合，释放溶酶体酶使卵子外层形成孔洞，以利于精卵融合形成受精卵。下列叙述正确的是 （ ）
   A. 顶体内储存的溶酶体酶是在精子的溶酶体中合成的
   B. 精子游向卵子所需的能量来自线粒体和细胞质基质
   C. 顶体膜和精子细胞膜融合体现生物膜的选择透过性
   D. 受精卵中的遗传物质一半来自父方另一半来自母方

7. 下图为受精作用及早期胚胎发育示意图，相关叙述不正确的是 （ ）



   A. ①过程需细胞表面糖蛋白相互识别
   B. ②过程以减数分裂方式增殖
   C. ②③过程细胞的核/质比值逐渐增大
   D. ②③④过程细胞的基因组成相同

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 防止多精入卵的两道屏障是　　(　　)

①顶体反应　②透明带反应　③卵细胞膜反应　④精子穿越放射冠

A. ①②　　B. ②③

C. ③④　　D. ②④

9. 下列关于高等哺乳动物受精与胚胎发育的叙述，正确的是　　(　　)

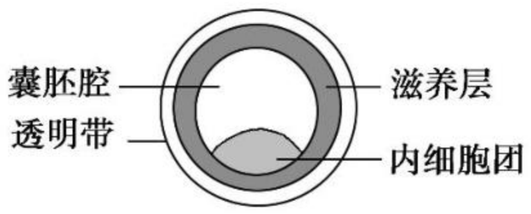
A. 绝大多数精卵细胞的识别具有物种特异性

B. 卵裂球细胞的体积随分裂次数增加而不断增大

C. 囊胚的滋养层细胞具有发育全能性

D. 原肠胚阶段开始孵化

10. 下图是牛囊胚示意图，有关该图的叙述错误的是(　　)



A. 透明带是初级卵母细胞在生长过程中形成的

B. 囊胚腔是一个充满液体的腔

C. 囊胚形成过程中细胞表面积与体积比变小、有机物增多

D. 内细胞团可发育成胎儿的各种组织

11. 受精过程的顺序为　　(　　)

①第一次卵裂开始　②释放第二极体　③顶体反应　④穿越透明带　⑤雌、雄原核的形成　⑥核膜消失，雌雄原核融合

A. ①②③④⑤⑥　　B. ③②④⑤⑥①

C. ④⑤②①③⑥　　D. ③④②⑤⑥①

12. 在牛的胚胎发育过程中，将来能发育成胎儿各种组织的是　　(　　)

A. 透明带

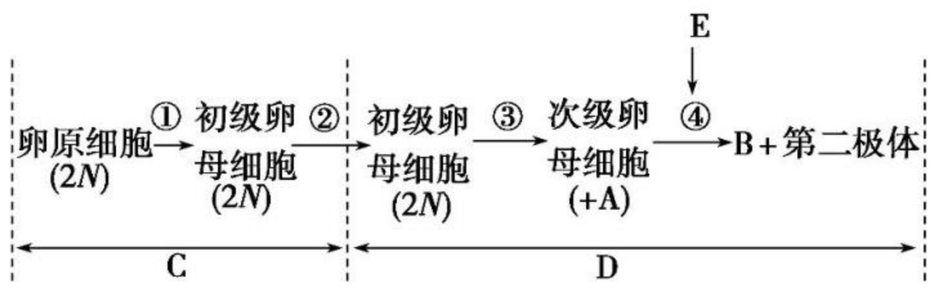
B. 囊胚的内细胞团

C. 囊胚的滋养层

D. 原肠胚的内胚层

二、非选择题

13. 如图表示的是哺乳动物卵子的发生过程，请据图回答有关问题：



(1)图中 A 是＿＿＿＿，B 是＿＿＿＿，E(过程)是指＿＿＿＿，阶段 C 是指个体发育的＿＿＿＿(时期)，阶段 D 是指个体发育的＿＿＿＿(时期)。

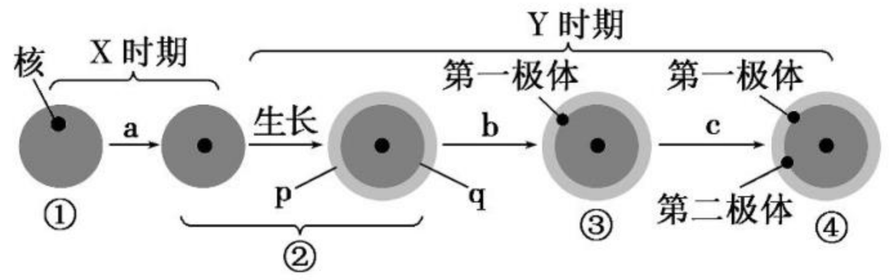
(2)当观察到第二极体时，可以表明＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(3)图中的①②③④分别表示的过程是＿＿＿＿、＿＿＿＿、＿＿＿＿、＿＿＿＿，其中有染色体着丝点分裂的是＿＿＿＿(填序号)。

(4)排卵是指＿＿＿＿从＿＿＿＿中排出，刚排出的卵子尚未完全成熟，需要在＿＿＿＿内进一步成熟。

(5)①阶段存在的变异方式是＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

14. 观察家畜卵子发生和成熟的示意图，思考并回答下面的问题：



卵子发生和成熟示意图

(1)图中①、②、③表示的细胞名称依次是＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。假设该动物体细胞内有染色体 $2N$ 条，则①、②、③细胞内的染色体数目依次是＿＿＿＿。

(2)图中 a、b、c 表示的细胞分裂为＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿，在精子与卵子结合过程中完成的分裂是＿＿＿＿(填“a”“b”或“c”)。图中的 p、q 表示的结构依次是＿＿＿＿＿＿＿＿。

(3)X、Y 表示的时期依次是＿＿＿＿＿＿＿＿。精子的发生与之不同的是整个过程都在＿＿＿＿后完成。

(4)卵子的发生与成熟过程进行到图中④时，说明卵子已经＿＿＿＿，该细胞就可以叫做＿＿＿＿。

15. 如图 1 为某高等动物生活史示意图，图 2 为图 1 中某阶段部分过程，请据图回答：

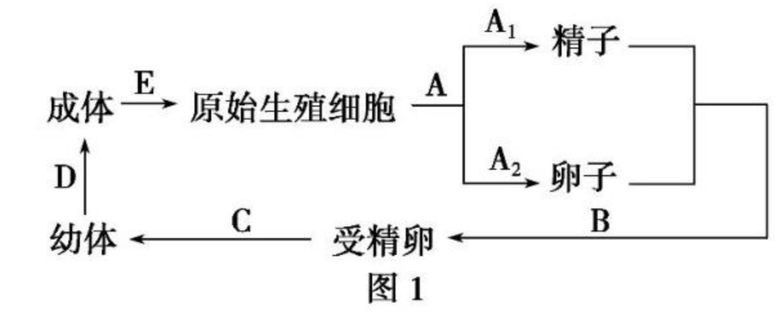


图 1

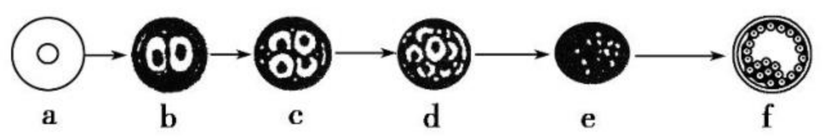


图 2

(1)图中 A 过程表示＿＿＿＿，若 A 过程能使生物产生变异，则原因之一是该过程的四分体时期同源染色体中的非姐妹染色单体之间发生了＿＿＿＿，出现基因重组。

(2)就子细胞的情况而言，A_2 过程不同于 A_1 过程表现在＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(3)图 2 是图 1 中＿＿＿＿(填字母)阶段的部分过程，该过程表示＿＿＿＿＿＿。

(4)图 2 中的 a 是经过图 1 中的＿＿＿＿(填字母)过程形成的，该过程大体包括＿＿＿＿、＿＿＿＿、＿＿＿＿＿＿、＿＿＿＿＿＿等几个过程。

(5)图 2 中 a 至 f 的过程，细胞发生的生命历程有＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿，其中，d 中细胞进行的分裂方式是＿＿＿＿＿＿。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3.2 体外受精和早期胚胎培养

课前·新知导学 KEQIANXINZHIDAOXUE 固基础 填一填 辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、试管动物技术

1. 概念：试管动物技术是指通过人工操作使卵子和精子在[1]_____下成熟和受精，并通过培养发育为[2]_____后，再经移植产生后代的技术。

2. 主要技术手段：体外受精、[3]_____和胚胎移植。

3. 应用：主要用于良种动物的[4]_____繁殖。

二、体外受精

1. 卵母细胞的采集和培养[连线]

培养情况	采集方法	适用动物
①需要体外培养成熟	a. 输卵管冲取法	I. 大家畜或大型动物，如牛
②不需体外培养	b. 从已屠宰母畜的卵巢中采集	II. 实验动物，如小鼠、兔、猪等
	c. 活体采卵	

2. 精子的采集和获能

(1)精子的采集[连线]

采集方法	适用动物
①假阴道法	a. 体型小，易控制的动物
②手握法	b. 大型动物
③电刺激法	c. 野生或经济动物

(2)精子的获能

方法	操作过程	适用动物
培养法	将精子放入人工配制的[5]_____中使其获能	啮齿动物、家兔及猪等动物
化学诱导法	将精子放在一定浓度的[6]_____或钙离子载体 A23187 溶液中，用化学药物诱导精子获能	牛、羊等家畜

3. 受精

获能的精子和培养成熟的卵子，一般情况下都可以在[7]_____或专用的[8]_____中完成受精过程。

三、胚胎的早期培养

1. 培养液的成分

无机盐、[9]_____、维生素、[10]_____、氨基酸、[11]_____等营养成分，以及[12]_____等物质。

2. 培养的目的

(1)检查[13]_____和受精卵的发育能力。

(2)使胚胎发育到适宜的阶段向受体[14]_____或[15]_____。

3. 胚胎移植的时间

(1)牛、羊一般在[16]_____阶段或[17]_____阶段进行移植。

(2)人的体外受精胚胎，可在[18]_____阶段移植。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 试管动物技术主要利用体内受精、早期胚胎的培养和胚胎移植技术手段。( )
2. 从卵巢中采集的卵母细胞不能直接与获能的精子完成受精。( )
3. 牛、羊等家畜常采用化学诱导法对精子进行获能处理。( )
4. 胚胎早期培养的培养液中含有无机盐、有机盐、维生素、激素、氨基酸、核苷酸等营养成分，以及血清等物质。( )
5. 受精卵发育到原肠胚阶段才能进行胚胎移植。( )
6. 囊胚的滋养层细胞具有发育全能性。( )

[易错易混]

1. 体外受精与人工授精的异同

二者都是有性生殖，人工授精和体外受精都需要人的参与，但参与的具体任务不同。在体外受精中，人的作用主要是采集精子和卵子，受精场所在体外进行；在人工授精中，人的作用主要是将雄畜的精子导入雌畜的生殖道内，受精场所仍然在体内。

2. 胚胎的早期培养液与动物细胞培养液的比较

项目	动物胚胎培养液	动物细胞培养液
盐类	无机盐、有机盐	无机盐、微量元素
营养物质	氨基酸、核苷酸	糖、氨基酸
调节物质	维生素、激素	促生长因子
特有成分	血清	血清、血浆

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　体外受精和胚胎的早期培养

1. 下列各组物质的组成不全部属于哺乳动物胚胎培养液成分的是　（　）

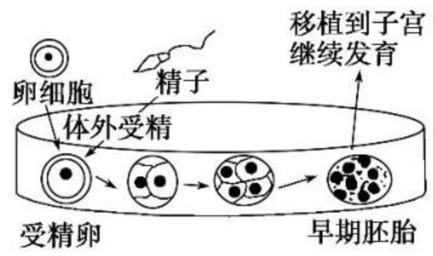
A. 氨基酸、核苷酸、无机盐、激素

B. 血清、激素、维生素、有机盐

C. 核苷酸、维生素、血清、无机盐

D. 有机盐、维生素、氨基酸、生长素

2. 如图是利用高等哺乳动物的生殖细胞进行的体外受精技术培育试管动物的大致流程。请回答下列问题：



(1)在体外受精前，要对精子进行_____处理，从而使精子具有与卵细胞受精的能力。

(2)体外培养受精卵时，需给予一定量的 O_2 和 CO_2。受精卵进行细胞呼吸产生 CO_2 的场所是_____，消耗的 O_2 是用于_____的产生。

(3)从受精卵到早期胚胎过程中所利用的胚胎工程技术是_____。

考点二　试管动物技术

1. 下列关于试管动物技术的叙述，正确的是　（　）

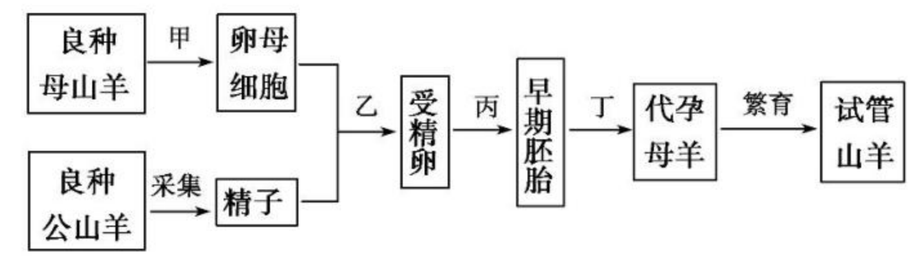
A. 应用该技术繁育后代的过程属于无性生殖

B. 试管动物的遗传物质来源于两个个体

C. 试管动物技术是利用体细胞繁育后代的技术

D. 试管动物技术培育动物的过程全部在体外进行

2. 培育“试管山羊”的基本过程如下图所示。据图回答下列问题：



(1)甲过程为_____，该过程中可通过给母山羊注射_____使其超数排卵。

(2)乙过程的操作之一是_____处理。

(3)乙过程与丙过程中采用的培养液成分不同，乙过程的培养液为_____或专用的受精溶液，丙过程的培养液为_____。

(4)丁过程是_____，是指将早期胚胎移植到同种的、生理状态相同的代孕母羊子宫内。

[拓展提升]

试管动物与克隆动物的三个不同

(1)起点不同：试管动物是受精卵，克隆动物是经核移植后的重组细胞。

(2)遗传来源不同：试管动物来源于双亲，克隆动物主要来源于供核一方。

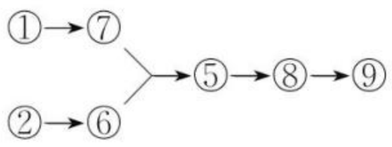
(3)生殖方式不同：试管动物为有性生殖，克隆动物为无性生殖。

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

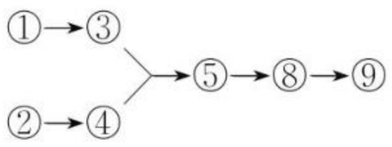
一、选择题

1. 哺乳动物体外受精的过程是　（　）

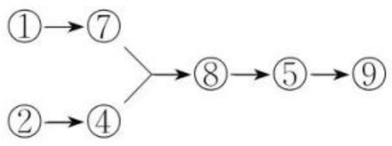
①卵母细胞的采集　②精子的采集　③卵母细胞的人工培养　④精子的获能处理　⑤精子与成熟的卵子在受精溶液中共同培养　⑥用 $CaCl_2$ 溶液处理精子　⑦用一定浓度的肝素溶液处理卵母细胞　⑧体外受精　⑨受精卵培养



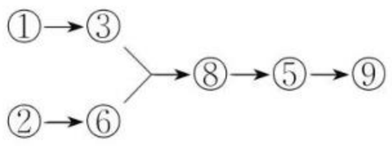
A



B



C



D

2. 下列关于体外受精技术(试管婴儿技术)的叙述不正确的是　（　）

A. 哺乳动物的体外受精主要包括卵母细胞的采集、精子的获取和受精等几个主要的步骤

B. 卵母细胞的采集往往需要进行超数排卵处理

C. 体外受精作用要模拟体内受精所需要的环境条件

D. 体外受精后获得的受精卵需要立即移入母体子宫进行妊娠，以保证成活率

3. 下列不属于人工授精与体外受精区别的是　（　）

A. 人工授精能更有效地发挥公畜的优良特性

B. 体外受精能更有效地发挥母畜的繁殖潜能

C. 人工授精和体外受精的本质不同

D. 人工授精的精卵结合在母畜体内，而体外受精的这一过程在母畜体外

4. 下列有关试管动物技术的叙述，错误的是　（　）

A. 将收集到的精子放在一定浓度的肝素溶液中培养是为了诱导精子获能

B. 从输卵管中采集的卵子可直接与获能的精子受精

C. 进行早期胚胎培养时，培养液中除加入一些必要的营养成分外，还应添加激素和血清

D. 一般将胚胎培养至囊胚或原肠胚时期，再进行胚胎移植

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. 良种试管牛的繁殖过程是用激素促进甲牛多排卵，然后把卵子在体外与人工采集的乙牛的精子进行受精，在特定培养基中培育成胚胎，再把胚胎送入经激素处理的丙牛的子宫内，孕育成试管牛。下列叙述错误的是（　　）

A. 精、卵结合前都需进行培养

B. “促进甲牛多排卵”的激素是孕激素

C. 甲牛、乙牛对试管牛核遗传物质的贡献相同

D. 该技术可应用于加快优良种畜的繁殖

6. 下图是试管婴儿培育过程的示意图。有关叙述不正确的是（　　）



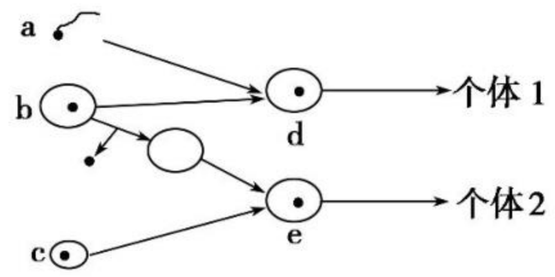
A. 过程①中可通过注射促性腺激素增加排卵数量

B. 过程②与细胞膜的流动性有关

C. 过程③的培养液中应该添加血清

D. 过程④要到桑椹胚或囊胚阶段才能进行

7. 下图示意绵羊的两种生殖过程（c为乳腺细胞），相关叙述错误的是（　　）



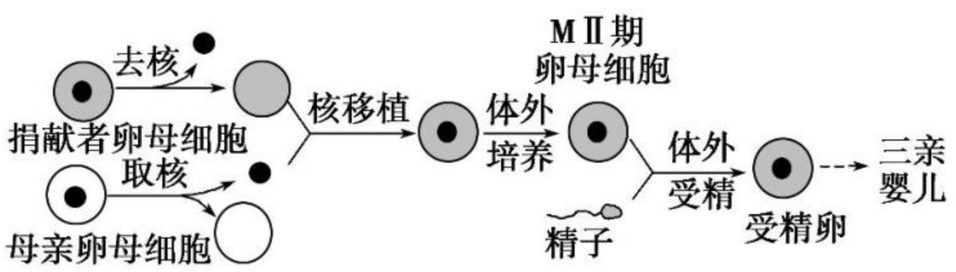
A. a细胞获能后才能与b细胞融合

B. a～e细胞中，只有d存在同源染色体

C. 个体1、2的获得都可能涉及胚胎移植技术

D. 个体1、2的形成过程均会发生细胞的分裂、分化、衰老和凋亡

8. 2015年2月3日，英国议会下院通过一项历史性法案，允许以医学手段培育“三亲婴儿”。三亲婴儿的培育过程可选用如下技术路线。



据图分析，下列叙述错误的是（　　）

A. 该技术可避免母亲的线粒体遗传病基因传递给后代

B. 捐献者携带的红绿色盲基因不能遗传给三亲婴儿

C. 三亲婴儿的染色体全部来自母亲提供的细胞核

D. 三亲婴儿的培育还需要早期胚胎培养和胚胎移植等技术

9. 下列关于试管动物技术及试管动物的说法错误的是（　　）

A. 试管动物技术可以通过普通家畜繁育良种家畜

B. 试管动物技术可解决动物生育率低的问题

C. 试管动物的发育场所主要在试管内

D. 试管动物具有双亲的遗传特性

10. 关于牛体外受精胚胎工厂化生产的叙述正确的是（　　）

A. 目前牛的体外受精技术水平最低

B. 采集的卵母细胞应立即与精子共同放入培养液才能形成受精卵

C. 成熟卵子与获能的精子相遇形成的受精卵，需培养到一定阶段才可以移植

D. 体外受精胚胎的工厂化生产中胚胎发育和受精过程都需在体外进行

11. 下列对人工授精的理解，正确的是（　　）

A. 人工诱导公畜和母畜交配

B. 精子和卵细胞在试管内受精

C. 注射激素后公畜和母畜交配

D. 将采集的精液注入母畜的生殖道中

12. 下列有关体外受精和早期胚胎培养的说法，正确的是（　　）

A. 精子与卵子在发育培养液中完成受精

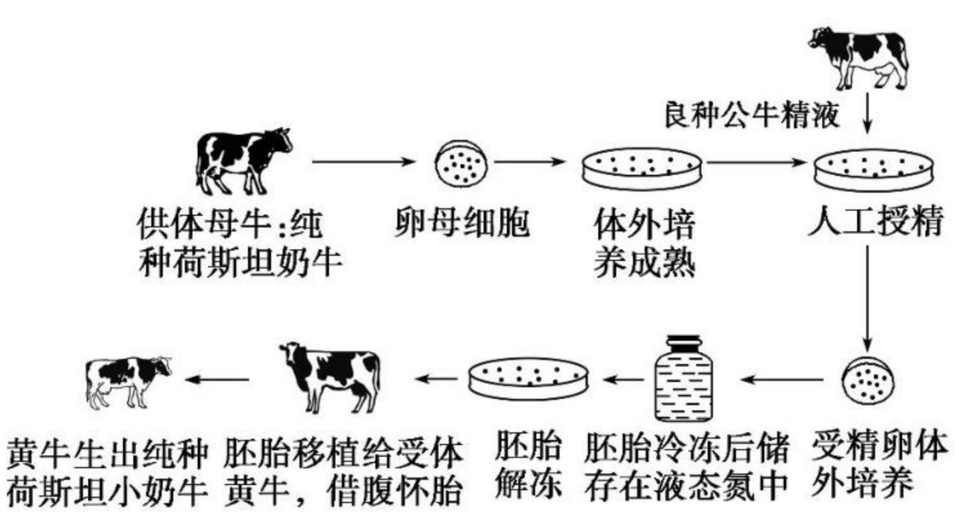
B. 培养液的成分一般包括无机盐、维生素、激素、氨基酸、蔗糖

C. 胚胎发育到一定阶段，可将其向受体移植或冷冻保存

D. 动物胚胎移植的时间都是桑椹胚阶段，此时的细胞是全能细胞

二、非选择题

13. 如图为纯种荷斯坦小奶牛的繁殖过程，请据图回答下列问题：



(1)克隆动物培育过程与图示繁殖过程相比，特有的技术手段是_____技术，这两种动物繁殖方式相比，实质性的区别为前者是_____，后者是_____。

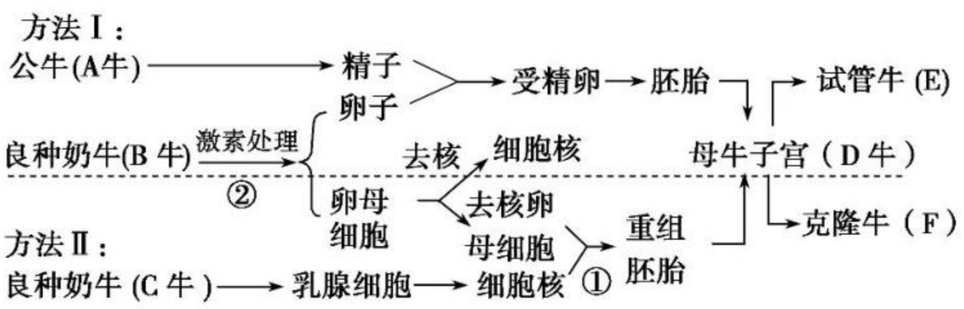
(2)对牛的精子进行获能处理使用的方法一般是_____。

(3)为保证受精作用的顺利完成，需要给体外培养的生殖细胞提供_____、_____、_____、_____等合适的环境条件。哺乳动物胚胎的培养液成分一般比较复杂，除一些无机盐和有机盐类外，还需要添加维生素、激素、氨基酸、核苷酸以及_____等物质。

(4)受精卵形成之后需进行_____，然后再进行胚胎培养。进行胚胎体外培养时，对不同发育阶段的胚胎使用的培养液成分_____（填“相同”或“不同”）。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

14. 下图表示畜牧业生产上培育某种优良种牛的两种方法，请分析回答下列有关问题：



(1)方法Ⅰ和方法Ⅱ培育优良种牛的本质区别是_____。

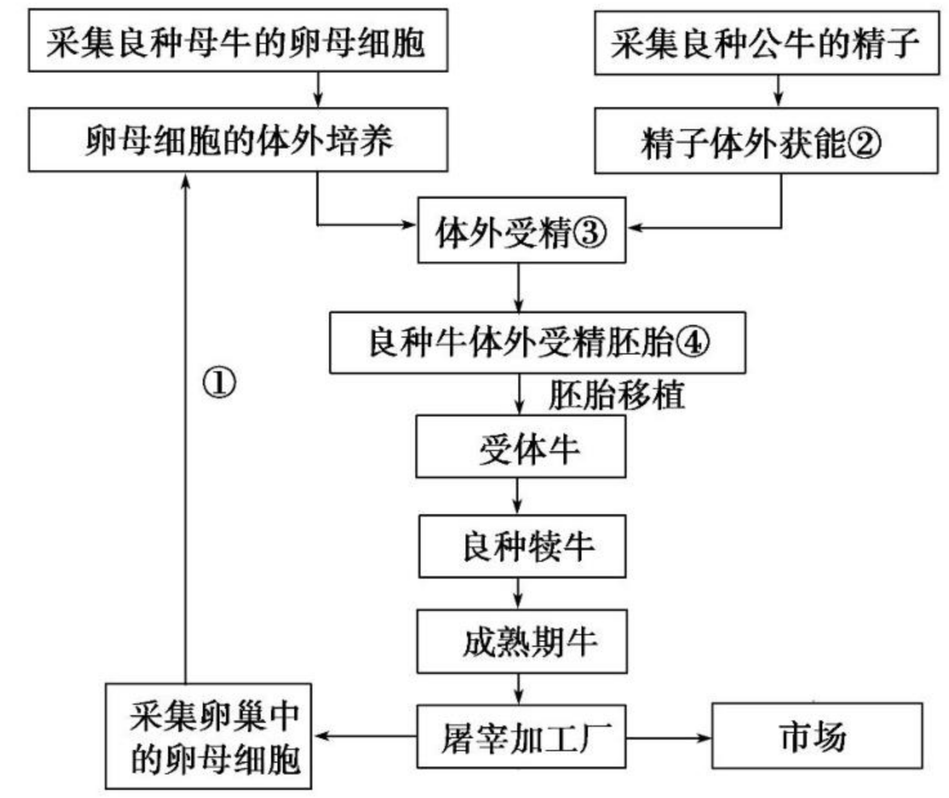
(2)过程①技术为_____。

(3)过程②常用_____激素处理，目的是使B牛_____。

(4)自然条件下，A牛的精子必须在B牛的生殖道中经过相应的生理变化后，才能与B牛的卵子结合，完成受精作用，这个过程叫_____。卵子受精的标志是在卵细胞膜和透明带的间隙能够观察到_____。

(5)如果体外受精后，在精核与卵核融合之前，用微型吸管吸除精核，再用细胞松弛素B处理(作用类似于用秋水仙素处理植物细胞)，处理后的受精卵可发育成小牛。这种方法在动物新品种选育中的显著优点是_____。

15. 如图为“试管牛”工厂化生产的技术流程图，据图回答问题：



(1)根据_____(填标号)判断，此种繁殖方式是_____生殖，此技术的意义在于_____。

(2)①过程通常每个卵巢平均可采集10枚可用的_____，最终可能产下1～2头犊牛。

(3)②过程通常采用_____法。卵母细胞既可以从已屠宰的母牛的卵巢中采集，也可以借助工具，直接从活体动物的卵巢中吸取。活体采卵的意义是_____。

(4)④过程一般要经历哪几个时期：_____。

3.3　胚胎工程的应用及前景

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识—填一填

一、胚胎移植

1. 概念

(1)移植对象：雌性动物体内的[1]_____或通过[2]_____及其他方式得到的胚胎。

(2)移植条件：移植到[3]_____的其他雌性动物体内。

(3)供体：在胚胎移植中[4]_____的个体。

(4)受体：在胚胎移植中[5]_____的个体。

(5)实质：是生产胚胎的[6]_____和孕育胚胎的[7]_____共同繁殖后代的过程。

2. 意义

(1)充分发挥雌性优良个体的[8]_____。

(2)大大缩短了供体本身的[9]_____，增加供体一生繁殖后代的数量。

3. 生理学基础

生理学基础	意　义
同种动物的供、受体排卵后生殖器官的[10]_____是相同的	为供体的胚胎移入受体提供了相同的[11]_____
早期胚胎形成后，在一定时间内不会与母体子宫建立组织上的联系，而是处于[12]_____状态	为胚胎的[13]_____提供了可能
受体对移入子宫的外来胚胎基本上不发生[14]_____反应	为胚胎在受体内的存活提供了可能
供体胚胎可与受体子宫建立正常的[15]_____联系，但其[16]_____不受任何影响	为移植后代胚胎继续发育提供了营养等方面的保障

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. 基本程序

对供、受体的[17]_____→[18]_____或进行人工授精→对胚胎的收集、检查、培养或保存→对胚胎进行[19]_____→移植后的检查。

二、胚胎分割

1. 概念：指采用机械方法将[20]_____切割成 2 等份、4 等份或 8 等份等，经移植获得[21]_____的技术。

2. 特点：来自同一胚胎的后代具有[22]_____的遗传物质。

3. 实质：胚胎分割可以看做动物[23]_____或[24]_____的方法之一。

4. 选择胚胎：应选择发育良好、形态正常的[25]_____或[26]_____。

5. 操作要求：对囊胚阶段的胚胎进行分割时，要注意将[27]_____均等分割。

三、胚胎干细胞

来源	[28]_____或原始性腺
特点	形态：体积小、细胞核[29]_____、[30]_____明显 功能：具有发育的全能性 体外培养：可以增殖而不发生分化
应用	治疗人类某些顽症；培育人造组织或器官；研究体外细胞分化等

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 在胚胎移植中，对供体母羊要做超数排卵处理，对供、受体要做同期发情处理。（ ）
2. 胚胎移植技术中对供体和受体母畜都要进行相同激素处理。（ ）
3. 胚胎分割移植时应选取发育良好、形态正常的囊胚或原肠胚。（ ）
4. 胚胎分割时需将原肠胚的内细胞团均等分割。（ ）
5. 胚胎干细胞在体外培养条件下具有增殖而不发生分化的特点。（ ）
6. 胚胎干细胞具有细胞核大、核仁小和蛋白质合成旺盛等特点。（ ）

[易错易混]

胚胎移植中的四个注意点

(1)胚胎移植过程中两次激素使用

第一次常用孕激素对受、供体进行同期发情处理；第二次用促性腺激素处理供体使其超数排卵。

(2)胚胎移植过程中有两次检查

第一次对收集的胚胎进行检查；第二次对受体母畜是否妊娠进行检查。

(3)不同动物胚胎移植的时间不同

牛、羊要培养到桑椹胚或囊胚阶段。小鼠、家兔在桑椹胚前。几乎所有动物都不能到原肠胚阶段移植，因为此时分化程度高，移植成功率很低。

(4)胚胎移植是有性生殖还是无性生殖的判断

取决于胚胎的来源。胚胎若是由受精卵形成的，则为有性生殖；若是由核移植技术或胚胎分割形成的，则为无性生殖。

课堂·考点突破 KETANGKAODIANTUPO 析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一 胚胎移植

1. 下列关于采用胚胎工程技术实现某良种肉用牛快速繁殖的叙述，正确的是（ ）

A. 采取激素注射等方法对良种母牛作超数排卵处理

B. 体外培养发育到原肠胚期的胚胎即可进行移植

C. 使用免疫抑制剂以避免代孕牛对植入胚胎的排斥反应

D. 利用胚胎分割技术，同卵多胎较同卵双胎成功率更高

2. 下面为牛胚胎移植示意图，请据图回答：



(1)牛胚胎移植程序中，①通常采用_____进行同期发情处理，然后②用_____激素使供体母牛超数排卵。

(2)④胚胎移植过程一般有_____和_____两种方法。

(3)⑤过程产生的犊牛的遗传物质与⑥的遗传物质是否相同？_____，为什么？_____。

(4)进行胚胎移植的优势是_____。

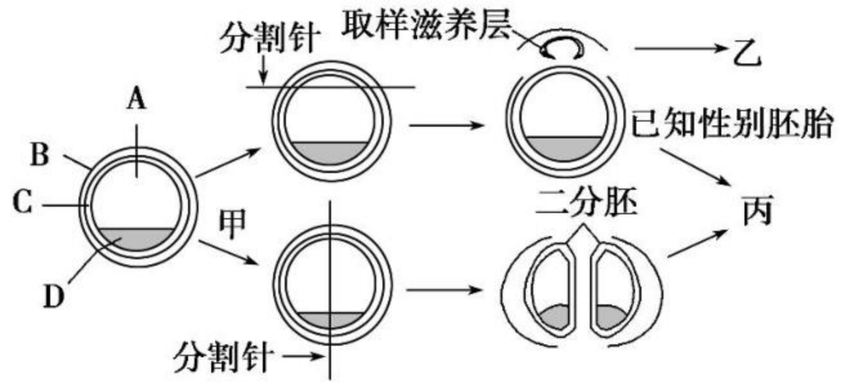
(5)冲卵的生理基础是_____。

(6)④移植的胚胎，也可以是来源于体外受精或者核移植，体外受精形成的胚胎发育成的个体可以称为_____(填“试管”或“克隆”)动物，核移植形成的胚胎发育成的个体可以称为_____(填“试管”或“克隆”)动物。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点二　胚胎分割移植

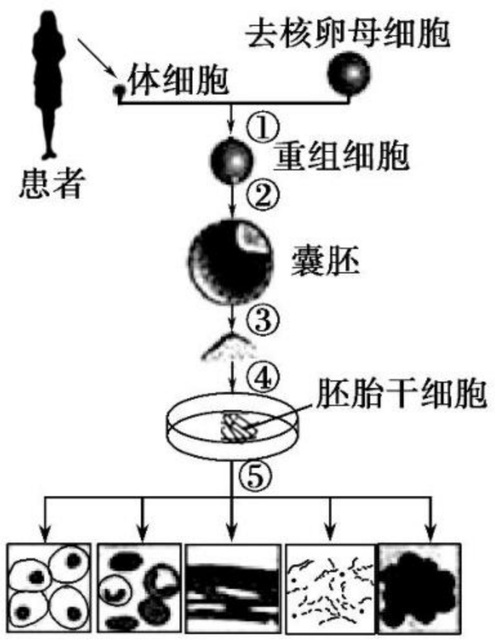
1. 胚胎分割是一种现代生物技术，关于这一技术的叙述正确的是（　　）
   A. 胚胎分割可以将早期胚胎任意分割成多份
   B. 胚胎分割技术可以获得同卵双胎或多胎
   C. 胚胎分割技术属于有性生殖方式，因此不属于克隆
   D. 胚胎分割技术可以分割任意时期胚胎
2. 如图为牛胚胎性别鉴定和分割示意图，请据图回答下列问题：



(1)填出图中字母所代表的结构名称：
A _____；B _____；C _____；
D _____。
(2)写出甲、乙、丙过程的技术名称：
甲 _____；
乙 _____；
丙 _____。
(3)进行乙过程时，所取的样本是_____。进行甲过程时，所使用的主要仪器设备是_____，本过程的技术关键是_____。
(4)尽管胚胎分割技术在多种动物中取得成功，但仍然存在一些问题，同时很难取得同卵多胎，成功率较高的是_____。

考点三　胚胎干细胞

1. 下列有关胚胎干细胞的说法不正确的是（　　）
   A. 利用干细胞治疗某些顽疾，因为干细胞具有再生各种组织、器官的潜能
   B. 在功能上，胚胎干细胞具有发育的全能性
   C. 用骨髓移植法治疗白血病的优点之一是不发生排斥反应
   D. 异体骨髓移植成功后，康复者的血型有可能发生改变
2. 在治疗人类某些疾病时，人的体细胞核移植技术得到的胚胎干细胞经诱导分化，形成相应的组织器官后，可用于组织器官的移植，操作流程如图所示。请回答：



(1)进行图中过程①时，需将体内取出的卵母细胞在体外培养至_____期，该时期卵母细胞核的位置靠近_____，可用微型吸管将之与细胞核一并吸出。
(2)图中过程②表示将用物理或化学方法激活重组细胞，使其在发育培养液中完成_____，最终形成囊胚的过程。
(3)图中过程③④表示从囊胚中取出_____细胞，将其培养在_____细胞上，形成大量胚胎干细胞的过程。胚胎干细胞在形态上的特性表现为_____。
(4)图中过程⑤表示在培养液中加入_____，就可以诱导胚胎干细胞向不同类型的组织细胞分化，用于患者的组织器官移植。

[拓展提升]

三种干细胞的比较

名称	全能干细胞	多能干细胞	专能干细胞
特点	具有形成机体的任何组织或器官直至形成完整个体的潜能	具有分化成多种细胞或组织的潜能，但不能发育成完整的个体	只能分化成某一种类型或功能密切相关的两种类型的细胞
举例	胚胎干细胞	造血干细胞	神经干细胞
应用	用于病人的器官移植等	造血干细胞移植是治疗血液系统疾病、遗传性血液病等的有效手段	通过神经干细胞移植治疗脑瘫、头颅外伤等病症

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标 KEHOUTINENGDABIAO 研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列关于胚胎分割技术的说法，错误的是 （ ）
   A. 被分割的胚胎应该是发育良好的早期胚胎
   B. 要将内细胞团均等分割的原因是防止由分割而来的两个遗传物质差异过大
   C. 来自同一胚胎的后代具有相同的遗传物质
   D. 胚胎分割是进行动物克隆的方法之一

2. 现在有一个婴儿在出生后医院为他保留了脐血，在他以后生长发育过程中如果出现了某种难治疗的疾病，就可以通过血液中的干细胞来为他治病，关于这个实例说法正确的是 （ ）
   A. 用干细胞培育出人体需要的器官用来移植治病，需要激发细胞的所有全能性
   B. 用脐血中的干细胞能够治疗这个孩子所有的疾病
   C. 如果要移植用他的干细胞培育出的器官，需要用到细胞培养技术
   D. 如果要移植用他的干细胞培育出的器官，应该长期给他使用免疫抑制药物

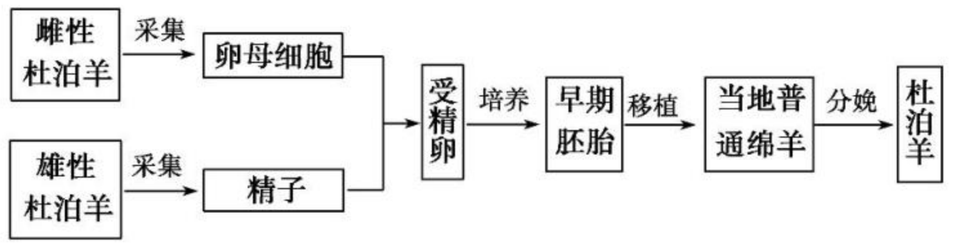
3. 下列叙述中不属于胚胎工程优点的是 （ ）
   A. 胚胎分割提高了家畜胚胎的利用率
   B. 胚胎移植可充分发挥雌性的繁殖潜力
   C. 胚胎移植可以产生定向的基因突变
   D. 可以保存品种资源和濒危物种

4. 下列有关哺乳动物胚胎发育和胚胎工程的叙述，正确的是 （ ）
   A. 卵裂期胚胎中细胞数目和有机物总量在不断增加
   B. 胚胎分割时需将原肠胚的内细胞团均等分割
   C. 胚胎干细胞具有细胞核大、核仁小和蛋白质合成旺盛等特点
   D. 移植后的胚胎能在受体子宫中存活的生理基础是受体子宫对外来胚胎几乎不发生排斥反应

5. 科学家将人体皮肤细胞改造成了多能干细胞——“iPS 细胞”，人类“iPS 细胞”可以形成神经元等人体多种组织细胞。以下有关“iPS 细胞”的说法，正确的是 （ ）
   A. iPS 细胞分化为神经细胞的过程体现了细胞的全能性
   B. iPS 细胞有细胞周期，它分化形成的神经细胞一般不具有细胞周期
   C. iPS 细胞可分化形成多种组织细胞，说明“iPS 细胞”在分裂时很容易发生突变
   D. iPS 细胞分化成人体多种组织细胞，是因为它具有不同于其他细胞的特定基因

6. 胚胎分割和胚胎移植是一种快速繁殖优良种畜的方法。下列叙述正确的是 （ ）
   A. 胚胎分割可以用机械的方法，也可以用酶处理的方法
   B. 分割的胚胎或细胞必须在体外培养到囊胚阶段再移植到受体内
   C. 胚胎分割产生的后代个体表现型完全相同
   D. 胚胎移植中，供体和受体相当于双亲中的父本和母本

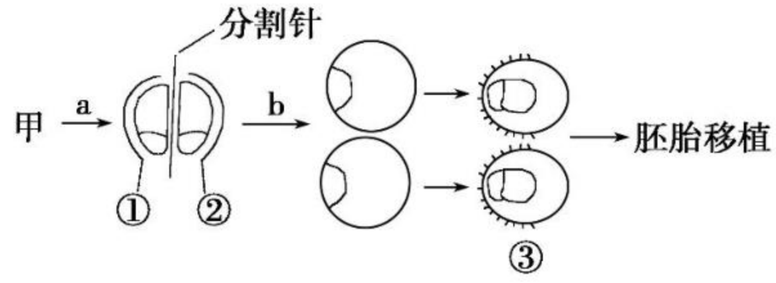
7. 杜泊羊以其生长速度快、肉质好等优点，被称为“钻石级”肉用绵羊。科研工作者通过胚胎工程快速繁殖杜泊羊的流程如下图所示，相关叙述正确的是 （ ）



   A. 为了获得更多的卵母细胞，需用雌激素对雌性杜泊羊进行处理
   B. 卵母细胞只能从卵巢中采集
   C. 为避免代孕绵羊对植入胚胎产生排斥反应，应注射免疫抑制剂
   D. 为了进一步扩大繁殖规模，可通过胚胎分割技术获得同卵双胎

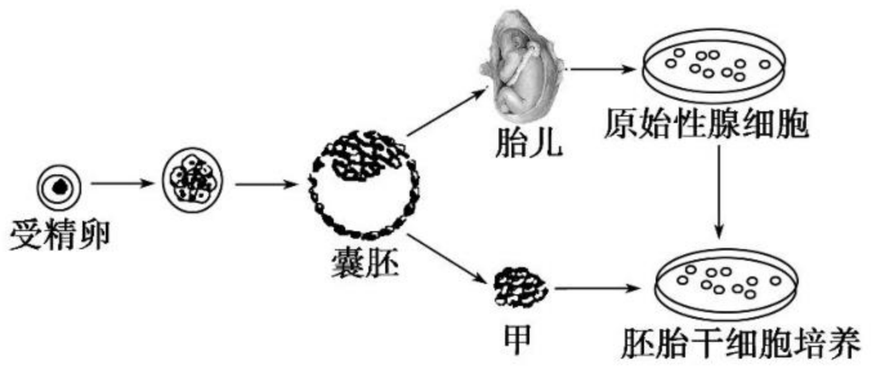
8. 胚胎干细胞是哺乳动物或人早期胚胎中的细胞，可以分裂、分化形成各种组织干细胞，再进一步分化形成各种不同的组织细胞。下列叙述错误的是 （ ）
   A. 培养胚胎干细胞可以维持不分化的状态，也可以诱导分化为不同类型的组织细胞
   B. 胚胎干细胞可用于治疗人类的某些顽症
   C. 造血干细胞分化形成白细胞的过程是不可逆的
   D. 如果通过转基因技术，成功改造了某血友病女性的造血干细胞，使其凝血功能全部恢复正常，当她与正常男性结婚，婚后所生子女的表现型都正常

9. 如图是利用胚胎工程技术培育优质奶牛的主要步骤。下列叙述正确的是 （ ）



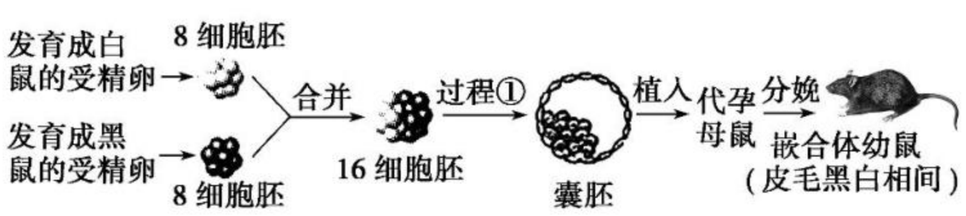
   A. 甲所表示的细胞不一定是受精卵细胞
   B. 图中 a 过程包括卵裂、囊胚和原肠胚等阶段
   C. 应把③移植到处于发情状态的母牛的输卵管中
   D. 图示过程使用了细胞培养、胚胎分割、核移植等生物技术

10. 下面是胚胎干细胞分离途径示意图。下列相关说法正确的是 （ ）



   A. 图中甲所示细胞将来能够发育成胎膜和胎盘
   B. 胚胎干细胞的体积和细胞核都较小
   C. 胚胎干细胞可以增殖而不发生分化
   D. 利用胚胎干细胞培育的人造器官正在大规模应用

11. 如图表示利用二倍体小鼠所做的实验，相关分析合理的是 （ ）



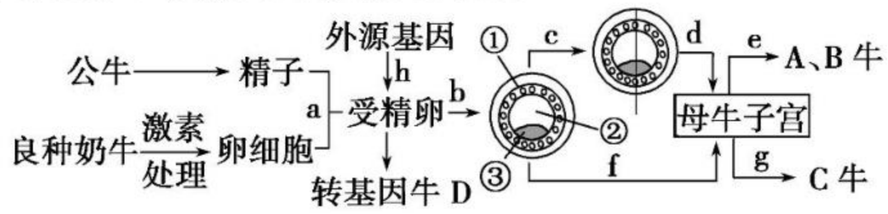
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 过程①中存在有丝分裂、减数分裂和细胞分化
B. 图中囊胚的细胞基因型都相同
C. 代孕母鼠需进行同期发情处理
D. 嵌合体幼鼠是四倍体

12. 牛雄性胚胎中存在特异性 H-Y 抗原，可在牛早期胚胎培养液中添加 H-Y 单克隆抗体，筛选胚胎进行移植，以利用乳腺生物反应器进行生物制药。下列相关叙述正确的是（　　）
A. H-Y 单克隆抗体由骨髓瘤细胞分泌
B. 应选用原肠胚做雌雄鉴别
C. 鉴别后的雄性胚胎可直接做胚胎移植
D. 用 H-Y 抗原免疫母牛可获得相应抗体

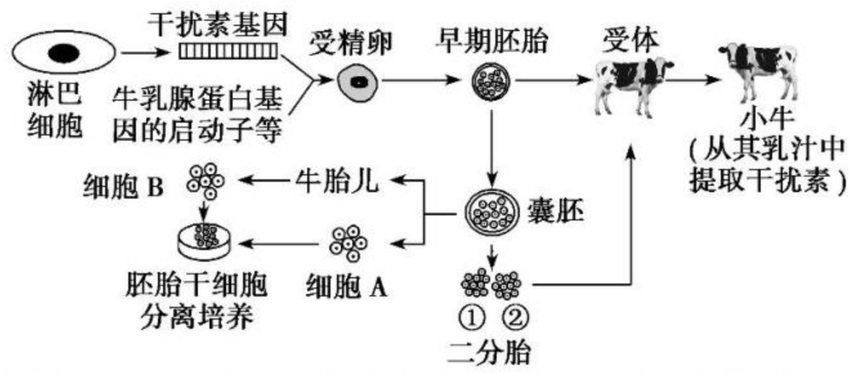
二、非选择题

13. 以下是科学家采用不同方法培育良种牛的过程，a～h 为操作过程，请据图回答有关问题：



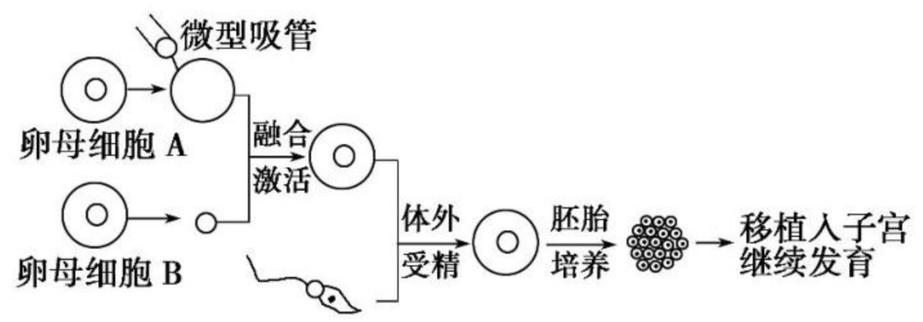
(1)图中用到的生物技术有：_____等。(写出三种)
(2)图中用到的激素是_____，其目的是获得更多的卵母细胞，经受精后可得到多个早期胚胎。
(3)c 过程名称为_____，一般是对发育到_____(阶段)的早期胚胎进行处理，再植入到受体内。在对囊胚阶段的胚胎进行分割时，应注意将③_____均等分割，以免影响胚胎的恢复和进一步发育。
(4)用于移植的胚胎除图中所示外还有_____(一项即可)等来源。

14. 干扰素是治疗癌症的重要药物，传统方法必须从血液中提取，每升人血液中只能提取 0.5 μg，所以价格昂贵。美国加利福尼亚的某生物制品公司用如下图的方式生产干扰素。试回答相关问题：



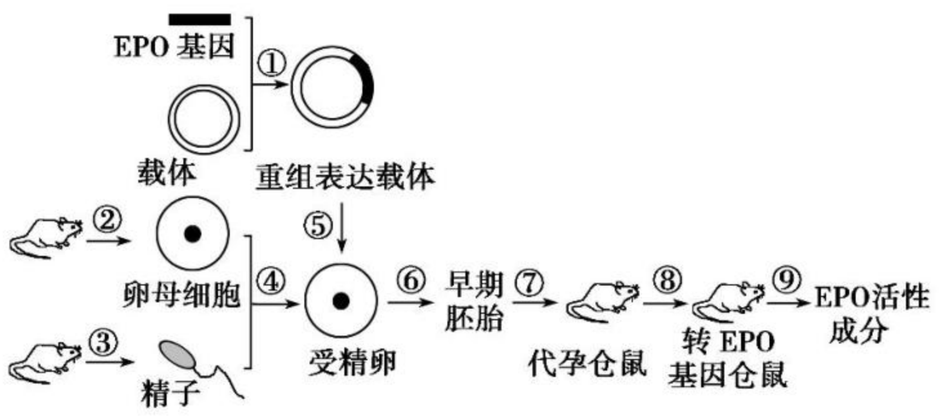
(1)若要使获得的转基因牛乳汁中含有人干扰素，构建的基因表达载体必须包括：乳腺蛋白基因的启动子、人干扰素基因、终止子、_____和复制原点等。将基因表达载体导入受精卵最有效的方法是_____。
(2)通常情况下，对供体和受体母牛选择后，要用激素进行_____。并用激素对供体母牛做_____处理。
(3)为了实现干扰素的批量生产，早期胚胎进行移植之前要进行质量检测，并要求早期胚胎细胞中的性染色体组成为_____。选择发育良好的囊胚或_____胚进行移植。为了提高胚胎利用效率，可在这两个阶段进行胚胎分割，胚胎分割可以看作动物_____(填“有性”或“无性”)繁殖的方法之一。
(4)近年来，关于胚胎干细胞的研究越来越多。胚胎干细胞具有发育的全能性，如图所示的细胞 A 和细胞 B 分别是_____细胞、_____细胞，可以从这些细胞中获得胚胎干细胞。

15. Leigh 氏综合征是一种攻击神经系统的严重神经障碍病，其致病基因位于线粒体 DNA 中。一位母亲约有 1/4 的线粒体携带这种致病基因，她的前两个孩子因为患有 Leigh 氏综合征而夭亡。她的第三个孩子因为接受另一名女性捐赠的健康基因而成为全球首个拥有“三个父母”的男婴。请根据男婴孕育过程回答下面的问题：



(1)该母亲的前两个孩子患病夭亡的原因是_____，该健康男婴孕育过程中依次使用了_____、_____、早期胚胎培养和胚胎移植等技术。
(2)图示过程中代表该母亲卵母细胞的是_____(填“A”或“B”)。取卵之前，该母亲需要注射_____激素。
(3)早期胚胎需经过_____(水平)检测合格后才能植入母亲的子宫继续发育。
(4)在胚胎孕育过程中，医疗团队特意选择了男性胚胎移入子宫发育，原因是_____。

16. EPO 是促红细胞生成素(Erythropoietin)的英文简称，是一种激素样物质，可促进体内新红细胞生成。人类已可通过基因工程合成 EPO 基因，并采用中国仓鼠卵巢(CHO)细胞表达系统来获取产物。其过程如下：



请回答下列问题：
(1)从人体组织中提取 EPO 的 mRNA，通过逆转录得到_____，再通过 PCR 技术获得大量 EPO 基因。
(2)供体母鼠通常情况下每次排卵 8～12 枚，为使其超数排卵，需注射_____激素以排出更多的卵子，培养到_____期与获能的精子相遇时，精子首先发生_____反应，穿越放射冠和透明带，完成体外受精。
(3)①过程构建了基因表达载体，内部包括不可缺少的组成部分，其中_____能驱动基因的转录。
(4)采用_____技术，将重组表达载体导入小鼠受精卵中，将受精卵移入发育培养液中继续培养。培养液成分除一些无机盐和有机盐类外，还需添加维生素、激素、氨基酸、核苷酸等营养成分，以及_____等物质。
(5)当胚胎发育至_____时期，向受体移植，为获得更多个转基因胚胎，要将_____均等切割，否则会影响分割后胚胎的恢复和进一步发育。此外，移植前需对已成功转入目的基因的胚胎进行_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题4　生物技术的安全性和伦理问题

4.1　转基因产品的安全性

基础知识一填一填

一、转基因成果令人叹为观止

1. 微生物方面：是基因工程中研究最早、最广泛和取得实际应用成果最多的领域，这是因为微生物具有[1]_____等优点。

2. 转基因动物方面

(1)科学家将[2]_____基因、[3]_____基因等转入动物体内，培育了一批生长迅速、营养品质优良的转基因家禽、家畜。

(2)将某些[4]_____的基因导入动物体内，培育了抵抗相应病毒的动物新品种。

(3)建立了某些[5]_____模型，模拟疾病的发生和发展过程，为研究该疾病的致病机制和开发治疗药物提供依据。

3. 转基因植物方面

(1)成果：培育出了大批具有抗虫、抗病、抗除草剂和耐储藏等新性状的作物。

(2)转基因农作物的种植

①全世界种植转基因农作物的国家已经达到20多个，种植面积较大的国家有[6]_____、巴西、阿根廷、加拿大、印度和中国。

②种植的转基因作物中[7]_____和[8]_____最多，其次是棉花和油菜。

二、对转基因产品安全性的争论的原因

1. 当人们面对原本是自然造就的生命形式被[9]_____后具有了全新特征的现实时，出现激烈的争论是正常的。

2. 人们所生活的国家或社会，[10]_____等的差异，决定了人们具有不同的价值观取向，因此对于转基因技术就会产生不同的见解，特别是在转基因食品的安全性等方面发生激烈的争论。

三、理性看待转基因技术

1. 转基因作为一项技术本身是中性的，由这项技术研发出来的产品需要经过一系列的[11]_____，符合相应标准后才能上市。

2. 理性看待转基因技术不是人云亦云，更不是诋毁科学创新、造谣惑众，而是需要建立在[12]_____基础之上。

3. 我国对转基因技术的方针是一贯的、明确的，就是研究上[13]_____；推广上[14]_____；管理上[15]_____。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 转基因作物被动物食用后，目的基因就会转入动物体细胞中。（　）
2. 种植转基因植物有可能因基因扩散而影响野生植物的遗传多样性。（　）
3. 转入到油菜的抗除草剂基因，可能通过花粉传入环境中。（　）
4. 转抗虫基因的植物，不会导致昆虫群体抗性基因频率增加。（　）
5. 如转基因植物的外源基因来源于自然界，则不会存在安全性问题。（　）

[易错易混]

辨析转基因生物的优缺点

(1)优点：①解决粮食短缺问题；②减少农药的使用，从而减少环境污染；③节省生产成本，降低粮食售价；④增加食物营养，提高附加价值；⑤增加食物种类，提升食物品质；⑥提高生产效率，带动相关产业发展。

(2)缺点：①可能产生新病毒和新的过敏原；②可能产生抗除草剂的杂草；③可能使疾病的传播跨越物种的障碍；④可能会损害农作物的生物多样性；⑤可能干扰生态系统的稳定性。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　外来物种入侵与基因污染

1. 有人认为转基因生物有可能成为“入侵的外来物种”，威胁生态系统中其他生物的生存。他的依据是　（　）
A. 转入的外源基因有可能与感染转基因生物的某些细菌杂交，形成新的病原体
B. 转基因植物的抗除草剂基因，有可能通过花粉传播而进入杂草中，使杂草成为“超级杂草”
C. 科学家赋予了转基因生物某些特殊性状，增强了它们在该地区生存条件下的竞争能力
D. 转基因植物花粉传播的距离有限，只能在种植区以内繁殖

2. 欧美一些国家开始限制转基因食物的生产或不接纳转基因产品，是由于随着转基因技术的发展，人们开始认识到基因污染的严重性。下列关于基因污染的说法，不正确的是　（　）
A. 转基因作物可通过花粉扩散到它的近亲作物上，从而污染生物基因库
B. 杂草、害虫从它的近亲获得抗性基因，可能破坏生态系统的稳定性
C. 基因污染是一种不可能增殖的污染
D. 基因污染难以清除

考点二　理性看待转基因技术

1. 下列关于转基因生物安全性的叙述中，错误的是　（　）
A. 我国已经对转基因食品和转基因农产品强制实施了产品标识制度
B. 国际上大多数国家都在转基因食品标签上警示性注明可能的危害
C. 开展风险评估、预警跟踪和风险管理是保障转基因生物安全的前提
D. 目前对转基因生物安全性的争论主要集中在食用安全性和环境安全性上

2. 下列哪项是对待生物技术的理性态度　（　）
A. 转基因技术是按照人们的意愿对生物进行的设计，不存在负面影响
B. 转基因农作物对于解决粮食、能源等问题起了积极作用，同时也存在一定风险
C. 克隆技术如果被不合理利用将给社会造成灾难，应禁止任何克隆研究
D. 转基因技术如果被恐怖分子利用将可能导致人类灭绝，应停止转基因研究

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. (**2019·湖北期中**)下列关于转基因植物的叙述，正确的是　（　）
A. 对转基因食品应持有客观科学的态度
B. 转抗虫基因的植物，一定不会破坏生态平衡
C. 微生物的基因转入植物后一定不能表达
D. 如果转基因植物的外源基因来源于自然界，则一定不存在安全性问题

2. (**2019·宿迁期末**)基因工程产物可能存在着一些安全性问题，但下列叙述不必担心的是　（　）
A. 三倍体转基因鲤鱼与正常鲤鱼的杂交，进而导致自然种群被淘汰
B. 运载体的标记基因(如抗生素基因)可能指导合成有利于抗性进化的产物
C. 目的基因(如杀虫基因)本身编码的产物可能会对人体产生毒性
D. 转基因生物体释放到环境中，可能会对生物多样性构成危害

3. 对转基因生物的安全性问题，人们存在争论的是　（　）
①转基因生物可能存在食物安全问题　②很多被转移的基因是异种基因　③转基因生物可能影响到环境安全　④科学家对基因的结构、基因间的相互作用以及基因的调控机制等都了解得相当有限　⑤转基因生物可能存在生物安全问题
A. ①②④　　B. ①③⑤
C. ③④⑤　　D. ②③④

4. 下列说法中，能明显体现转基因生物引发的食物安全问题的是　（　）
A. 转基因猪的细胞中含有人的生长激素基因，因而猪的生长速度快，个体大
B. 将β-胡萝卜素基因转入水稻得到转基因“黄金大米”，其产量高，营养丰富
C. 转基因植物合成的某些新蛋白质，引起极个别人过敏
D. 让转基因牛为人类生产凝血因子，并从乳汁中提取

5. 下列观点中，不支持“转基因生物存在生物安全问题”的是　（　）
A. 转基因植物可能扩散到野外变成杂草而破坏生态平衡
B. 转基因生物可能成为外来物种而威胁其他生物的生存
C. 转基因生物的外源基因可能与病毒杂交重组出有害的病原体
D. 转基因农作物需要在一定的水肥条件下才能表现出新的性状

6. 下列观点缺乏科学依据的是　（　）
A. 由于存在生殖隔离，转基因植物很难与其他植物杂交
B. 许多农作物花粉的传播距离有限，绝对不会造成其他生物的安全问题
C. 植物花粉的存活时间有限，一般不会对其他生物造成危害
D. 转基因农作物若缺乏配套的种植技术，也会造成减产

7. (**2019·蚌埠一模**)转基因食品存在“是否安全”的争议，有人认为转基因食品是有害的。比如抗“草甘膦(除草剂)”转基因农作物的种植，使喷洒除草剂的人患癌症。请用已学知识判断以下说法正确的是　（　）
A. 自古就有“吃啥补啥”的说法，所以吃了转基因食品，则其中的基因会整合到人的基因组中
B. 严格管理好目的基因和控制好目的基因的表达部位，则转基因食品安全性可以得到保障

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

C. 若食用转基因大米，就一定会对人的健康造成危害
D. 抗除草剂植物生产的食品会导致人患癌症

8. 美国科学家在研究生长在墨西哥某地的野生玉米后发现，这种玉米含有包括苏云金芽孢杆菌抗虫毒蛋白基因在内的转基因作物的基因，由此可见：
①转基因作物的基因可传播到野生植物中　②转基因作物可对天然植物的遗传多样性构成威胁　③为防止基因污染，应当禁止转基因作物的研究　④自然杂交过程实质是一个长期的转基因过程，两者没有任何区别
其中说法正确的是（　　）
A. ①②③④　　B. ③
C. ①②　　D. ①

9. 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的其他植物，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，其原因是（　　）
A. 叶绿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

10. （**2019 · 和平区校级期中**）转基因作物（GMC）是通过转基因对农作物进行精确的改造而产生的，转基因作物一方面在产量、抗逆性及品质等方面有显著改进，极大地降低农业生产成本，另一方面，科学家通过动物实验发现转基因作物可能对人类健康存在着危害。2000 年 2 月 27 日，英国首相布莱尔为此发表了一篇文章，文中说：“毫无疑问，转基因作物对人类健康和环境有可能带来危害，保护公众和环境的安全，现在是，将来也是政府的首要任务。但与此同时，这种新的科技成果将给人类带来更多的利益，这也是毋庸置疑的。”根据以上材料，下列说法错误的是（　　）
A. 转基因技术应用的基本原理是基因重组，转基因作物是转基因技术的一种产物
B. 国家必须对转基因作物的研究制定相应的法律法规，并进行严格管理与有效控制
C. 科学家必须在现有知识与技术的基础上尽量考虑转基因作物可能存在的风险及采取相应的防范措施
D. 若转基因作物产生了对人类健康及环境的负面影响，我们应该放弃转基因技术

11. 抗逆转基因作物的培育与推广带来的巨大社会效益是（　　）
①在一定程度上使作物摆脱了土壤和气候条件的限制
②减少了化学农药对环境的污染和人畜的危害　③减少了化肥的制造量和使用量，有利于环境保护　④使得作物在不良环境下更好地生长，提高产量
A. ①②③　　B. ①②④
C. ①③④　　D. ②③④

12. 科学家发现栽种含有抗除草剂基因的农作物后，会使附近的与其亲缘关系较近的野生植物也获得抗除草剂基因。下列说法错误的是（　　）
A. 野生植物通过自然杂交获得抗除草剂基因
B. 野生植物发生了基因突变
C. 基因工程会导致基因污染
D. 转基因生物会危及生物圈的稳定

二、非选择题

13. 害虫损伤番茄的叶片后，叶片细胞的细胞壁能释放出一种类激素物质，这种物质可以扩散到番茄的其他部位，诱导细胞内蛋白酶抑制剂基因表达，合成蛋白酶抑制剂，导致害虫不能消化食物而死亡。
科学家利用转基因技术把番茄的蛋白酶抑制剂基因转移到玉米中，使玉米获得了与番茄相似的抗虫性状，有效抵御了玉米螟对玉米的危害。
请结合上面的材料回答：
(1)转移了番茄蛋白酶抑制剂基因的玉米合成番茄蛋白酶抑制剂的具体部位是_____，合成的化合物还需要在_____中加工才具有生物活性。
(2)这种抗玉米螟玉米品种的培育技术属于_____技术，这种变异在生物学上称为_____。
(3)在种植了这种转基因玉米的农田中的杂草是否也会出现抗玉米螟性状？原因是什么？
(4)抗玉米螟玉米具有显著的生态效应。你认为种植该玉米的农田是否还需要进行防虫管理？理由是什么？
(5)有人对食用该玉米的安全性表示担忧，你认为这种担忧有无道理？请简要说明理由。

14. 一个学习小组的同学在对当地栽培作物种类进行调查时，发现有的地方种植了转基因抗除草剂玉米，这种玉米在喷洒除草剂的环境中生长良好，杂草被除草剂杀死，玉米还能正常生长，给农民节省了很大的人力和物力。跟踪调查还发现，这种转基因玉米除直接食用外，还被加工成食品摆在超市的货架上。请回答下列问题：
(1)一部分同学认为，这种转基因玉米不会对当地生物多样性构成威胁，如果你同意这种观点，请列举出三条理由：
①_____；
②_____；
③_____。
(2)用转基因玉米加工的食品被摆在超市货架上，生产厂商应根据我国的有关规定，对产品进行转基因生物标注，这样做是为了保护_____。
在有关标识中，应标注“_____”或“_____”。
如果该产品中已不再含有或检测不出转基因成分，应标注为“本产品为_____加工制成，但本产品中_____”。

15. 棉铃虫是一种严重危害棉花的害虫。我国科学家发现一种生活在棉铃虫消化道内的苏云金芽孢杆菌能分泌一种毒蛋白使棉铃虫致死，而此毒蛋白对人畜无害。通过基因工程的方法，我国已将该毒蛋白基因移入棉株细胞内并实现成功表达。由于棉铃虫吃了这种转基因棉花的植株后就会死亡，所以该棉花新品种在 1998 年推广后，已取得了很好的经济效益。
请根据上述材料回答下列问题：
(1)该项科学成果在环境保护上的重要作用是_____。
(2)科学家预言，此种“转基因抗虫棉”独立种植若干代以后，也将出现不抗虫的植株，此种现象缘于_____。
(3)题中“毒蛋白基因移入棉株细胞内并实现成功表达”中“成功表达”的含义是指_____。
(4)与杂交育种、诱变育种相比，通过基因工程培育新品种的主要优点是_____。
(5)转基因技术有利有弊，请各举一例加以说明：
有利方面：_____。
有害方面：_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4.2　关注生物技术的伦理问题

4.3　禁止生物武器

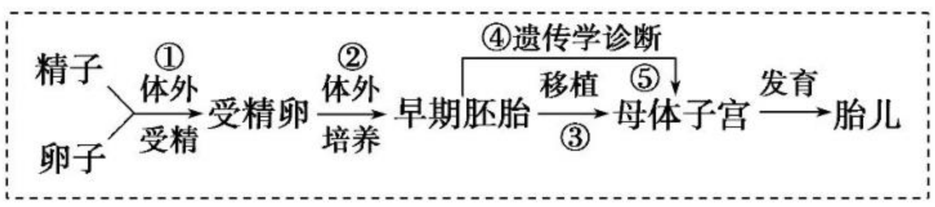
课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填 辨易错 判一判

基础知识一填一填

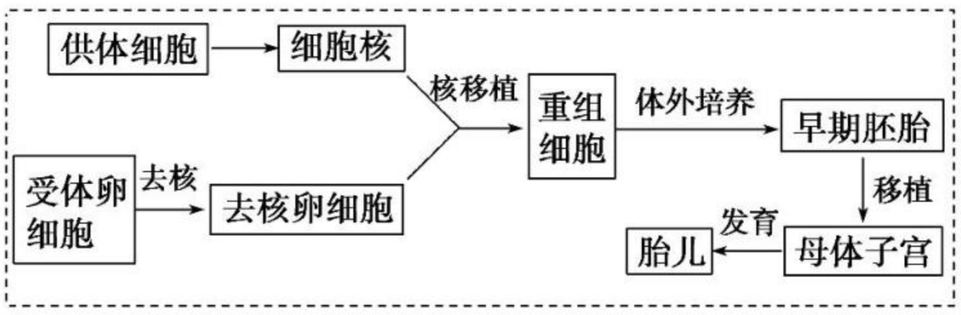
一、关注生物技术的伦理问题

1. 试管婴儿与克隆人

Ⅰ. 试管婴儿的培育过程



Ⅱ. 克隆人的培育过程



(1)试管婴儿技术与克隆技术在技术环节上的主要差异是前者需经过[1]_____，后者需用到[2]_____技术。

(2)试管婴儿技术属于[3]_____生殖，克隆技术属于[4]_____生殖。

(3)在Ⅰ的图示中，[5]_____是试管婴儿的培育过程，[6]_____是设计试管婴儿培育的过程。后者比前者多了胚胎移植前的[7]_____过程。

2. 基因检测引发的伦理道德问题

(1)基因身份证

基因身份证指把个人的[8]_____和[9]_____检测出来，记录在磁卡上，而做成的个人基因身份证。

(2)基因检测引发的争论

	反对	支持
技术方面	①目前人类对[10]_____及基因间的相互作用尚缺乏足够的认识，通过基因检测达到[11]_____的目的是很困难的 ②基因检测结果会给受检者带来巨大的[12]_____	通过基因检测可以对遗传性疾病及早采取[13]_____，适时进行治疗，达到挽救患者生命的目的
道德方面	基因资讯的泄露造成[14]_____，如个人婚姻困难、人际关系疏远，更明显的是造成一支遗传性失业大军	对于基因歧视现象，可以通过正确的科学知识传播、[15]_____教育和立法得以解决

二、禁止生物武器

1. 生物武器的种类及实例[连线]

种类	实例
①致病菌、病毒	a. 重组流感病毒、新型鼠痘病毒
②生化毒剂	b. 鼠疫菌、炭疽杆菌
③基因重组的致病菌(病毒)	c. 肉毒杆菌毒素

2. 散布途径

将病原体[16]_____或者通过食物、[17]_____等散布到敌方，会对军队和平民造成大规模杀伤后果。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 中国政府禁止生殖性克隆，但不反对治疗性克隆。(　　)
2. 中国反对生物武器，但中国在特殊情况下可以生产生物武器。(　　)
3. 试管婴儿技术和克隆技术都属于无性生殖。(　　)
4. 基因检测不会引发违反人类伦理道德问题。(　　)
5. 试管婴儿与设计试管婴儿的操作过程和目的是一样的。(　　)

[易错易混]

克隆人、试管婴儿与设计试管婴儿的辨析

(1)克隆人的早期胚胎形成是通过细胞核移植，形成重组细胞培养得到的，此过程中没有减数分裂和受精作用，属于无性生殖。

(2)试管婴儿培育过程有减数分裂和受精作用，属于有性生殖，只是受精过程和早期胚胎发育发生在体外。

(3)设计试管婴儿技术重在设计，“设计”的含义是进行遗传学诊断，包括诊断血型、性别和 HLA 等，且“设计”的时间应在胚胎移植之前。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点一 克隆技术与伦理道德问题

1. 下列有关克隆人的说法，错误的是 （ ）

A. 克隆人是一种无性生殖方式

B. 克隆人证明了人体细胞的细胞核具有全能性

C. 在现有克隆技术条件下，成功率为 100%

D. 中国政府禁止生殖性克隆人

2. 在克隆研究方面，中国政府的态度是禁止生殖性克隆人，不接受任何生殖性克隆人实验，主要原因是 （ ）

A. 大多数人对克隆人的研究持否定态度

B. 克隆人不是正常的个体

C. 克隆人冲击了现有的婚姻、家庭和两性关系等传统的伦理道德观念

D. 克隆人的技术性问题无法得到解决

考点二 试管婴儿与设计试管婴儿

1. 为解决不孕夫妇的生育问题而诞生的试管婴儿与设计试管婴儿的区别是 （ ）

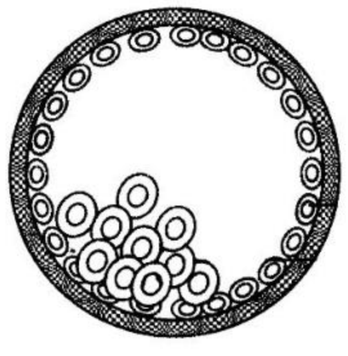
A. 前者根据愿望设计婴儿性别

B. 前者在操作过程中需要对基因进行检测

C. 后者可以根据需要取用婴儿的造血干细胞

D. 后者可以根据需要取用婴儿的器官

2. 试管婴儿是通俗名词，在专业文献中称为体外受精及胚胎移植。试管婴儿是指精子和卵子的结合是在试管内进行的，并使受精卵在符合条件的环境内生长、分裂和发育 4～6 天，形成胚胎（如图所示），然后将胚胎移植到子宫腔内，使之能在子宫腔内发育，最后出生的一种生育方法，这是科学技术要求非常高的一种方法。它的成功和发展，不仅给不孕不育夫妇带来了希望，而且对研究人类的生殖生理和胚胎发生学以及优生学等方面的课题，有不可估量的积极作用。



（1）试管婴儿技术在生物学上所依据的原理是_____，该图示时期是胚胎发育的_____期。

（2）人的受精卵通过卵裂，逐渐形成大量形态、功能不同的细胞、组织，并进而形成器官和系统，从细胞水平看，卵裂的分裂方式是_____。

（3）“试管婴儿”是指精子和卵子在试管内进行结合的体外受精技术，受精前精子需要事先经过_____处理，卵子要培养到_____（时期）。除此之外还用到_____（填两种）技术。

[拓展提升]

试管婴儿和设计试管婴儿的区别和联系

	设计试管婴儿	试管婴儿
技术手段	胚胎移植前需进行遗传学诊断这一环节	不需要进行遗传学诊断
实践应用	用于白血病、贫血病等遗传性疾病的预测	解决不孕不育问题
联系	二者都是体外受精，体外进行早期胚胎发育，再进行胚胎移植，从生殖方式上都为有性生殖	

考点三 生物武器

1. 生物武器是指在战争中使人、畜致病，毁伤农作物的微生物及其毒素。通常包括致病菌、立克次氏体、衣原体、病毒和毒素等五大类。根据它们的类型，预测下列不是生物武器危害性特点的是 （ ）

A. 传染性强　　B. 传染范围广

C. 传播途径多　　D. 传播不受气候影响

2. 下列关于生物武器的叙述，不确切的是 （ ）

A. 生物武器造价昂贵，但却是具有大规模杀伤性的武器

B. 生物武器是致病微生物、病毒、生化毒剂，以及经过基因重组的致病菌等的总称

C. 生物武器可以直接或通过食物、生活必需品等散布

D. 生物武器一旦使用，将对军队和平民造成大规模的杀伤后果

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 我们坚决禁止生物武器的原因不包括　（　）
   A. 生物武器传染性强、污染面积广
   B. 生物武器受自然条件影响大
   C. 生物武器使用不易控制，使用不当可危害本方安全
   D. 使用生物武器的结果最终受害的是全人类

2. 下列选项属于反对克隆人的生物学家观点的是　（　）
   A. 克隆技术尚不成熟，克隆人很可能孕育出有严重生理缺陷的孩子
   B. 可以通过胚胎分割、基因诊断和染色体检查等方法弥补技术的不足
   C. 克隆人冲击了现有的家庭、婚姻和两性关系等传统的伦理道德观念
   D. 不能迁就于个人的道德观念，道德观念是可以改变的

3. 下列关于基因检测疾病的叙述，错误的是　（　）
   A. 可以通过测定基因表达产物——蛋白质的方法达到基因检测的目的
   B. 生物芯片的广泛使用，使基因及其表达产物的检测更加快速简便
   C. 基因检测疾病带来的负面影响主要是基因歧视
   D. 基因检测疾病时，一次只能检测一种疾病，十分麻烦

4. 下列有关生物技术与伦理的说法不正确的是　（　）
   A. 生命科学的发展必须受伦理的规范和制约
   B. 实施生命科学研究必须遵循：自主、不伤害、善行和公正的原则
   C. 关注伦理问题，就是完全限制生命科学的发展
   D. 对于生物技术应科学地控制，合理地使用，使它的发展对人类最有益

5. 生物武器的危害有传染性强的特点，针对这一特点，下列哪项是应对生物武器的无效措施　（　）
   A. 提前接种和个人防护
   B. 发现病人，立即报告，及时隔离
   C. 注意切断传播途径
   D. 只注意环境消毒，不注意动植物灭菌

6. 下列有关设计试管婴儿的说法错误的是　（　）
   A. 不合适胚胎的处理问题是设计试管婴儿所引发的主要问题之一
   B. 设计试管婴儿利用了体外受精技术、胚胎移植技术和遗传学诊断技术
   C. 设计试管婴儿必须得到政府的审批，而试管婴儿则不需要，这是因为前者技术复杂，有一定的危险性，而后者在技术上已经很成熟
   D. 将设计试管婴儿技术滥用于设计婴儿性别也是该技术引发争议的原因之一

7. 生物技术安全性和伦理问题是社会关注的热点。下列叙述错误的是　（　）
   A. 应严格选择转基因植物的目的基因，避免产生对人类有害的物质
   B. 当今社会的普遍观点是禁止克隆人的实验，但不反对治疗性克隆
   C. 反对设计试管婴儿的原因之一是有人滥用此技术设计婴儿性别
   D. 生物武器是用微生物、毒素、干扰素及重组致病菌等来形成杀伤力

8. 设计试管婴儿是在早期胚胎移入母体子宫之前，对胚胎进行遗传学诊断。下列有关叙述不正确的是　（　）
   A. 植入前，可以通过诊断筛选出无遗传疾病的胚胎植入母体子宫
   B. 针对女方是血友病患者，而男方正常的夫妇，可以筛选出无遗传疾病的女胎植入母体子宫
   C. 针对男方是抗维生素D佝偻病患者，而女方正常的夫妇，可以筛选出无遗传疾病的男胎植入母体子宫
   D. 该技术是为了不生出患病孩子，因此无需考虑性别

9. 法国议会投票通过了生物伦理法案，该法案从立法上禁止在法国进行生殖性克隆和治疗性克隆，新法案明文禁止从事治疗性克隆研究的原因是　（　）
   A. 治疗性克隆带来严重后果
   B. 治疗性克隆的研究必然会过渡到生殖性克隆
   C. 治疗性克隆严重违反生物伦理
   D. 治疗性克隆就是生殖性克隆

10. 下列关于生物武器的说法，错误的是　（　）
   A. 我国对待生物武器的态度明确而坚定，坚决禁止研制生物武器
   B. 生物武器是利用致病菌、病毒或生化毒剂等形成杀伤力
   C. 为了国家安全，可以进行必要的小范围的生物武器研究
   D. 生物武器不只对敌方人员有伤害

11. 虽然人们知道基因和疾病之间存在一定联系，但有些人仍然反对进行基因检测。下列哪项不是这些人反对基因检测的原因　（　）
   A. 基因检测可能破坏自身的基因结构
   B. 存在某种致病基因并不意味着一定患病
   C. 有些遗传病即使检测出，也不能得到有效治疗
   D. 检测结果可能会给受检测的人带来心理压力

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. 生物武器和常规武器相比，其危害的特殊性有（　　）

①致人生病、死亡　②传染性强，但持续时间短　③杀伤范围大，难防难治　④不受时间、空间的限制　⑤可以有效地攻击特殊人群

A. ①②⑤　　B. ①③⑤

C. ②③⑤　　D. ①④⑤

二、非选择题

13. 英国纯血马是世界顶级马术比赛的常用马种，其数量少，生育力低。现代生物工程能有效提高优质马的生育率。请回答下列问题：

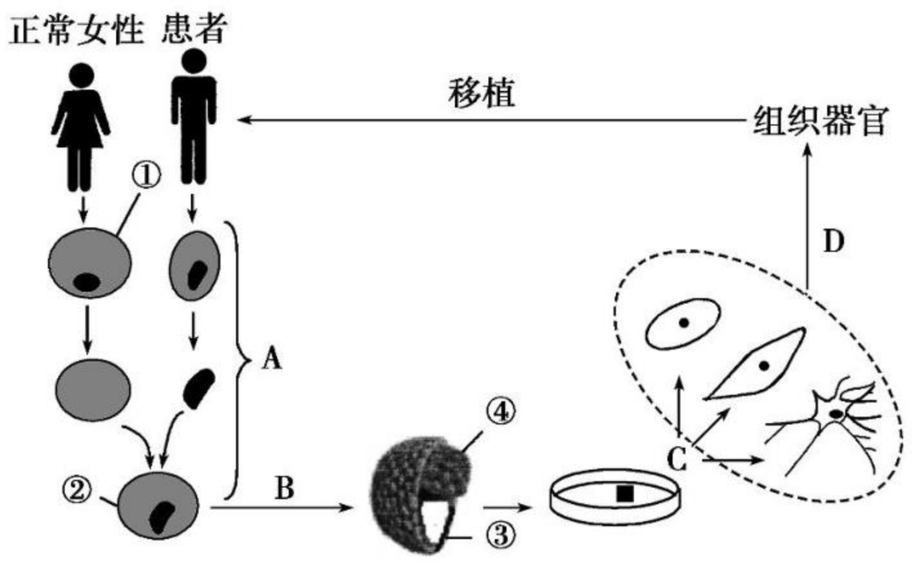
(1)可以用由_____分泌的激素处理适龄纯血母马，使其一次性排出比自然情况下多几倍到几十倍的卵子。采集的卵母细胞人工培养至减数第二次分裂的中期。培养过程中要定期更换培养液，其原因是_____。

(2)为取得同卵双胎或多胎，可以在胚胎发育的_____期用机械方法将胚胎分割。

(3)随着动物体细胞克隆技术的发展，人们可以将纯血马的_____移入其他马的_____细胞中，将其激活并发育成_____，植入代孕母马体内。

(4)克隆技术在带来巨大社会效益和经济效益的同时，也对人们的传统观念造成极大冲击。我国政府的态度是禁止_____性克隆人。

14. 克隆羊多利的问世，在全世界引发了一场大讨论，其中关于治疗性克隆的问题也成为人们关注的焦点。下图所示为人类治疗性克隆的大概过程，请据图作答：



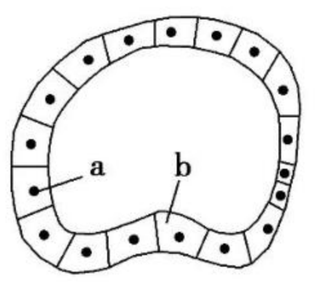
(1)过程 A 表示_____，是目前实现体细胞克隆的关键技术，该技术的主要操作是应用患者的体细胞作为核供体，由①_____提供细胞质，进行人工重组。

(2)经过程 B 得到的结构中，④是未分化的细胞，因而这些细胞被认为是胚胎干细胞。在体外培养条件下，胚胎干细胞具有增殖能力并保持_____状态。

(3)治疗性克隆的结果说明高度分化的体细胞核_____。相同的胚胎干细胞，“克隆”的结果各种各样，如有的是神经细胞，有的是血细胞，有的是肌肉细胞，究其本质原因是_____的结果。

(4)对于治疗性克隆仍然存在许多争论，有一男子患有白血病，后经医生利用其出生时保留的脐带血进行治疗后康复，你认为这种做法符合伦理道德吗？_____，为什么？_____。

15. “试管婴儿”技术是通过将不孕不育夫妇的精子和卵子细胞取出，在试管中完成受精，并在试管中培养使其发育到如图所示的时期，再将胚胎移入女性子宫内发育成胎儿。它不仅使一部分不能生育的男女重新获得了生育的机会，也为人类的优生开辟了新的途径。据此回答：



(1)该图示时期是胚胎发育的_____期。

(2)在该图下一时期，b 细胞最可能成为_____胚层的一部分。

(3)“试管婴儿”技术在生物学上主要依据的原理是（　　）

A. 有性生殖　　B. 组织培养

C. 克隆技术　　D. 基因工程

(4)要得到“同卵双胞胎”，采用的技术是_____，双胞胎的性别是否相同？_____。

(5)“试管婴儿”技术诞生后，继而出现了“设计试管婴儿技术”，二者在对人类作用上的区别是_____，在技术手段上的区别是_____。

(6)现在大多数人反对设计婴儿性别，其原因是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题5　生态工程

5.1　生态工程的基本原理

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、关注生态工程建设

1. 生态工程

(1)原理和方法：应用[1]_____和[2]_____等学科的基本原理和方法。

(2)技术手段：系统[3]_____、调控和[4]_____等。

(3)任务：对已被破坏的生态环境进行修复、[5]_____，对造成[6]_____和破坏的传统生产方式进行改善。

(4)结果：提高生态系统的[7]_____，促进人类社会和[8]_____的和谐发展。

2. 生态工程建设的目的

遵循自然界[9]_____的规律，充分发挥资源的生产潜力，防止[10]_____，达到经济效益和[11]_____的同步发展，从而促进人类社会和自然环境的和谐统一。

3. 生态工程的特点

生态工程是一类[12]_____、多效益、[13]_____的工程体系。

4. 生态经济

(1)原则：“[14]_____”。

(2)目标：一个系统产出的[15]_____，能够成为本系统或者另一个系统的[16]_____，从而实现废弃物的[17]_____。

(3)手段：[18]_____。

二、生态工程所遵循的基本原理

原理	理论基础	意义	实例
物质循环再生原理	[19]_____	可避免环境污染及其对系统稳定和发展的影响	“无废弃物农业”
[20]_____	生态系统的稳定性	生物多样性程度高，可提高系统的抵抗力稳定性及系统生产力	“三北防护林”建设中的单纯林问题
协调与平衡原理	生物与环境的协调与平衡	生物数量不超过[21]_____，可避免系统的失衡和破坏	太湖富营养化问题
整体性原理	[22]_____复合系统	统一协调各种关系，保障系统的平衡与稳定	在林业建设中，自然系统与社会、经济系统的关系问题
系统学和工程学原理	系统的结构决定功能原理：分布式优于集中式和环式	改变和优化系统的结构以改善功能	桑基鱼塘
	系统整体性原理：整体功能大于各部分之和	保持很高的系统生产力	珊瑚礁藻类和珊瑚虫的关系

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 生态农业的指导思想是环境与经济协调发展。（　）

2. 生态工程是无消耗、多效益的工程。（　）

3. “无废弃物农业”遵循的是物种多样性原理。（　）

4. 在建设高新农业时，沼气池的建立是遵循物质循环再生原理。（　）

5. 根据协调与平衡原理，一个生态系统中种群的数量不应超过环境容纳量。（　）

6. “总体功能大于各部分之和的效果”是利用系统整体性原理。（　）

[易错易混]

1. 石油农业与生态农业的比较

	石油农业	生态农业
方式	是大量使用化肥、农药、机械的农业生产方式	是实现原料→产品→原料→产品的生产方式，实现了废弃物资源化的循环经济
特点	不注重生态环境的保护，经济的发展以巨大的生态环境破坏为代价	少消耗、多效益、可持续

2. 整体性原理≠系统整体性原理

(1)整体性原理是指人类处在一个社会、经济、自然复合而成的巨大系统中。建立在对系统成分的性质及相互关系充分了解基础上的整体理论，是解决生态环境问题的必要基础。

(2)系统整体性原理属于系统学和工程学原理之一。系统整体性是指系统各组分之间要有适当的比例关系，只有这样才能顺利完成能量、物质和信息等的转换和流通，并且实现总体功能大于各部分之和的效果。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点一 关注生态工程建设

1. 石油农业与无废弃物农业相比，其主要特点是 （ ）

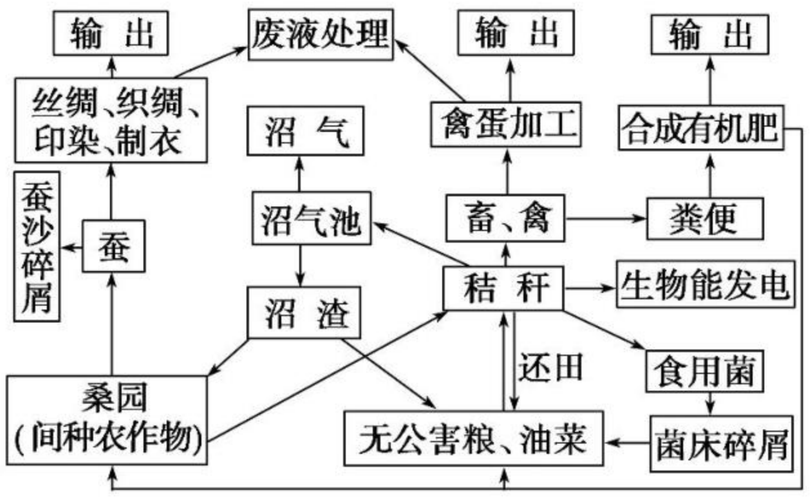
A. 物质可以循环利用，对环境几乎没有破坏性

B. 使用植物易于吸收的化肥作肥料，在促进植物快速生长的同时也有助于周围环境的净化

C. 以煤和石油等原料为动力，极大地提高了生产效率

D. 是一种低投入高产出的农业生产方式

2. 在社会主义新农村建设中，某县积极发展畜禽养殖和栽桑养蚕两大支柱产业。在生产总量不断提高的同时，该县坚持在发展中解决环境问题，优化生态环境，实现资源的最大化利用，走出了一条适合本地区可持续发展的生态工程之路。请分析下图回答问题：



(1)该生态工程所遵循的基本原理有_____(至少写 2 种)。

(2)该生态系统的能量流动从_____开始，图中属于消费者的生物有_____。

(3)与传统农业生态系统相比，该生态系统更能净化环境，其主要原因是_____。

(4)该生态系统为何能提高经济效益？

(5)根据该县地处水乡这一资源优势，请就该生态系统提出你的一条合理化建议。

(6)从生态系统稳定性看，该农业生态系统比简单的农田生态系统不易发生虫害的原因是_____。

请说出两种根据生物学原理防治害虫的方法：_____。

考点二 生态工程所遵循的基本原理

1. 下列有关生态工程的原理和实例，错误的是 （ ）

选项	有关实例	相关的生态工程原理
A	无废弃物农业	遵循物质循环再生原理
B	在人工林中增加植被的层次	遵循物种多样性原理
C	无锡太湖水体富营养化引起大面积水华	违反协调与平衡原理
D	前面造林，后面砍树	违反系统学和工程学原理

2. 现有一生活污水净化处理系统，处理流程为“厌氧沉淀池→曝气池→兼氧池→植物池”，其中植物池中生活着水生植物、昆虫、鱼类、蛙类等生物。污水经净化处理后，可用于浇灌绿地。回答问题：

(1)污水流经厌氧沉淀池、曝气池和兼氧池后得到初步净化。在这个过程中，微生物通过_____呼吸将有机物分解。

(2)植物池中，水生植物、昆虫、鱼类、蛙类和底泥中的微生物共同组成了_____(填“生态系统”“群落”或“种群”)。在植物池的食物网中，植物位于第_____营养级。植物池中所有蛙类获得的能量最终来源于_____所固定的_____能。

(3)生态工程所遵循的基本原理有整体性、协调与平衡、_____和_____等原理。

(4)一般来说，生态工程的主要任务是对_____进行修复，对造成环境污染和破坏的生产方式进行改善，并提高生态系统的生产力。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列有关生态工程的说法正确的是　（　　）

A. 系统学和工程学是生态学的一个分支

B. 生态工程运用了系统学中的系统结构决定功能的原理

C. 生态工程的整体性原理主要是指生物与环境、生物与生物之间是不可分割的

D. 物种多样性原理要求引种的生物种类越多越好

2. 某草原牧区在进行草场建设时，既注重不同牧草种类的搭配种植，又对单位面积内的放牧量做了一定控制。这种做法体现了　（　　）

A. 实行“循环经济”的原则

B. 低消耗，多效益原则

C. 遵循物种多样性和协调与平衡原理

D. 建立自然—社会—经济复合系统

3. 地衣中的真菌和蓝藻互利共生，当把它们分开时，两者都不能正常生长，这体现了生态工程的　（　　）

A. 系统的结构决定功能原理

B. 物种多样性原理

C. 系统整体性原理

D. 协调与平衡原理

4. 有关传统经济与生态经济的叙述，不正确的是　（　　）

A. 传统经济发展是以资源的过度开发、损毁、低效利用造成巨大环境污染为代价的

B. 有了生态工程就可以走“先污染、破坏，后治理”的道路

C. 生态工程是实现生态经济的重要手段之一

D. 只有坚持可持续发展，才能实现生态、社会、经济协调发展

5. 我国南方桑基鱼塘是将低洼稻田挖深做塘，塘内养鱼，塘基上种桑，用桑养蚕，蚕粪养鱼，鱼粪肥塘，塘泥肥田、肥桑，从而获得稻、鱼、蚕三丰收，大大提高了系统生产力。这种模式主要应用了生态工程所遵循的哪个原理（　　）

A. 系统学和工程学原理

B. 整体性原理

C. 物种多样性原理

D. 物质循环再生原理

6. 下列关于生态工程建设的叙述，不正确的是　（　　）

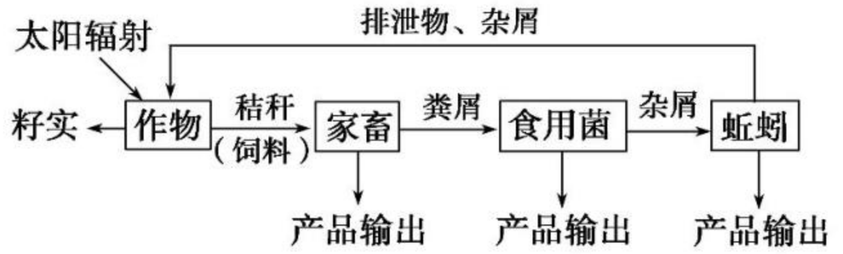
A. 在进行林业工程建设时，若违反整体性原理，就会出现“前面造林，后面砍树”的现象

B. 在发展畜牧养殖业时要合理放牧，考虑环境承载力，遵循协调和平衡的原理

C. “三北防护林”建设若违背物种多样性原理，连年种植单一品种，会造成病虫害增加

D. “桑基鱼塘”将鱼的粪便作为有机物还田，运用了能量循环再生原理

7. 如图是某生态农场的生产流程，据图分析，下列说法错误的是　（　　）



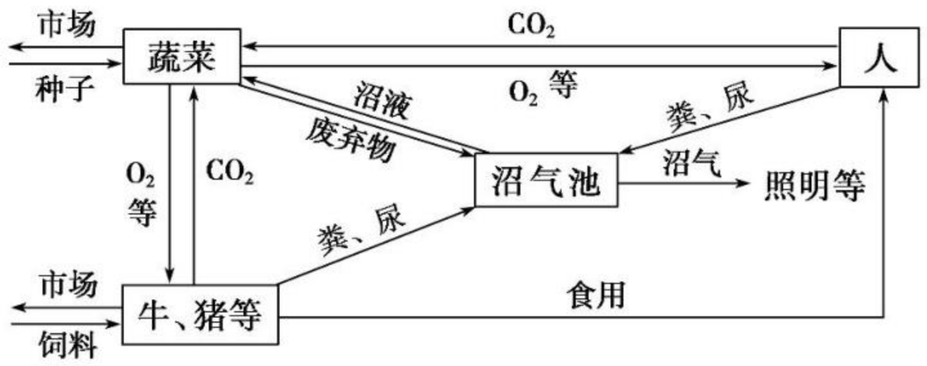
A. 食用菌和蚯蚓在该生态系统中属于分解者

B. 该生态系统达到了能量多级利用的目的

C. 因生物种类增加，系统总能量利用效率降低

D. 循环利用有机废弃物，提高了系统的效益

8. 下图是我国北方典型的生态农业模式，它以沼气为纽带，将沼气池、猪禽舍、蔬菜栽培与日光温室有机地组合在一起。有关叙述不正确的是　（　　）



A. 将牛粪、猪粪直接投入沼气池，可以为微生物的生长提供物质和能量

B. 建立该系统遵循的主要原理是物质循环再生原理

C. 该系统的主要成分是蔬菜，人、牛、猪等均为消费者，它们构成食物网

D. 由于废物的再利用，提高了该系统中各营养级之间的能量传递效率

9. “三北防护林”工程建设既要考虑到树种的生态适应性，又要考虑到树种的多样性。这分别体现了生态工程的　（　　）

A. 系统学原理和物种多样性原理

B. 协调与平衡原理和物种多样性原理

C. 整体性原理和物种多样性原理

D. 物种多样性原理与整体性原理

10. 下列有关生态工程的描述，错误的是　（　　）

A. 生态工程是一类少消耗、多效益、可持续的工程体系

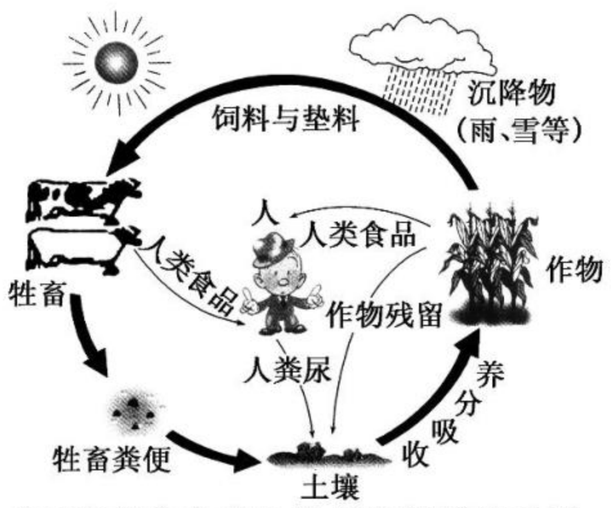
B. 中国农民实施的“无废弃物农业”所包含的生态学原理是物质的循环再生

C. 林业工程建设主要遵循物质循环再生原理和系统整体性原理

D. 我国南方水网地区的桑基鱼塘模式体现了系统的结构决定功能的原理

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

11. 如图是“无废弃物农业”物质和能量的流动图，该图主要体现的生态工程原理是（　　）



“无废弃物农业”物质和能量流动图

A. 物种多样性原理

B. 整体性原理

C. 物质循环再生原理

D. 协调与平衡原理

12. 农业的发展已由传统农业向现代农业转变，现代农业虽然产量大大提高，但又造成了严重的环境污染，因此我国农村现在大力推广生态农业。下列关于生态农业的叙述，不正确的是（　　）

A. 生态农业中食物链和营养级越多越好

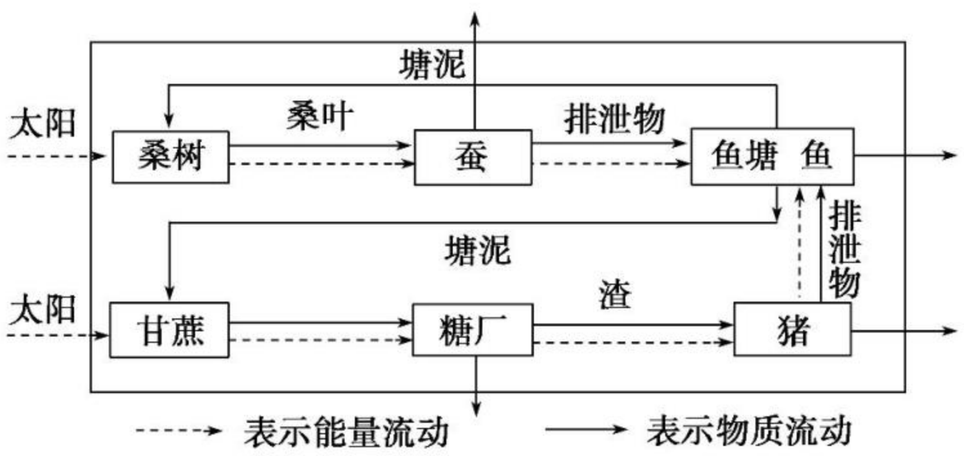
B. 生态农业的抵抗力稳定性比现代农业高

C. 生态农业设计的指导原则是能量的多级利用和物质的循环再生

D. 生态农业属于人工生态系统，人的作用非常突出

二、非选择题

13. 珠江三角洲的农民充分利用自然条件，建立该地特有的农业生态系统的良性循环模式：桑基鱼塘和蔗基鱼塘。如图为桑基鱼塘和蔗基鱼塘模式图，据图回答下列问题：



(1)该模式所依据的主要原理是_____，该人工生态系统最基本的生物成分是_____。

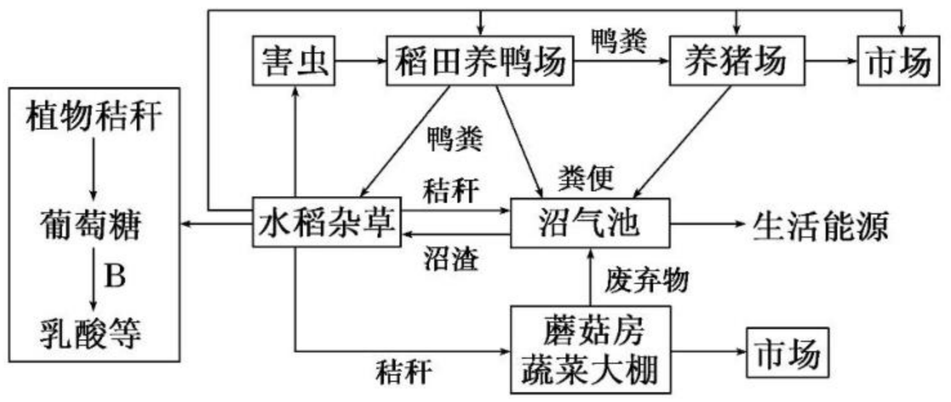
(2)建立这一生态系统的目的是使生产者固定的能量_____；其能量利用率高的原因是其在营养结构上具有_____的特点。

(3)蚕粪、蔗叶进入鱼塘经过_____的作用，形成了_____，才能被植物利用。

(4)概括地说，该生态系统功能的维持，取决于它的_____。

(5)该系统能体现系统学和工程学原理吗？请简要说明。

14. 下图是我国南方尝试的农业生态系统的结构模式图，它利用雏鸭的杂食性，吃掉稻田里的杂草和害虫；利用鸭不间断的活动产生中耕浑水效果，刺激水稻生长；用作物养猪、养鸭，用稻秆培育蘑菇、生产沼气，猪鸭粪、沼渣肥田，生产出无公害的大米与蛋肉类。请据图回答：



(1)从生态学角度分析，人们建立图示的农业生态系统的主要目的是_____。该系统中将植物秸秆、动物粪便等废弃物合理地进行了应用，这体现了生态工程的_____原理。

(2)该系统将多个生产系统通过优化组合，有机整合在一起，提高了系统生产力，这体现了生态工程中的_____原理。生产的大米无公害的原因是_____。

(3)在发酵装置里的 B 过程中起重要作用的微生物，其细胞结构与水稻细胞最主要的区别是_____。

(4)将蘑菇房与蔬菜大棚相通，可提高蔬菜产量，试分析其增产原因：_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5.2　生态工程的实例和发展前景

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填 辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、生态工程的实例[连线]

问题	类型	案例
Ⅰ.土地荒漠化严重	①农村综合发展型生态工程	a.“三北”防护林、退耕还林还草生态工程
Ⅱ.集水区域水土流失严重	②小流域综合治理生态工程	b.窦店村以沼气工程为中心的物质多级循环利用工程
Ⅲ.资源有限、人多地少	③大区域生态恢复工程	c.甘肃陇南“九子登科”治理模式
Ⅳ.环境污染	④湿地生态恢复工程	d.张家港、大连等国家环境保护模范城市
Ⅴ.湿地缩小和破坏	⑤矿区废弃地生态恢复工程	e.鄱阳湖生态恢复工程
Ⅵ.矿区生态环境破坏	⑥城市环境生态工程	f.赤峰市元宝山矿区生态恢复工程

二、生态工程发展的前景

1.“生物圈2号”生态工程的实验及启示

(1)设计目的:制造一个人工模拟的[1]_____系统,以验证人类在离开地球的情况下,利用[2]_____,仅仅依靠[3]_____,能否维持生存。

(2)失败原因:[4]_____失调;“[5]_____”比例与地球相差甚远,导致空气中[6]_____的含量猛增;[7]_____含量减少,不足以维持人及动物的生存。

(3)启示:使人们认识到与[8]_____和谐共处的重要性,深化了对[9]_____的认识,尽管科学技术已经很发达了,但人类仍没有能力完全模拟出[10]_____。

2.对我国生态工程发展前景的分析与展望

(1)我国生态工程的特点:重视对[11]_____的保护,注重与[12]_____、社会效益的结合。

(2)存在的问题

①难以设计出[13]_____、[14]_____的生态工程样板。

②设计缺乏[15]_____,生态系统的调控缺乏及时准确的[16]_____支持,缺乏理论性指导。

(3)我国政府十分重视生态工程建设:以生态工程为技术支撑的“中国生态农业”,其试点县和乡已有2 000多个。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1.设计良性循环的农业生态系统时,应遵循的基本原则是追求经济效益的最大化。(　　)

2.矿区废弃地生态修复工程的关键是优先选择农作物以提高经济效益。(　　)

3.我国在西部地区实行退耕还林还草工程,这一工程属于大区域生态系统恢复工程。(　　)

4.依据协调与平衡原理,进行引种工程时,应考虑被引物种与环境的关系。(　　)

5.在应用植物修复技术治理重金属污染的土壤时,需选择符合要求的植物,这遵循了生态工程的系统整体性原理。(　　)

6.湿地的恢复除利用生物工程外,还要依靠自然演替机制恢复其生态功能。(　　)

7.建立不同的生态工程要依据不同的原理,因地制宜,不能生搬硬套。(　　)

[方法规律]

判断不同生态工程中的基本原理

(1)在六类生态工程实例中除“矿区废弃地的生态恢复工程”外,其余五大生态工程均涉及整体性原理。

(2)除“矿区废弃地生态恢复工程”及“农村综合发展型生态工程”外,均涉及协调与平衡原理。

(3)只有“农村综合发展型生态工程”涉及物质循环再生原理。

(4)只有“农村综合发展型生态工程”及“大流域生态系统恢复工程”涉及物种多样性原理。

(5)只有“小流域综合治理生态工程”及“矿区废弃地生态恢复工程”涉及工程学原理。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破 KETANGKAODIANTUPO 析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一 生态工程的实例分析

1. 下列关于生态工程的理解，不合理的是 （ ）

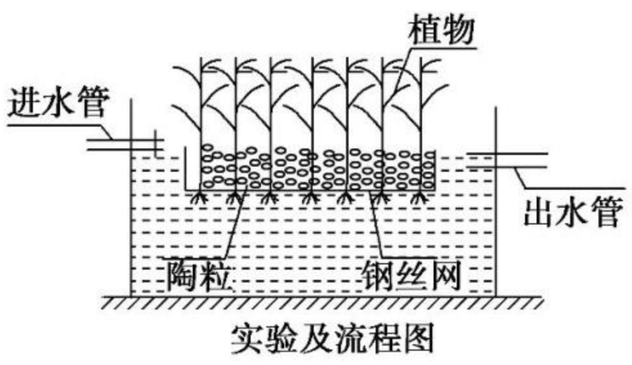
A. 我国“三北”防护林运用物种多样性原理，取得了巨大的生态效益

B. 小流域综合治理模式应用了生态工程的整体性原理、协调与平衡原理、工程学原理等

C. 在湿地周围建立缓冲带，可减少人类的干扰，使湿地依靠自然演替等恢复其生态功能

D. 在对城市进行规划和布局时，要进行城市生态分区

2. 长江的水体污染主要是由于流入长江的次级河流在流经城镇时，城市中的生活污水、工业废水大量排入河流，造成河流污染。某小组利用人工浮床技术对次级河流中水质净化分析，实验装置如下图：



实验及流程图

(1)图中植物的作用是_____。该植物采收后，可以直接用作_____，也可干燥处理后用来提取_____等金属。

(2)此案例属_____生态工程的实例，它遵循的生态工程原理是_____（写一个即可）。

(3)该小组利用人工浮床开展了“茭白和菖蒲对生活污水净化效果”的研究，你认为该实验装置应该准备_____组，应采取的处理措施是_____

_____

_____。

(4)为了避免实验误差，你认为每个实验装置中的植物株数应_____。

(5)该工程能有效防止“水华”发生，提高水体的透明度。其原因是_____

_____

_____。

考点二 生态工程发展的前景

1. 下列关于我国生态工程与西方国家生态工程的比较，正确的是 （ ）

①西方国家的生态工程以治理环境污染和恢复破坏的生态系统为主要目标，我国的生态工程则以经济和社会效益为主要目标

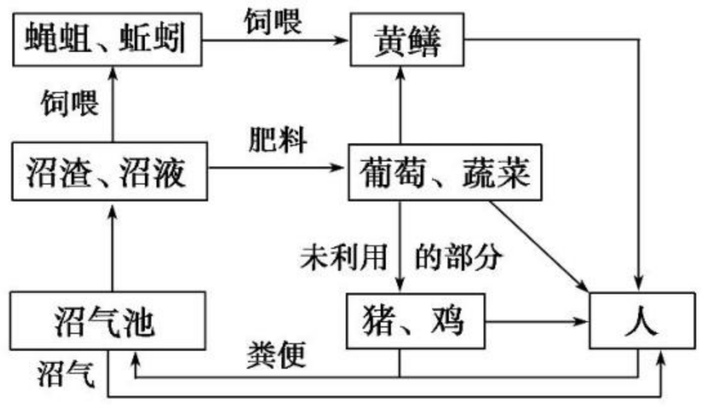
②西方国家的生态工程应用范围比我国小

③我国的生态工程难以像西方那样，设计出标准化、易操作的生态工程样板

A. ①②③ B. ②

C. ③ D. ②③

2. 如图表示的是某人工设计的生态系统，下列叙述不正确的是 （ ）



A. 该生态系统经过能量的多级利用，提高了系统总能量的利用效率

B. 该生态系统的蝇蛆和蚯蚓是分解者，促进了生态系统中物质循环和能量流动的进行

C. 合理使用农家肥可提高流经该生态系统的总能量

D. 该生态系统遵循了“物质循环再生”原理，使各营养级之间的能量传递效率提高

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 农村综合发展型生态工程的优点包括　　(　　)
①物质和能量的多级利用　②物质循环再生　③废弃物资源化　④生物相互依存，体现了整体性　⑤做到了生态、经济和社会效益三结合
A. ①②③④　　B. ②③④⑤
C. ①②④⑤　　D. ①②③④⑤

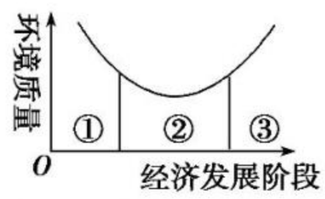
2. 下列关于小流域综合治理生态工程的叙述，错误的是(　　)
A. 该工程的主要目的是治理小流域的水土流失问题
B. 该生态工程运用了整体性原理、协调与平衡原理、物质循环再生原理以及工程学原理
C. 该生态工程针对不同的地形采取不同的措施
D. 该生态工程做到了经济效益与生态效益相统一

3. 下列有关“生物圈2号”实验的叙述，正确的是　　(　　)
A. 建立“生物圈2号”的目的是制造一个人工模拟的生命支持系统
B. “生物圈2号”是与外界环境完全隔绝的系统
C. “生物圈2号”的实验失败，说明人类没有可能与自然和谐相处
D. “生物圈2号”的实验失败，说明了人类不能再进行探索自然模拟自然的实验

4. 下列叙述不符合西方国家生态工程建设特点的是(　　)
A. 强调经济效益，应用范围较广泛
B. 集中治理环境污染的目标
C. 采取介于工程和依靠自然恢复力的一种中间途径
D. 集中对已破坏了的生态系统进行生态恢复

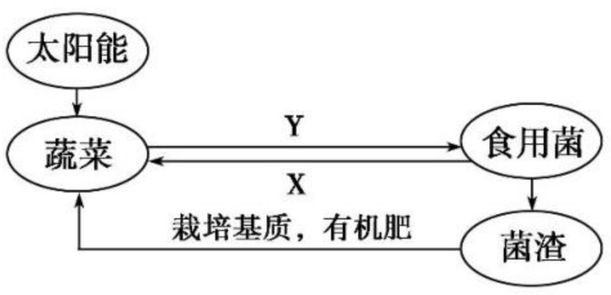
5. 下列有关生态工程的说法不正确的是　　(　　)
A. 超载放牧导致草地退化，主要违背协调与平衡原理
B. 矿区生态环境的恢复工程中，关键的措施是植被恢复
C. 小流域治理的目标是造林和减水、减沙等
D. 城市生活垃圾实现废物资源化利用的依据是物质循环再生原理

6. 如图显示了经济发展与环境质量之间的关系，根据这种关系，发展中国家应认识到　　(　　)



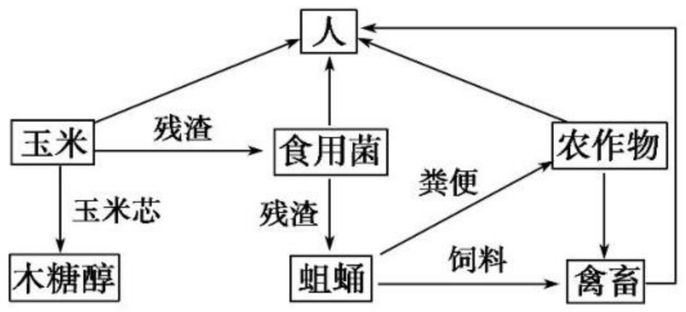
A. 环境污染不可避免，只能采取“先污染，后治理”的策略
B. 后工业化阶段环境问题会自行解决
C. 保护环境至关重要，必须杜绝兴建排污的工业
D. 可以采取措施减少或避免生产过程中的环境污染问题

7. “菇—菜”立体栽培(如图)是充分利用温室大棚等设施的光、温度环境优势，按照空间层次分布，形成优势互补和资源高效利用的生态农业模式之一。有关叙述不正确的是　　(　　)



A. 图中“X”可代表 CO_2，“Y”可代表 O_2
B. 该生态系统中食用菌属于分解者
C. 菌渣作为有机肥为蔬菜提供了能量
D. 该模式遵循了物质循环再生等生态工程原理

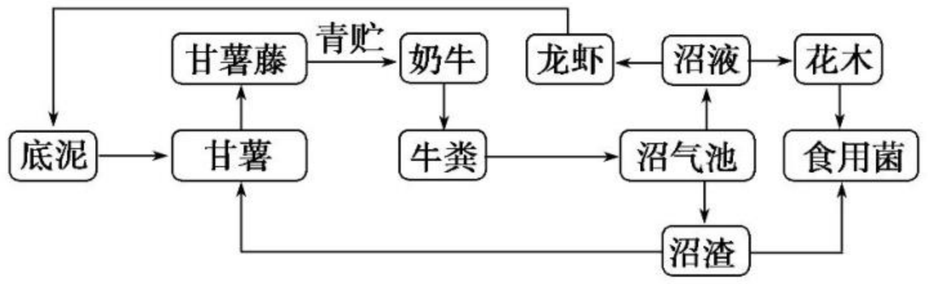
8. 设计生态工程的常用方法之一是给食物链(网)“加环”，如图就是一种“加环”示意图。据图判断下列说法不正确的是　　(　　)



A. 用残渣来培育食用菌和蛆蛹，实现了能量的多级利用
B. 用玉米的副产品玉米芯生产木糖醇，可提高经济效益
C. 用蛆蛹粪便作为有机肥还田，运用了能量循环再生原理
D. 在离开人的管理条件下，该生态工程就不能正常运转

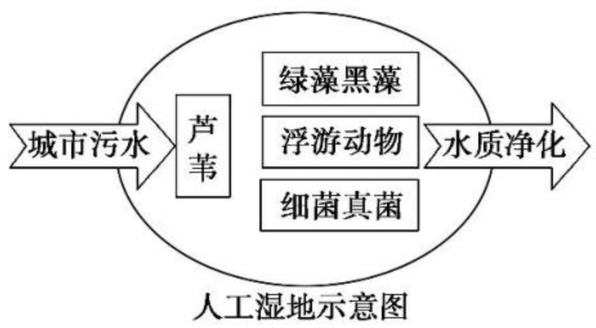
9. 下列关于湿地生态恢复工程的叙述，不正确的是(　　)
A. 该工程采用工程和生物措施相结合的方法
B. 要建立缓冲带，以尽量减少人类的干扰
C. 对湿地的恢复，只注意退耕还湿地或建立自然保护区就可以
D. 湿地的恢复除利用生物工程手段外，还要依靠自然演替机制恢复其生态功能

10. 下图表示一种“甘薯＋奶牛＋沼气＋花木＋龙虾＋食用菌”的生态农业模式，有关描述正确的是　　(　　)



A. 图中可以组成的食物链是甘薯→奶牛→牛粪
B. 该生态系统的设计遵循了物质循环再生原理、物种多样性原理等生态学原理
C. 图中只有生产者、消费者和分解者三种成分
D. 青贮的目的是通过微生物有氧呼吸，分解甘薯藤中的有机物，有利于奶牛的消化吸收

11. 随着城市化的发展，城市水污染问题日益突出。建立人工湿地公园是解决城市水污染的一种有效途径，如图是人工湿地处理城市污水的示意图。下列有关说法正确的是　　(　　)



人工湿地示意图

A. 流经该生态系统的总能量要大于该系统生产者所固定的全部太阳能
B. 挺水植物芦苇在湿地边沿随地势高低分布不同，属于群落的垂直结构
C. 绿藻、黑藻可吸收城市污水中的有机物，并用于自身的光合作用
D. 人工湿地净化污水时，体现了该湿地生态系统的恢复力稳定性

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. 为解决农村污水处理问题，科研人员研发了“厌氧——跌水充氧接触氧化——人工湿地”的组合工艺，其原理是：生活污水先进入厌氧沼气池发酵，发酵后的污水用泵提升进入多级跌水池，通过污水的逐级跌落自然充氧，不断降解有机物，经过跌水池的污水再进入水耕蔬菜型人工湿地（如图）。下列相关叙述正确的是（　　）

生活污水 ⇨ 厌氧沼气池 ⇨ 多级跌水池 ⇨ 人工湿地 ⇨ 流出

A. 多种微生物的共降解协同作用是水中污染物得以去除的主要原因

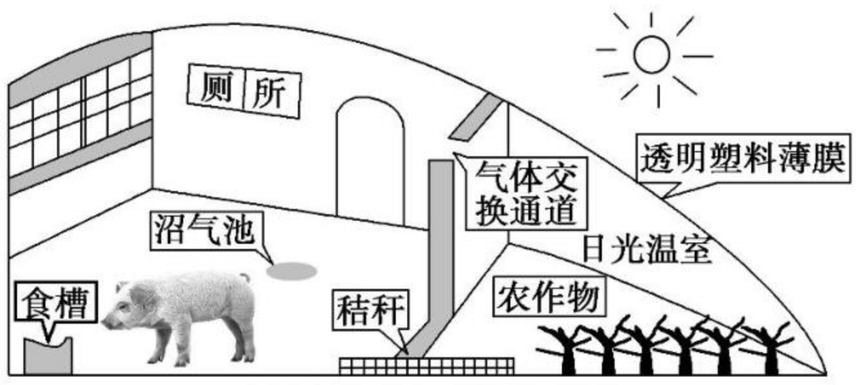
B. 污染物的去除效果只与水的停留时间有关系

C. 水耕蔬菜的生长，对水中藻类的繁殖和生长起到了促进作用

D. 上述工艺应用的生态工程原理没有物质循环再生原理等

二、非选择题

13. 依据生态学原理对农村家庭生活用燃料、厨余垃圾和庭院养殖进行整体设计，构建的庭院生态系统如下图。请回答下列问题：



农村庭院生态系统模式图

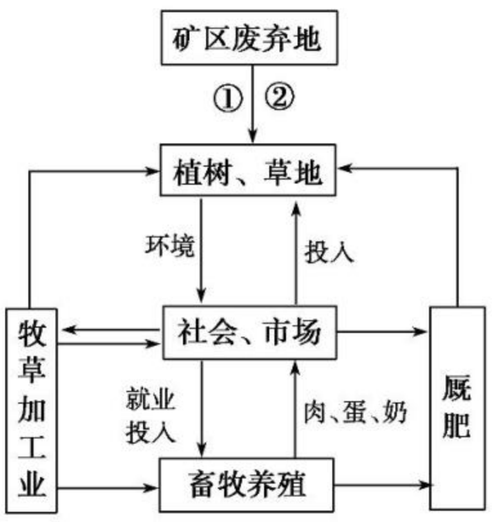
(1)该生态工程设计将猪圈建在温室内的目的是农作物在生长过程中能为猪提供_____；温室给猪的生长提供了适宜的_____环境。

(2)该生态系统中的_____都可以作为沼气池中发酵的原料。经过发酵产生的沼渣、沼液可以_____。沼气池中菌群属于该生态系统成分中的_____。

(3)在农村，农作物秸秆大多被燃烧，为了避免燃烧产生的_____气体对温室效应的影响，提倡“无废弃物农业”，该模式遵循了_____原理。

(4)该生态工程设计的优点是_____。

14. 随着工业的发展，采矿业对环境造成了严重破坏。如何恢复矿区废弃地的生态环境，从而实现经济、社会与环境持续协调的发展，越来越多地受到人们的关注。如图为矿区生态系统恢复工程流程图，请分析回答：



(1)矿区废弃地对生态系统造成的负面影响包括_____。（填选项）

①造成土体、土壤、植被的破坏　②极端恶劣的土地条件会阻碍植被的生长　③影响土地景观　④可能产生严重的重金属污染

A. ①②　　B. ③④

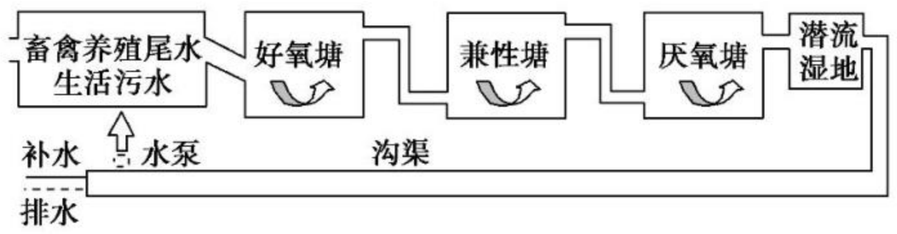
C. ①②③④　　D. ①②③

(2)在矿区废弃地的生态恢复工程中，要充分考虑到_____三者间的持续协调发展关系。

(3)该生态工程所遵循的主要原理是_____。

(4)该恢复工程中，①、②分别指_____、_____。该生态恢复的关键在于_____，以及_____的重建。

15. 科学家发明了一种新型的稳定塘污水生态处理系统，取得了良好效果。稳定塘是一种人工构筑、以净化污水为目的的工程设施，具有围堤、防渗层等。稳定塘包括好氧塘、兼性塘、厌氧塘等，其结构如图所示，稳定塘污水生态处理系统的主要指标如表所示。请分析有关材料，回答下列问题：



类型	深浅(m)	污水停留时间(d)	适宜处理污水中有机物浓度	含有的主要生物
好氧塘	＜1	3～5	低	藻类、好氧菌等
兼性塘	1～2	5～30	较高	细菌、真菌、原生动物、藻类等
厌氧塘	2.5～5.0	20～50	高	厌氧菌等

(1)从表中数据可以发现：不同的稳定塘水深差异明显。这主要与稳定塘生态系统中的分解者对_____的需求不同有关。

(2)好氧塘内藻类生长通常比正常情况要快，其主要原因是_____。

(3)污水在厌氧塘中停留时间较长的原因主要是_____。同时，废水不能过量流入厌氧塘，说明生态系统的_____能力有限。经过稳定塘处理的污水，再流经潜流湿地，就能作为农业、工业用水。该系统主要依据了生态工程中的_____、_____等原理。

(4)由于人们长期向湖泊、河流中大量排放生活污水（和某些工农业废水），导致水华现象频繁发生，人工打捞、投放大量化学杀藻剂等紧急处理是常用的治理方法。近年来，人们还采用投放食浮游植物的鱼类、种植大型挺水植物和人工浮床等方法构建生物修复系统，收到较好的效果。与杀藻剂处理水华相比，生物修复方法的主要优点是_____和_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量检测卷(一)

专题1 基因工程

(时间:90分钟 满分:100分)

一、选择题(每小题3分,共60分)

1. 下列关于基因工程的说法,正确的是 ( )

A. 基因工程的设计和施工是在细胞水平上进行的　　B. 基因工程都是在生物体外完成的

C. 基因工程是对蛋白质进行的操作　　D. 基因工程能打破物种界限,定向改造生物性状

2. 下列对基因工程中基因表达载体的叙述,错误的是 ( )

A. 基因表达载体上的标记基因不一定是抗生素抗性基因

B. 基因表达载体的构建是基因工程的核心

C. 基因表达载体中一定不含有起始密码子和终止密码子

D. 基因表达载体的构建需要使用限制酶和DNA聚合酶等特殊工具

3. 质粒是细菌中的有机分子,下列对其描述正确的是 ( )

A. 质粒完全水解后最多可产生4种化合物　　B. 质粒能够自主复制

C. 质粒中含有两个游离的磷酸基团　　D. 质粒是基因工程的工具酶

4. 下列关于限制性核酸内切酶的叙述,错误的是 ( )

A. 限制性核酸内切酶可从原核生物中提取

B. 每一种限制性核酸内切酶只能识别特定的核苷酸序列

C. 限制酶能任意切割DNA分子,从而产生大量的DNA片段

D. 用*Eco*RⅠ切割不同的DNA分子产生的末端能够进行碱基互补配对

5. 下列关于应用基因工程技术治疗人类遗传病的叙述,不正确的是 ( )

A. 基因治疗可以有效地改善患者生理状况,其操作对象是基因

B. 进行基因治疗时,基因的受体细胞是受精卵

C. 基因治疗并不是对患者体内细胞的缺陷基因进行改造

D. 基因治疗时可只向患者部分细胞内输入正常基因

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

6. 下列有关基因工程技术的叙述，正确的是 （　　）

A. 重组 DNA 技术所用的工具酶是限制酶、连接酶和载体

B. 所有的限制酶都只能识别同一种特定的核苷酸序列

C. 只要是细菌中的质粒都可以直接作为基因工程中的载体

D. 载体必须具备的条件之一是有一个或多个限制酶切割位点，以便与外源基因进行连接

7. 科学家将来自于大鼠的一种编码离子通道蛋白的基因转入果蝇体内，培养出一种转基因果蝇，人们可以通过照射激光来遥控它们的行为，让懒散的果蝇活动起来。以下叙述正确的是 （　　）

A. 获取编码离子通道蛋白的基因的方法有从基因文库中提取、人工合成法

B. 为了保持基因的完整性，应该将目的基因直接导入果蝇细胞

C. 将该基因导入果蝇细胞最常用的方法是基因枪法

D. 该转基因果蝇有性生殖的后代能保持该性状的稳定遗传

8. 我国转基因技术发展态势良好，农业部依法批准发放了转植酸酶基因玉米、转基因抗虫水稻的生产应用安全证书。下列关于转基因玉米和转基因水稻的叙述不正确的是 （　　）

A. 转植酸酶基因玉米的外源基因是植酸酶基因

B. 转基因抗虫水稻减少了化学农药的使用，减轻了环境污染

C. 转基因抗虫水稻是否具有抗虫性，可通过饲养卷叶螟进行检测

D. 转基因抗虫水稻的外源基因是几丁质酶基因

9. 以下有关蛋白质工程的叙述，不正确的是 （　　）

A. 蛋白质工程发展的基础是基因工程

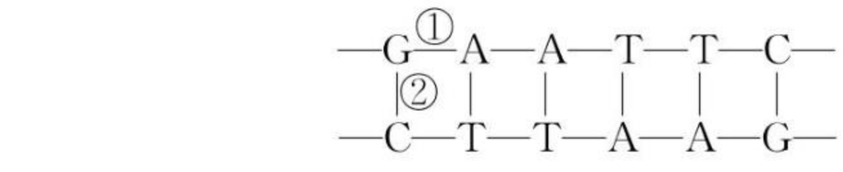
B. 蛋白质工程的原理是从预期的蛋白质功能出发最终找到脱氧核苷酸序列的过程

C. 对蛋白质的改造是通过直接改造相应的 mRNA 来实现的

D. T_4 溶菌酶中引入二硫键提高了它的热稳定性是蛋白质工程应用的体现

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 某科学家从细菌中分离出耐高温淀粉酶(Amy)基因 a,通过基因工程的方法,将基因 a 与载体结合后导入马铃薯植株中,经检测发现 Amy 在成熟块茎细胞中存在。下列有关这一过程的叙述不正确的是 ( )



A. 获取基因 a 的限制酶的作用部位是图中的①

B. 基因 a 进入马铃薯细胞后,可随马铃薯 DNA 分子的复制而复制,传给子代细胞

C. 连接基因 a 与载体的 DNA 连接酶的作用部位是图中的②

D. 通过该技术人类实现了定向改造马铃薯的遗传性状

11. 下列关于目的基因的检测与鉴定的叙述,错误的是 ( )

A. 目的基因在真核细胞中能否稳定遗传的关键是目的基因是否插入质 DNA 中

B. 检测受体细胞是否含有目的基因及其是否成功转录的方法都是分子杂交法

C. 目的基因的鉴定通常是在个体水平上进行的

D. 如在受体细胞内检测到目的基因表达的蛋白质,可确定目的基因首端含有启动子

12. 要检测目的基因是否成功的插入了受体 DNA 中,需要用基因探针,基因探针是指 ( )

A. 用于检测疾病的医疗器械

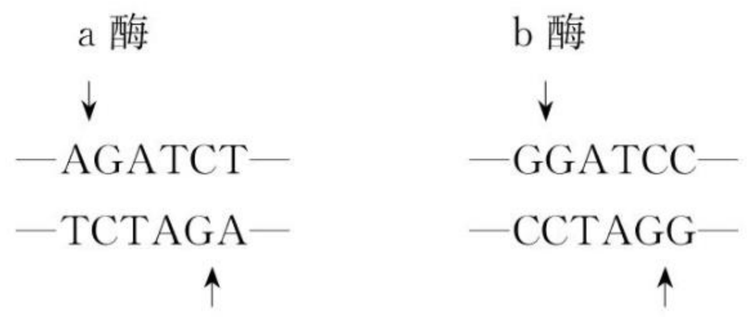
B. 用放射性同位素或荧光分子等标记的 DNA 分子

C. 带有标记的蛋白质分子

D. 人工合成的免疫球蛋白

13. 某线性 DNA 分子含有 3 000 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图所示。下列有关说法正确的是 ( )

a 酶切割产物(bp)	b 酶再次切割产物(bp)
1 600;1 100;300	800;300



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

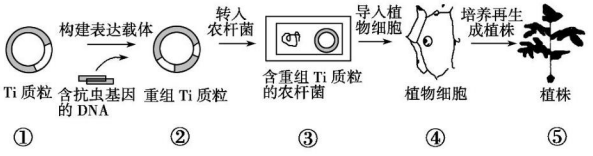
A. 在该 DNA 分子中，a 酶与 b 酶的识别序列分别有 3 个和 2 个

B. a 酶与 b 酶切出的黏性末端不能相互连接

C. a 酶与 b 酶切断的化学键不相同

D. 用这两种酶和 DNA 连接酶对该 DNA 分子进行反复切割、连接操作，若干循环后，—AGATCC— / —TCTAGG— 序列会明显增多

14. 如图是利用基因工程培育抗虫植物的示意图。以下相关叙述，正确的是 （ ）



A. ⑤只要表现出抗虫性状就表明植株发生了可遗传变异

B. ③侵染植物细胞后，重组 Ti 质粒整合到④的染色体上

C. ④的染色体上若含抗虫基因，则⑤就表现出抗虫性状

D. ②的构建需要限制性核酸内切酶和 DNA 聚合酶参与

15. 曲阜某蔬菜基地栽种了一种抗虫大白菜，这是运用转基因技术把苏云金芽孢杆菌的抗虫基因 DXT 转移到大白菜细胞中培育而成的，在这一过程中要进行基因表达载体的构建。根据所学知识推断，作为重组载体应具备的结构有 （ ）

A. 目的基因、启动子　　B. 起始密码子、目的基因、终止密码子、标记基因

C. 目的基因、启动子、终止子　　D. 启动子、目的基因、终止子、标记基因

16. 有关基因工程的应用及安全性的说法，正确的是 （ ）

A. 用基因工程培育的抗虫植物也能抗病毒

B. 在同一 DNA 分子中，限制酶的识别序列越长，酶切点出现的概率越大

C. 以受精卵为受体细胞时，先要用 Ca^{2+} 处理细胞以使其处于感受态

D. 基因工程可以克服不同物种之间的生殖隔离，实现生物的定向变异

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

17. 人们试图利用基因工程的方法，用乙种生物生产甲种生物的一种蛋白质。生产流程：

甲生物的蛋白质→mRNA $\xrightarrow{①}$目的基因$\xrightarrow{②}$与质粒 DNA 重组$\xrightarrow{③}$导入乙细胞$\xrightarrow{④}$获得甲生物的蛋白质

下列说法正确的是 （ ）

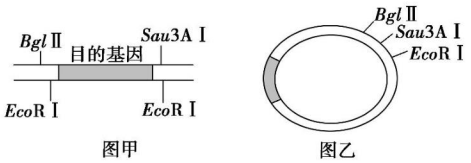
A. ①过程需要的酶是逆转录酶，原料是 A、U、G、C

B. ②要用限制酶切断质粒 DNA，再用 DNA 连接酶将目的基因与质粒连接在一起

C. 如果受体细胞是动物细胞，③过程可以用农杆菌转化法

D. 参与④过程的物质不含有 A、U、G、C

18. 基因工程利用某目的基因（图甲）和 Pl 噬菌体载体（图乙）构建重组 DNA。限制酶的酶切位点分别是 *Bgl*Ⅱ、*Eco*RⅠ和 *Sau*3AⅠ。下列分析错误的是 （ ）



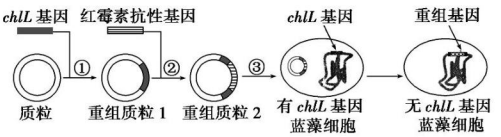
A. 构建重组 DNA 时，可用 *Bgl*Ⅱ和 *Sau*3AⅠ切割目的基因所在片段和 Pl 噬菌体载体

B. 构建重组 DNA 时，可用 *Eco*RⅠ和 *Sau*3AⅠ切割目的基因所在片段和 Pl 噬菌体载体

C. 图乙中的 Pl 噬菌体载体只用 *Eco*RⅠ切割后，含有 2 个游离的磷酸基团

D. 用 *Eco*RⅠ切割目的基因所在片段和 Pl 噬菌体载体，再用 DNA 连接酶连接，只能产生一种重组 DNA

19. *chlL* 基因是蓝藻拟核 DNA 上控制叶绿素合成的基因。为了研究该基因对叶绿素合成的控制，需要构建缺失 *chlL* 基因的蓝藻细胞。技术路线如下图所示，对此技术的以下描述，正确的是 （ ）



A. ②过程共形成 2 个磷酸二酯键

B. ①②过程都需要使用限制酶和 DNA 连接酶

C. 该项技术操作成功的标志是目的基因的表达

D. 红霉素抗性基因是标记基因，用于筛选含有 *chlL* 基因的受体细胞

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

20. 用 *Xho* Ⅰ 和 *Sal* Ⅰ 两种限制性核酸内切酶分别处理同一 DNA 片段，酶切位点及酶切产物分离结果如图。

以下叙述不正确的是 （　　）



图 1 酶切位点图

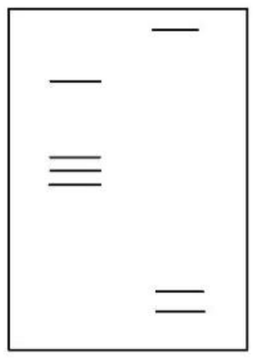


图 2 电泳结果示意图

A. 如图中两种酶识别的核苷酸序列不同

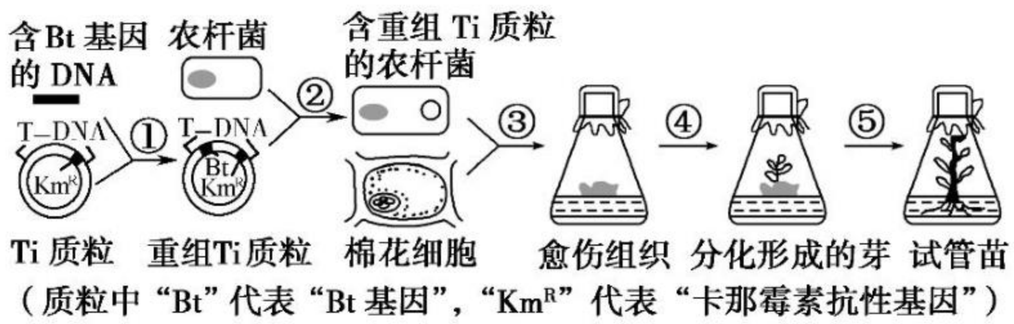
B. 如图中酶切产物可用于构建重组 DNA

C. 泳道①中是用 *Sal* Ⅰ 处理得到的酶切产物

D. 图中被酶切的 DNA 片段是单链 DNA

二、非选择题（共 40 分）

21.（7 分）将苏云金杆菌 Bt 蛋白的基因导入棉花细胞中，可获得抗棉铃虫的转基因棉，其过程如下图所示（注：农杆菌中 Ti 质粒上只有 T-DNA 片段能转移到植物细胞中）。



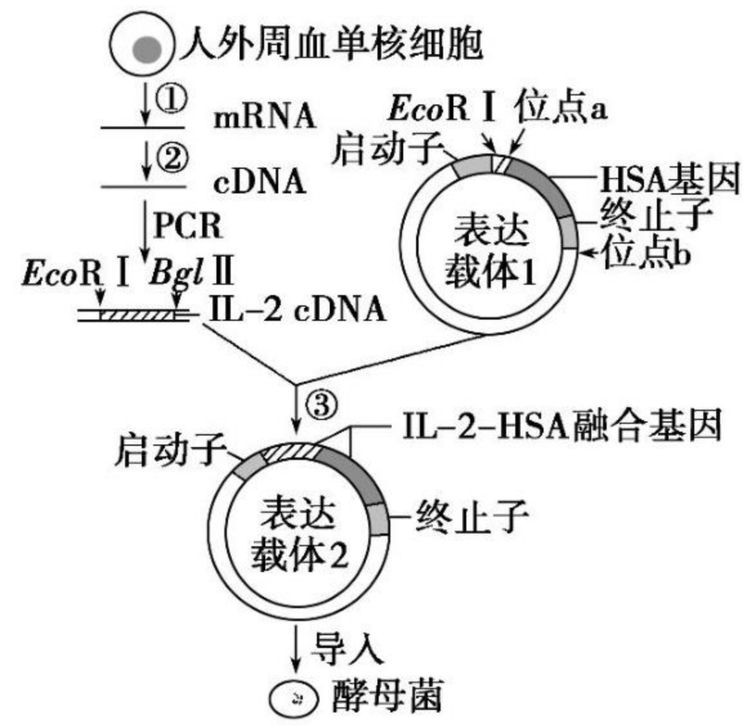
（1）过程①需用同种_____酶对含 Bt 基因的 DNA 和 Ti 质粒进行酶切。为将过程②获得的含重组质粒的农杆菌筛选出来，应使用_____培养基。

（2）过程③中将棉花细胞与农杆菌混合后共同培养，旨在让_____进入棉花细胞；除尽农杆菌后，还须转接到含卡那霉素的培养基上继续培养，目的是_____。

（3）检验转基因棉的抗虫性状，常用方法是_____。种植转基因抗虫棉能减少_____的使用，以减轻环境污染。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

22.(5 分)人外周血单核细胞能合成白介素 2(IL－2)。该蛋白可增强机体免疫功能,但在体内易被降解。研究人员将 IL－2 基因与人血清白蛋白(HSA)基因拼接成一个融合基因,并在酵母菌中表达,获得具有 IL－2 生理功能、且不易降解的 IL－2－HSA 融合蛋白。其技术流程如图。请回答下列问题。



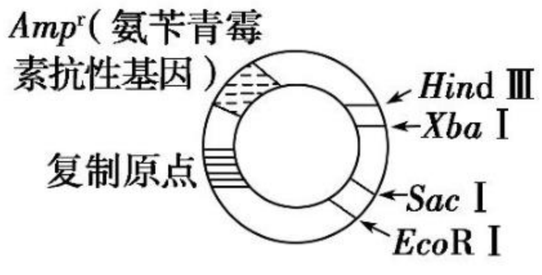
(1)培养人外周血单核细胞的适宜温度为_____℃;图中②表示_____过程。

(2)表达载体 1 中的位点_____应为限制酶 *Bgl* Ⅱ的识别位点,才能成功构建表达载体 2。

(3)表达载体 2 导入酵母菌后,融合基因转录出的 mRNA 中,与 IL－2 蛋白对应的碱基序列不能含有_____(填“起始”或“终止”)密码子,才能成功表达出 IL－2－HSA 融合蛋白。

(4)应用_____杂交技术可检测酵母菌是否表达出 IL－2－HSA 融合蛋白。

23.(8 分)科学家将拟南芥的抗寒基因(*CBFl*),转入香蕉以获得抗寒的香蕉品种。如图是某质粒载体上的 *Sac* Ⅰ、*Xba* Ⅰ、*EcoR* Ⅰ、*Hind* Ⅲ四种限制酶的切割位点示意图。



据图回答问题:

(1)在该实验中为构建基因表达载体,用 *Sac* Ⅰ、*Xba* Ⅰ切下 *CBFl* 基因后,对质粒载体进行切割的限制酶是_____,理由是_____。

(2)连接 *CBFl* 基因到该质粒载体后,作为基因表达载体的组成还必须有_____。将重组质粒导入香蕉细胞最常用的方法是_____。

(3)为了鉴别受体细胞中是否含有 *CBFl* 基因,可用含_____的培养基进行筛选。

(4)科学家将生长健壮、苗龄一致的转基因香蕉(实验组)与非转基因香蕉(对照组)进行_____处理,鉴定两组之间的抗寒性差异,如果_____,则说明获得了抗寒的香蕉优质品种。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

24.(9 分)糖尿病是近年来高发的“富贵病”,常见类型有遗传型糖尿病和Ⅱ型糖尿病。遗传型糖尿病的主要病因之一是胰岛受损。科研机构作出如下设计:取糖尿病患者的细胞,将人的正常胰岛素基因导入其中,然后进行细胞培养,诱导产生胰岛组织,重新植入患者的胰岛,使胰岛恢复功能。Ⅱ型糖尿病需要注射胰岛素治疗。目前临床使用的胰岛素制剂注射 120 min 后才出现高峰,与人体生理状态不符。科研人员通过一定的工程技术手段,将胰岛素 B 链的 28 号和 29 号氨基酸互换,获得了速效胰岛素,速效胰岛素已通过临床试验。

(1)对遗传型糖尿病进行基因治疗的方案中,胰岛素基因称为_____,实验室中要先对该基因利用_____技术进行扩增。将该基因导入正常细胞所用的方法是_____。

(2)对遗传型糖尿病患者进行治疗的基因工程步骤中的核心步骤是_____。

(3)科研人员利用蛋白质工程合成速效胰岛素,该技术的实验流程为:

A —设计→ 蛋白质的三维结构 —推测→ B —找到→ 相应的脱氧核苷酸序列 → 生产出速效胰岛素

其中,流程 A 是_____,流程 B 是_____。

(4)与基因工程相比,蛋白质工程是以蛋白质分子的结构规律及其与生物功能的关系作为基础,通过基因_____或基因_____,对现有蛋白质进行_____,制造一种新的蛋白质,以满足人类的生产生活需要。

25.(11 分)回答下列问题:

(1)博耶(H. Boyer)和科恩(S. Coben)将非洲爪蟾核糖体蛋白基因与质粒重组后导入大肠杆菌细胞中进行了表达,该研究除证明了质粒可以作为载体外,还证明了_____(答出两点即可)。

(2)体外重组的质粒可通过 Ca^{2+} 参与的_____方法导入大肠杆菌细胞;而体外重组的噬菌体 DNA 通常需与_____组装成完整噬菌体后,才能通过侵染的方法将重组的噬菌体 DNA 导入宿主细胞,在细菌、心肌细胞、叶肉细胞中,可作为重组噬菌体宿主细胞的是_____。

(3)真核生物基因(目的基因)在大肠杆菌细胞内表达时,表达出的蛋白质可能会被降解。为防止蛋白质被降解,在实验中应选用_____的大肠杆菌作为受体细胞,在蛋白质纯化的过程中应添加_____的抑制剂。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量检测卷(二)

专题2 细胞工程

(时间:90分钟 满分:100分)

一、选择题(每小题3分,共60分)

1. 在诱导离体菊花茎段形成幼苗的过程中,下列生命活动不会同时发生的是 ( )

A. 细胞的增殖与分化　　B. 光能的吸收与转化

C. ATP的合成与分解　　D. 基因的突变与重组

2. 关于动物细胞培养和植物组织培养的叙述错误的是 ( )

A. 动物细胞培养和植物组织培养所用培养基不同

B. 动物细胞培养和植物组织培养过程中都要用到胰蛋白酶

C. 烟草叶片离体培养能产生新个体,小鼠杂交瘤细胞可离体培养增殖

D. 动物细胞培养可用于检测有毒物质,茎尖培养可用于植物脱除病毒

3. 某兴趣小组拟用组织培养繁殖一种名贵花卉,其技术路线为"取材→消毒→愈伤组织培养→出芽→生根→移栽"。下列有关叙述错误的是 ( )

A. 消毒的原则是既杀死材料表面的微生物,又减少消毒剂对细胞的伤害

B. 在愈伤组织培养中加入细胞融合的诱导剂,可获得染色体加倍的细胞

C. 出芽是细胞再分化的结果,受基因选择性表达的调控

D. 生根时,培养基通常应含α-萘乙酸等生长素类调节剂

4. 下列有关细胞工程的说法正确的是 ( )

A. 在愈伤组织形成的过程中,除适宜的温度、pH和无菌条件外,还需要有植物激素进行调节

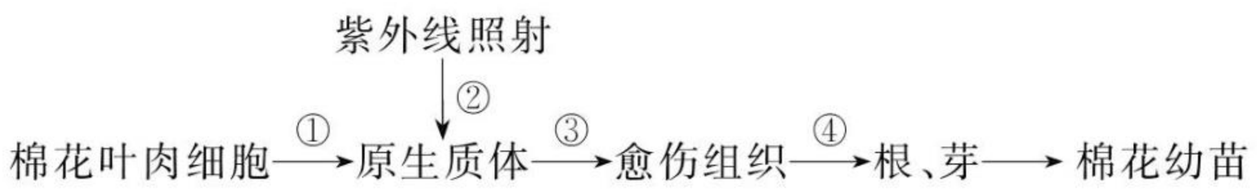
B. 植物体细胞杂交前需要用酶去除细胞壁获得原生质体,然后再用灭活的病毒促进融合

C. 利用动物体细胞核移植的方法得到克隆动物是培育新物种的一种方式

D. 动物细胞应在含5%的CO_2的恒温箱中培养,CO_2的作用是为细胞提供碳源

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

5. 下图表示利用棉花叶肉细胞原生质体培养进行遗传改良的过程，据图分析错误的是（　　）



A. ①过程需在适宜条件下用纤维素酶和果胶酶的混合物处理

B. ②过程能定向诱导原生质体产生优良性状的突变

C. ③过程中叶肉细胞失去了其特有的结构和功能

D. ④过程需用适宜配比的生长素和细胞分裂素处理

6. 在细胞工程中，选择合适的生物材料是成功的关键。下列选择不合理的是（　　）

A. 选择高度分化的动物体细胞进行培养有利于获得大量细胞

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. 选择一定大小的植物茎尖进行组织培养可获得脱毒苗

D. 选择植物的愈伤组织进行诱变处理可能获得优质的突变体

7. 美国德克萨斯州科学家培育出世界上第一只克隆猫，这只小猫毛色花白，看上去完全不像生养它的花斑猫妈妈，也不完全像为它提供细胞核基因的猫妈妈。对该克隆猫毛色的解释合理的是（　　）

①发生了基因突变　②提供卵母细胞的雌猫细胞质基因进行了表达　③表现型是基因型与环境共同作用的结果　④代孕花斑猫妈妈的基因进行了表达

A. ①　　B. ①②③

C. ②③④　　D. ①②③④

8. 下列有关细胞工程的叙述，正确的是（　　）

A. PEG 是促细胞融合剂，可直接诱导植物细胞融合

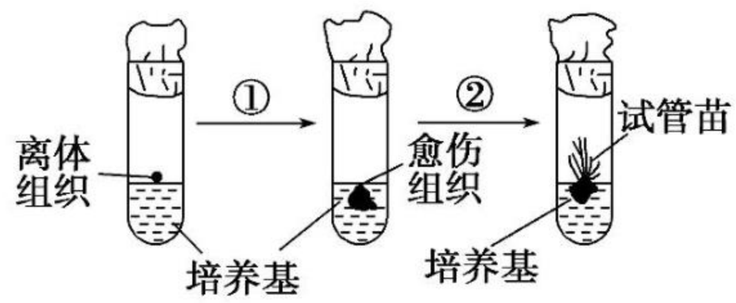
B. 用原生质体制备人工种子，要防止细胞破裂

C. 骨髓瘤细胞经免疫处理，可直接获得单克隆抗体

D. 核移植克隆的动物，其线粒体 DNA 来自供卵母体

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. 下图为将胡萝卜的离体组织在一定条件下培育形成试管苗的过程示意图。有关叙述正确的是（　　）



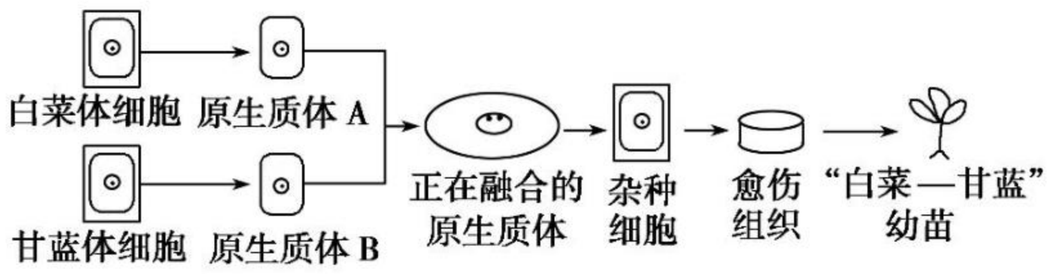
A. 利用此过程获得的试管苗可能为杂合子

B. ①②过程所需的培养基成分相同

C. 多倍体植株的培育需经过如图所示过程

D. 此过程依据的生物学原理是细胞膜具有流动性

10. 利用植物体细胞杂交技术将白菜和甘蓝（均为二倍体）培育成“白菜—甘蓝”杂种植株（如下图所示）。下列说法正确的是（　　）



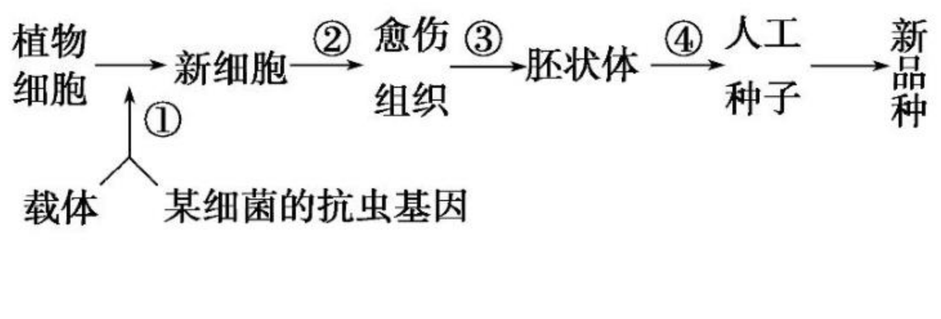
A. 图示“白菜—甘蓝”植株不能结子

B. 植物体细胞杂交技术的目的是获得杂种细胞

C. 上述过程中包含着有丝分裂、细胞分化和减数分裂等过程

D. “白菜—甘蓝”杂种植株所具有的性状是基因选择性表达的结果

11. 下图所示为培育农作物新品种的一种方式。相关说法正确的是（　　）



A. ②③过程分别称为细胞分裂和细胞分化

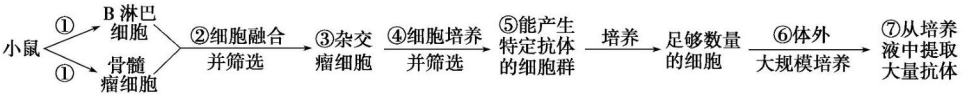
B. 该育种与传统杂交育种相比，最大的优点是繁殖速度快

C. 该育种过程说明已分化细胞中不表达的基因仍具有表达的潜能

D. 该育种方式只涉及细胞工程

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. 对于下面制备单克隆抗体的过程示意图，叙述不正确的是 （　　）



A. ①表示 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞均是从小鼠的脾脏中提取的

B. ④中的筛选是通过抗原—抗体反应进行的

C. ②促进细胞融合时可用聚乙二醇来诱导

D. ⑤是可以无限增殖的杂交瘤细胞产生的细胞群

13. 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. 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

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. 甲乙两个不同物种的植物体细胞杂种与甲乙两种植物杂交后代的染色体数目相同

14. 实验人员利用矮牵牛（二倍体，$2n=14$）的红色花瓣细胞（液泡呈红色）与枸杞（四倍体，$4n=48$）叶肉细胞，制备了相应的原生质体，并诱导其融合，经筛选、培养获得杂种植株。下列有关叙述错误的是 （　　）

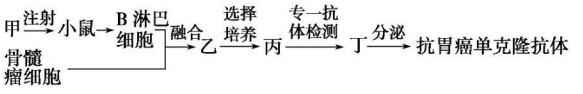
A. 获得该杂种植株时不用考虑两种高等植物间的生殖隔离问题

B. 可利用聚乙二醇、离心等方法诱导原生质体融合

C. 可利用光学显微镜观察，筛选出杂种原生质体

D. 若原生质体均为两两融合，则融合后的细胞中染色体数目均为 62 条

15. 下图表示抗人体胃癌的单克隆抗体制备过程，有关叙述不正确的是 （　　）



A. 图中给实验小鼠注射的甲是能与抗人体胃癌的单克隆抗体特异性结合的抗原

B. 用特定的选择培养基对乙进行筛选，融合细胞均能生长，未融合细胞均不能生长

C. 对丙需进行克隆化培养和抗体检测，经多次筛选后可获得能大量分泌所需抗体的丁

D. 单克隆抗体具有特异性强、灵敏度高，并可以大量制备的优点，所以可以制成“生物导弹”

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

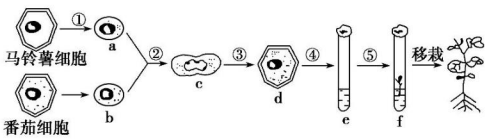
班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

16. 下列关于动物细胞融合的叙述中，不正确的是 （ ）

A. 融合时应先用果胶酶处理　　B. 融合时需人工诱导

C. 融合时存在细胞核的融合　　D. 动物细胞融合最主要的用途是制备单克隆抗体

17. 下图是通过植物体细胞杂交技术获得“番茄—马铃薯”植株的技术流程图，下列说法正确的是 （ ）



A. 图中过程②表示再分化的过程

B. 植物体细胞融合完成的标志是原生质体融合

C. 已知番茄、马铃薯分别为四倍体、二倍体，则“番茄—马铃薯”属于三倍体

D. 人工种子是由发育到 f 过程的结构包裹上人工种皮制备而成的

18. 关于现代生物技术相关知识的叙述，正确的是 （ ）

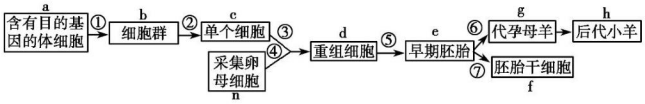
A. 动物细胞培养与植物组织培养均需使用胰蛋白酶制备体细胞悬液

B. 植物组织培养中生长素和细胞分裂素的配比会影响组织分化

C. 转入到油菜的抗除草剂基因，不可能通过花粉传播造成基因污染

D. 植物有性杂交和体细胞杂交能克服远缘杂交不亲和的障碍

19. 如图表示培育转基因克隆羊和胚胎工程的部分操作流程，其中字母代表有关结构或个体，数字代表过程、方法。下列有关说法错误的是 （ ）



A. 图中过程①～⑦所涉及的生物技术是早期胚胎培养、胚胎移植、细胞核移植

B. 通过①、②过程获取分散的细胞时，用到的酶是胰蛋白酶(或胶原蛋白酶)，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，这种现象称为接触抑制

C. 图中动物细胞培养过程中应将细胞置于 5% CO_2 的气体环境中，此培养过程中为防止杂菌感染，需要添加一定量的抗生素

D. 通常用去核的卵母细胞作为受体细胞的原因除了它体积大、易操作、营养物质丰富外，还因为它含有促进细胞核全能性表达的物质

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

20. 现有甲、乙两种植物(均为二倍体纯种),其中甲种植物的光合作用能力高于乙种植物,但乙种植物很适宜在盐碱地种植。且相关性状均为核基因控制。要利用甲、乙两种植物的优势,培育出高产、抗盐的植株,有多种生物技术手段可以利用。下列所采用的技术手段中,不可行的是 (　　)

A. 利用植物体细胞杂交技术,可获得满足要求的四倍体杂种目的植株

B. 将乙种植物耐盐基因导入到甲植物的受精卵中,可培育出目的植株

C. 两种植物杂交后,得到的 F_1 再利用单倍体育种技术,可较快获得纯种的目的植株

D. 诱导两种植物的花粉融合,并培育成幼苗,幼苗用秋水仙素处理,可培育出目的植株

二、非选择题(共 40 分)

21. (8 分)应用植物组织培养技术,不仅可实现种苗的快速繁殖、培育无病毒植株,也可加快作物及苗木育种。

下面是培育柑橘耐盐植株的实验流程:

$$\text{茎段}\longrightarrow\text{愈伤组织}\xrightarrow[\text{处理 2:后在培养基中加入物质 X}]{\text{处理 1:先用 }\gamma\text{ 射线照射}}\text{挑选生长的愈伤组织}\longrightarrow\text{耐盐植株}$$

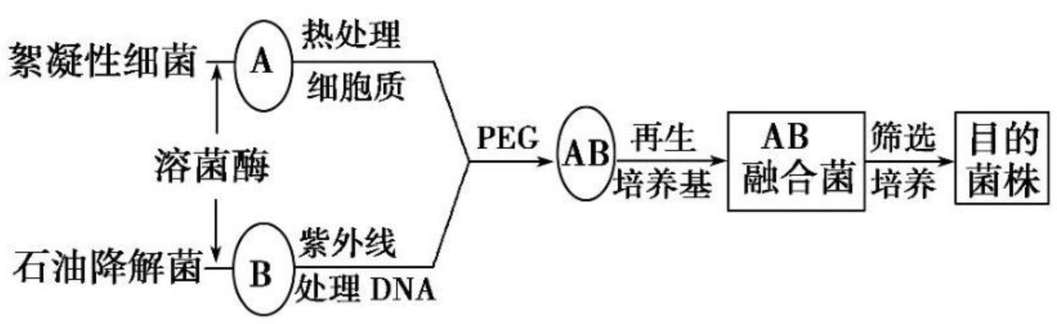
回答下列问题:

(1)愈伤组织是由离体的茎段经_____过程形成的,此时愈伤组织细胞_____(填“具有”或“不具有”)细胞的全能性。

(2)对愈伤组织进行了两次处理,处理 1 中 γ 射线照射的目的是_____,用 γ 射线不直接处理茎段而是处理愈伤组织,原因是_____;处理 2 中添加的物质 X 为_____。

(3)植物组织培养技术也被广泛应用于其他作物的育种中。在培育白菜—甘蓝、三倍体无子西瓜、农杆菌转化法获得的抗虫棉中,必须用到植物组织培养技术的是_____。

22. (8 分)絮凝性细菌分泌的具有絮凝活性的高分子化合物能与石油污水中的悬浮颗粒和有机物等形成絮状沉淀,起到净化污水的作用。为进一步提高对石油污水的净化效果,将絮凝性细菌和石油降解菌融合,构建目的菌株。其流程如下。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

据图回答：

(1)溶菌酶的作用是_____。PEG 的作用是_____。

(2)经处理后，在再生培养基上，未融合的 A、B 难以生长。图中 AB 融合菌能生长和繁殖，原因是成功融合的细胞既可以_____，又可以_____。

(3)目的菌株的筛选：筛选既能分泌具有絮凝活性的化合物，又能在含有_____的培养基上生长的 AB 融合菌，选择效果最好的作为目的菌株，其同化作用类型应为_____型，属于生态系统中的哪些成分？_____。

(4)为探究目的菌株不同发酵时间发酵液的絮凝效果，将目的菌株进行发酵培养，定时取发酵液，加入石油污水中，还应设置_____为对照组。

23.(8 分)蓝莓中富含的花青素能有效地改善视力，下面为科学家利用植物组织培养的方法，大量培养蓝莓具体流程的文字图解。请回答下列问题：

蓝莓组织 ①→ 愈伤组织 ②→ 长出丛芽 ③→ 生根 ④→ 移栽成活

(1)用于离体培养的蓝莓组织叫做_____，该技术的原理是_____。

(2)配制 MS 培养基时，应加入一定量的琼脂、蔗糖、无机盐、维生素、有机物等营养物质，蔗糖除作为碳源外，还具有_____的功能。常用的培养基有脱分化培养基、生根培养基和生芽培养基，这三种培养基的主要差异是_____

_____。

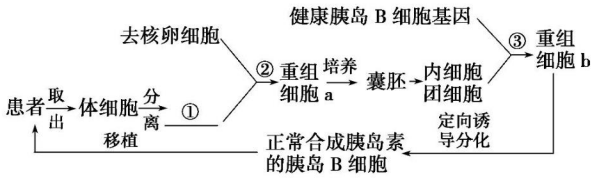
(3)图中蓝莓组织要经过消毒处理后才能进行培养。经过①过程后，细胞的分化程度会_____(填“升高”“降低”或“不变”)。

(4)愈伤组织经过②③过程重新分化成根或丛芽的过程叫_____。

(5)蓝莓花青素在 60 ℃以下的热稳定性较好，将含花青素的粗品经真空干燥(可使水的沸点降低 40 ℃)制成成品。采用该方法的主要原因是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

24.(8分)下图是利用现代生物工程技术治疗遗传性糖尿病(基因缺陷导致胰岛B细胞不能正常合成胰岛素)的过程设计图解。请据图回答:



(1)图中①所示的结构是_____。

(2)图中②、③所示的生物工程技术分别是_____、_____。

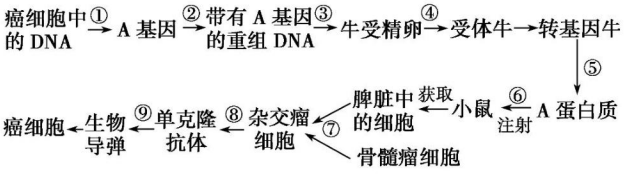
(3)过程②通常用去核卵细胞作受体细胞的原因除了它体积大、易操作,含有营养物质丰富外,还因为它_____。

(4)过程③通常采用的方法是_____。

(5)过程③的完成需要用到的非酶基因操作工具为_____。

(6)图示方法与一般的异体移植相比最大的优点是_____。

25.(8分)“生物导弹”可用于杀死人类某些癌细胞。制备“生物导弹”是单克隆抗体的重要应用之一,其过程如下图所示:



(1)在①~⑤批量生产A蛋白抗原的过程中,要快速获得大量的A基因可采用_____技术。在该技术中,解旋的方法是_____;过程③所用的方法是_____;④过程一般选择发育良好的桑椹胚或囊胚移植到受体牛的子宫中。

(2)在⑥~⑨批量生产“生物导弹”的过程中,⑦过程所用的“脾脏中的细胞”为_____。⑦过程区别于植物体细胞杂交技术所特有的诱导因素是_____,要得到所需的杂交瘤细胞要经过_____次筛选,最终筛选出的杂交瘤细胞的特点是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线
生物 选修3 现代生物科技专题 RJ

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量检测卷(三)

专题3 胚胎工程

(时间:90分钟 满分:100分)

一、选择题(每小题3分,共60分)

1. 下列关于精子和卵子发生的叙述正确的是 (　　)

A. 精子从精巢中或卵子从卵巢中排出时均完成了减数分裂过程

B. 精子和卵子的形成均发生在初情期以后

C. 精原细胞和卵原细胞都通过有丝分裂方式增加数量

D. 成熟的精子和卵子的形成都要经过变形

2. 下列有关体外受精的说法,不正确的是 (　　)

A. 在体外受精前,要对精子进行获能处理

B. 可从雌牛的卵巢中吸取卵母细胞,直接与获能的精子受精

C. 受精过程中,防止多精入卵的第二道屏障是卵细胞膜反应

D. 精子入卵后被激活的卵子才能完成减数第二次分裂

3. 在生物工程中,所用物质和其发挥的作用组合正确的是 (　　)

A. Ca^{2+}——诱导精子和卵细胞结合　　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

4. 下列生物技术不需要进行胚胎移植的是 (　　)

A. 克隆绵羊　　B. 培育优良品种试管牛

C. 制备单克隆抗体　　D. 培育分泌人的抗体的转基因羊

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

5. 精子内的顶体由溶酶体特化而来。精卵识别后，顶体释放溶酶体酶使卵子外层形成孔洞，以利于精卵融合形成受精卵。下列有关叙述错误的是（　　）

A. 细胞中溶酶体酶的释放可造成细胞裂解

B. 精子游向卵子所需的能量主要来自线粒体

C. 受精卵的形成依赖于生物膜的选择透过性

D. 受精卵细胞核中的遗传物质一半来自父方，一半来自母方

6. 下列说法符合胚胎移植生理学基础的是（　　）

A. 早期胚胎处于游离状态，为胚胎的移植提供了可能

B. 供、受体只要物种相同，胚胎在移植前后所处的生理环境就一定相同

C. 受体子宫与外来胚胎发生排斥反应，是胚胎移植过程需要重点克服的难题

D. 胚胎移植产下的个体在细胞质基因控制的性状上与受体母亲相似

7. 下列关于高等哺乳动物胚胎工程的相关叙述，错误的是（　　）

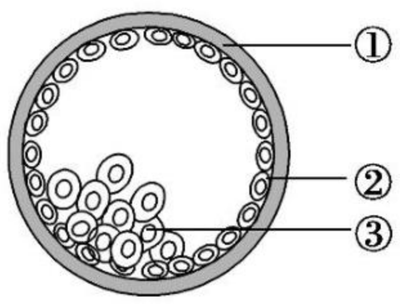
A. 体外受精时对精子要进行获能处理，卵母细胞也需要培养到减Ⅱ中期

B. 早期胚胎培养与动物细胞培养的培养液中通常都需要加入该种动物的血清

C. 受精作用和卵裂过程发生于输卵管，胚胎发育过程中细胞不断分裂，但不发生凋亡

D. 进行胚胎移植前，可将培养到适宜时期的早期胚胎进行保存

8. 如图是哺乳动物胚胎发育过程中的某时期的胚胎，下列说法正确的是（　　）



A. 此图表示原肠胚，胚胎内的细胞出现了分化

B. 图中①、②、③依次表示透明带、滋养层、内细胞团

C. ②和③表示的细胞均具有发育的全能性

D. 胚胎从②中伸展出来的过程叫做孵化

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. 下列关于胚胎工程的叙述，错误的是 （　　）

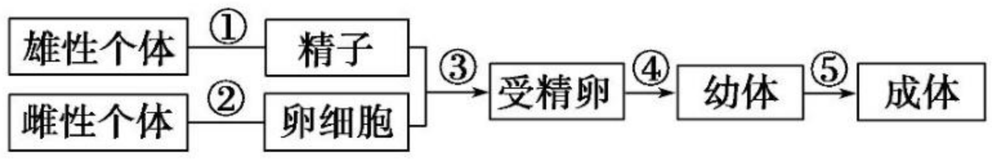
A. 移植胚胎的遗传特性在孕育过程中不受受体的影响

B. 胚胎干细胞在体外培养条件下，可以增殖，维持不分化状态，但目前还不能使其分化为其他组织细胞

C. 胚胎移植时，受体母畜的生理状态必须与供体母畜相同

D. 就目前的胚胎分割移植而言，产生的同卵双胎较多，同卵多胎成功率较低

10. 下图为某种高等动物生殖和发育的图解。有关叙述正确的是 （　　）



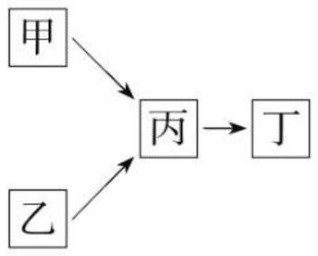
A. ①④⑤过程中均有可能出现一个细胞含两条 Y 染色体的状况

B. ③过程依赖精、卵细胞间的递质来识别

C. 在④过程中用胚胎分割技术产生的后代其性别和性状一定是相同的

D. 若不考虑变异，④⑤过程中的体细胞 DNA 相同，mRNA 也相同

11. 如图为某生物工程操作流程模式图，下列说法正确的是 （　　）



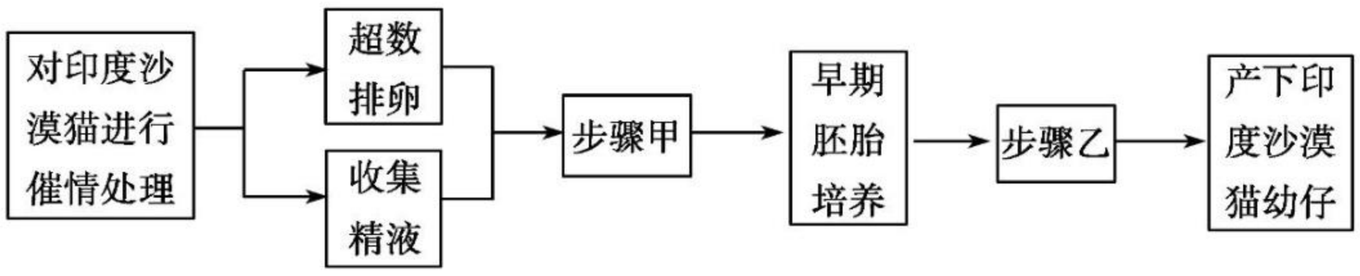
A. 若此图表示基因工程的操作流程，且甲为质粒，则乙表示重组 DNA 分子

B. 若此图表示动物细胞融合过程，则形成丙（杂种细胞）的原理是细胞全能性

C. 若此图为试管婴儿的培育过程，则应包括体外受精、细胞培养和胚胎移植等过程

D. 若此图为试管牛生产的技术流程图，则获得甲（精子）后可直接与乙进行体外受精

12. 印度沙漠猫是一种珍稀猫科动物，通过胚胎工程技术，可以让家猫代孕而繁育，主要步骤如图所示。下列相关叙述正确的是 （　　）



A. 步骤甲、乙分别是指精子获能、胚胎移植

B. 诱导超数排卵所注射的激素只能作用于特定细胞

C. 受精卵发育成早期胚胎所需营养主要来源于营养液

D. 步骤甲使用的培养液和早期胚胎培养液成分基本相同

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

13. 下列关于小鼠体外受精及胚胎发育的叙述，错误的是 （ ）

A. 精子在获能液中于 37 ℃、5% CO_2 条件下培养的目的是使精子获能

B. 小鼠在特定光控周期条件下饲养，注射相关激素有促进超数排卵的作用

C. 分割的胚胎细胞有相同的遗传物质，因此发育成的个体没有形态学差异

D. 注射到囊胚腔中的胚胎干细胞可以参与个体器官的发育

14. 在动物的胚胎发育过程中，早期原肠胚细胞从一个部位移植到另一个部位时，被移植的细胞能适应新的部位并参与那里器官的形成。但如果在原肠胚末期，把未来发育成蝾螈下肢的部分移植到另一蝾螈胚胎不长下肢的部位，则该部位将发育出一条额外的腿，这说明 （ ）

A. 原肠胚末期已经出现了组织和器官　　B. 细胞具有全能性

C. 原肠胚末期出现了细胞分化　　D. 原肠胚已出现了三个胚层

15. 梅花鹿属于单胎动物，季节性发情，育种工作者希望通过胚胎工程技术对优良品种进行扩大繁殖。下列有关叙述正确的是 （ ）

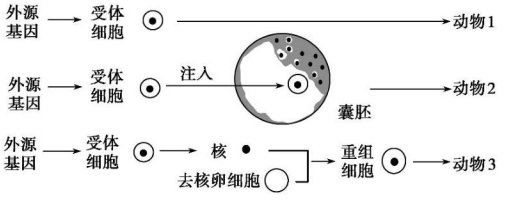
A. 给供体母鹿注射促性腺激素可使其一次排出多个卵子

B. 培养早期胚胎的培养液中含有维生素、激素等多种能源物质

C. 当受体数量有限时，可采用胚胎分割技术以获得更多的后代

D. 梅花鹿的胚胎形成后一直处于游离状态，为胚胎收集提供可能

16. 下图表示改造哺乳动物遗传特性的三种途径。相关叙述错误的是 （ ）



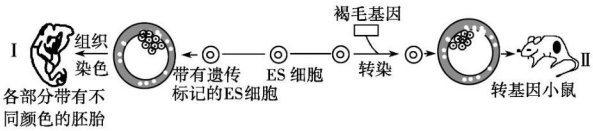
A. 获得动物 1 的受体细胞通常是受精卵　　B. 动物 2 体内各体细胞的基因种类相同

C. 获得的动物 3 的重组细胞具有全能性　　D. 上述动物的获得均需运用胚胎移植

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

17. 如图表示利用胚胎干细胞(ES细胞)所做的一系列研究,过程Ⅰ是将带有遗传标记的ES细胞注入早期胚胎的囊胚腔,通过组织化学染色,用于研究动物体器官形成的时间、发育过程以及影响的因素。过程Ⅱ是将目的基因导入胚胎干细胞的过程。下列有关叙述不正确的是 (　　)



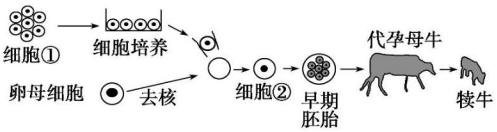
A. 过程Ⅰ的研究利用了胚胎干细胞具有发育的全能性的特点

B. 过程Ⅰ中,囊胚的后一个阶段形成了内、中、外三个胚层及两个囊胚腔

C. ES细胞在饲养层细胞上,或添加抑制因子的培养液中,能够维持不分化的状态

D. 过程Ⅱ中转基因小鼠大部分体细胞中无褐毛基因

18. 下图是克隆牛的操作流程示意图,有关叙述正确的是 (　　)



A. 卵母细胞属于初级卵母细胞

B. 犊牛的质基因只来自受体

C. 细胞①、②的培养与早期胚胎的培养都需加入动物血清

D. 早期胚胎发育到囊胚期时,需要取内细胞团部分细胞做DNA分析

19. 关于牛体外受精胚胎的工厂化生产的叙述正确的是 (　　)

A. 采集的精子应立即与卵母细胞共同放入专用的受精溶液才能完成受精

B. 成熟卵子与收集来的精子形成受精卵后即可移植到受体母牛子宫中孕育

C. 胚胎的培养液成分有无机盐、有机盐、维生素、激素、氨基酸、核苷酸以及血清等

D. 体外受精胚胎的工厂化生产即胚胎发育和受精过程均在体外进行

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

20. 从胰岛素依赖型糖尿病患者的骨髓中分离骨髓间充质干细胞(MSC),诱导分化成胰岛细胞,再导入该患者体内。放射性免疫分析结果表明诱导的胰岛细胞团可以正常分泌胰岛素,患者的血糖恢复正常。下列说法正确的是 (　　)

A. 培养骨髓间充质干细胞的培养液通常需加入血清

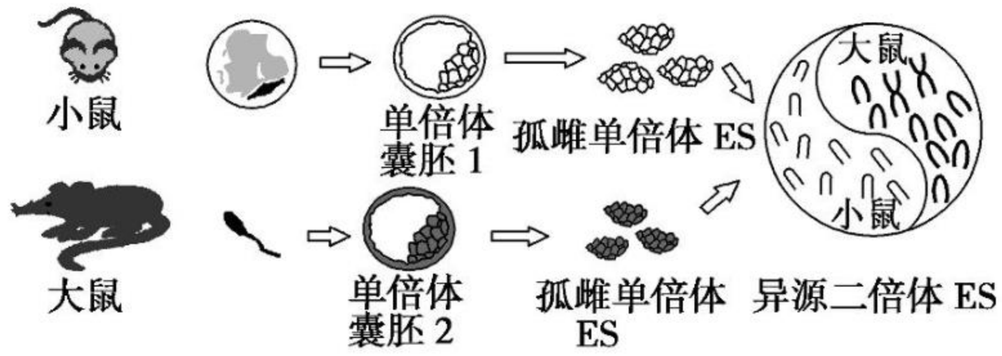
B. 在体外连续培养时,利用胃蛋白酶将接触抑制的骨髓间充质干细胞分开

C. 在功能上,骨髓间充质干细胞具有发育的全能性

D. 治疗成功后,康复者的血型有可能发生改变

二、非选择题(共 40 分)

21. (10 分)我国研究人员创造出一种新型干细胞——异种杂合二倍体胚胎干细胞,具体研究过程如下图所示,请据图回答问题:



(1)图中的单倍体囊胚 1 最可能是由小鼠的_____发育而来,所采用的技术应为_____,培养过程中使用的培养液除含有一些无机盐和有机盐外,还需添加维生素、激素、_____以及血清等物质。

(2)图中的单倍体 ES 应取自囊胚的　　细胞,ES 在形态上表现为　　。

(3)由于物种间存在_____,因此自然情况下哺乳动物远亲物种间的配子往往无法完成_____作用,或者即便能完成也不能发育。但是人们为了生物学研究的便利,创造出了各类远亲物种间的杂合细胞,如小鼠—大鼠、人—鼠等杂交细胞,由于这些细胞都是由体细胞融合产生,因此杂交细胞中通常含有_____个染色体组。

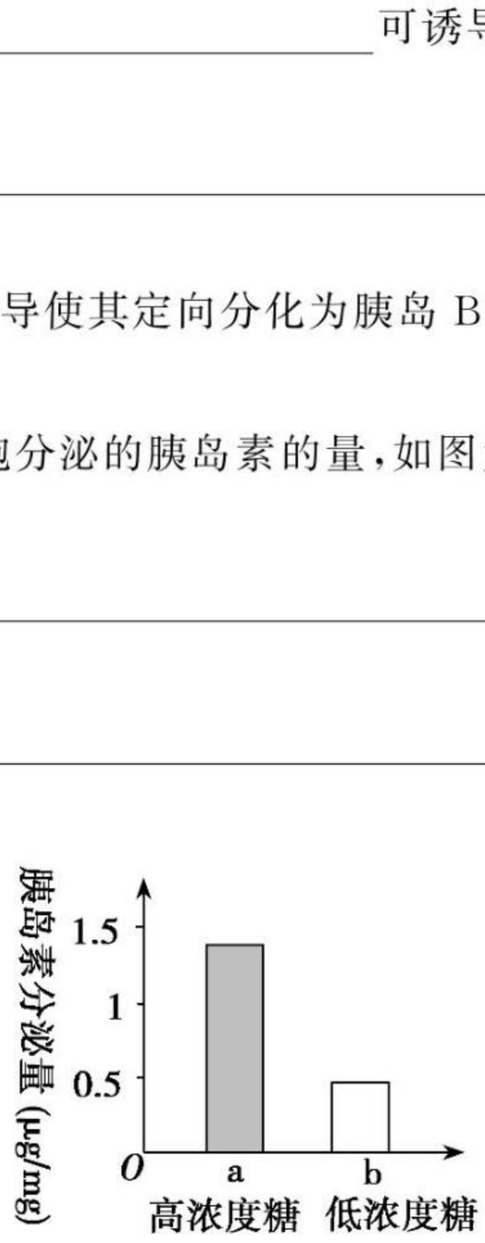
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

22.(10 分)ES 细胞可被诱导分化为不同的组织细胞,从而可以治疗人类的某些顽症。

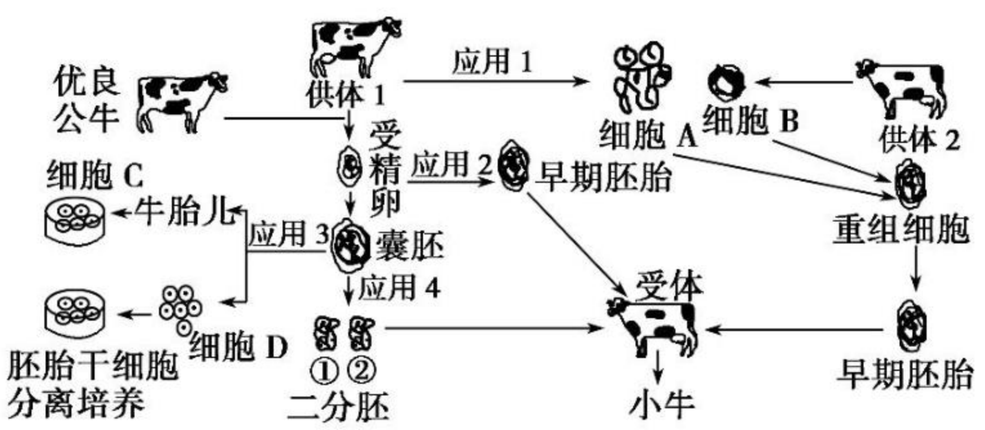
(1)ES 细胞是_____的简称,在形态上,表现为体积小、细胞核大、核仁明显;在功能上,具有_____,将重组胚胎培养到_____时期,从该时期的_____中进行分离,从而获得 ES 细胞。

(2)在培养液中加入_____可诱导 ES 细胞定向分化成所需的各种特定类型细胞,细胞分化的本质原因是基因的_____。

(3)科学家将体外培养的 ES 细胞进行诱导使其定向分化为胰岛 B 细胞,并进行了胰岛素释放实验:控制培养液中_____的浓度,检测细胞分泌的胰岛素的量,如图为实验结果,据此分析确认 ES 细胞诱导成功。得到此结论的依据是_____。



23.(10 分)胚胎工程技术包含的内容很丰富,下图是胚胎工程技术研究及应用的相关情况,其中供体 1 是良种荷斯坦高产奶牛,供体 2 是黄牛,请据图回答下列问题:



(1)应用 1 中获得的小牛,其遗传物质来源于_____,细胞 B 的名称是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)应用2中牛完成体内受精的场所是_____，刚移植在子宫内的胚胎，其发育程度一般为_____

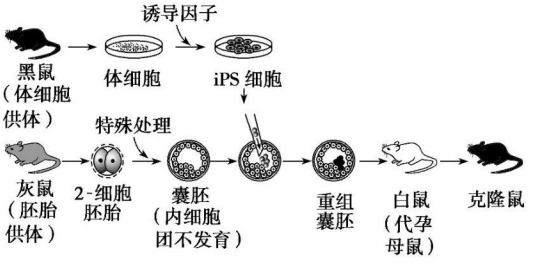
_____，胚胎移植后可以通过_____从母体获得正常发育所需要的物质。这种试管牛的产生，采用的胚胎工程技术有_____

_____(至少答出2种)等。

(3)应用3中的细胞D取自囊胚的_____，细胞C取自牛胎儿的_____。

(4)应用4中通过_____技术获得二分胚①和②，同时，可以通过取样_____进行分子水平的早期胚胎性别鉴定。

24.(10分)科学家通过诱导黑鼠体细胞去分化获得诱导性多能干细胞(iPS)，继而利用iPS细胞培育出与黑鼠遗传特性相同的克隆鼠。流程如下：



(1)从黑鼠体内获得体细胞后，对其进行的初次培养称为_____，培养的细胞在贴壁生长至铺满培养皿底时停止分裂，这种现象称为_____。

(2)图中2-细胞胚胎可用人工方法从灰鼠输卵管内获得，该过程称为_____；也可从灰鼠体内取出卵子，通过_____后进行早期胚胎培养获得。

(3)图中重组囊胚通过_____技术移入白鼠子宫内继续发育。

(4)小鼠胚胎干细胞(ES)可由囊胚的_____分离培养获得。iPS与ES细胞同样具有发育全能性，有望在对人类iPS细胞进行定向_____后用于疾病的细胞治疗。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线
生物 选修3 现代生物科技专题 RJ

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量检测卷(四)

含专题 4、5

(时间:90 分钟　满分:100 分)

一、选择题(每小题 3 分,共 60 分)

1. 对种植转基因农作物的利弊正方认为种植转基因农作物对人类是有利的,反方认为种植转基因农作物是有潜在风险的。下列观点中支持正方的是 (　　)

A. 转基因农作物会产生毒性蛋白或过敏蛋白

B. 转基因农作物的扩散会威胁生物的多样性

C. 推广种植抗虫棉可减少农药使用

D. 转基因生物可打破自然物种的原有界限,破坏生态系统的稳定性

2. 下列有关生物技术安全和伦理问题的观点不合理的是 (　　)

A. 对于转基因技术,我们应该趋利避害,理性看待

B. 我国禁止生殖性克隆和治疗性克隆

C. 我国不发展、不生产、不储存生物武器,并反对其扩散

D. 对于基因检测应该保护个人遗传信息的隐私权

3. 下列叙述完全符合生态经济的是 (　　)

①建立"原料—产品—原料—产品"的无废料生产体系　②在资源消耗不增加甚至减少的条件下实现经济增长

③在经济产出不变甚至增加的条件下,向环境排放的废弃物大大减少　④先生产后治理,提高经济效益

A. ①②　　B. ①②③

C. ②③　　D. ②③④

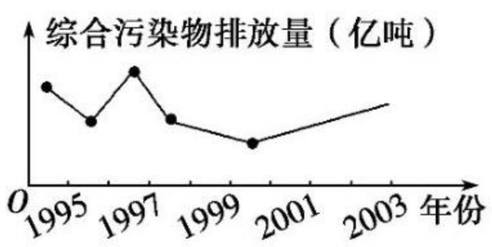
4. 体细胞克隆技术的发明,在生物科学发展史上的确有里程碑的意义。但是,它也同其他事物一样,既有积极的一面,也有消极的一面。下列哪项叙述不符合克隆技术积极的一面 (　　)

A. 丰富生物的多样性,促进生物进化　　B. 有利于生物界基因库的保护

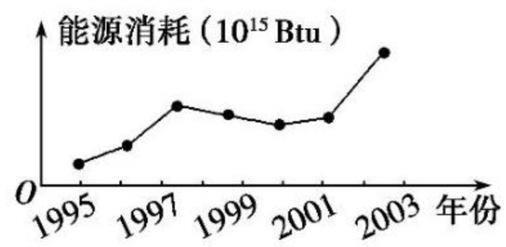
C. 有利于一些濒于绝迹的动物的保护　　D. 有利于生态系统的稳定

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

5. 从图中信息可以看出我国现有的生产模式严重地违反了生态工程的哪个原理 （　　）



综合污染物排放量图



我国能源消耗总量图

A. 整体性原理　　B. 协调与平衡原理

C. 系统的结构决定功能原理　　D. 物质循环再生原理

6. 下列选项中不属于转基因生物可能带来弊端的是 （　　）

A. 对生物多样性的影响，如抗除草剂作物的产生会破坏农田生物多样性

B. 使近亲野生物种具有抗性基因，可能会变成“超级杂草”

C. 转基因食物中的外源基因可能会重组到人的基因组中

D. 转基因生物的大规模繁殖导致生态入侵

7. 据统计，从 20 世纪 90 年代至今，全世界包括基因制药在内的生物技术药物的销售额以年均 30% 的速度增长，生物制药已成为 21 世纪的朝阳产业，下列有关说法不正确的是 （　　）

A. 我们可以利用转基因工程技术使哺乳动物本身变成“批量生产药物的工厂”

B. 对于基因制药，我们应该科学地认识和评估，保障公众的知情权

C. 利用转基因技术还可以进行基因治疗，现在这一技术已经完全成熟

D. 由于转基因生物的安全问题，国家应建立相应的评估及预警机制

8. 生物技术安全性和伦理问题是社会关注的热点。下列说法不正确的是 （　　）

A. 对导入转基因植物的外源 DNA 要进行认真选择，避免产生对人体有害的或引起过敏的蛋白质

B. 转基因生物进入自然界后可能会与野生物种杂交而威胁其他生物的生存

C. 设计试管婴儿需在植入前对胚胎进行遗传学诊断

D. 新型鼠疫病毒和重组流感病毒属于生化毒剂类生物武器，应当严令禁止生产

9. 下列做法依据的生态工程原理依次是 （　　）

①在进行林业工程建设时，一方面要号召农民种树，另一方面要考虑贫困地区农民的生活问题　②珊瑚虫与藻类共生，提高了珊瑚礁生态系统的生产力　③我国古代的“无废弃物农业”　④在西北降水量少的地区种植灌木和草

a. 物种多样性原理　b. 整体性原理　c. 系统的结构决定功能原理　d. 物质循环再生原理　e. 系统整体性原理　f. 协调与平衡原理

A. b、e、d、f　　B. b、a、d、c

C. d、c、b、a　　D. e、a、b、c

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 有关生态工程内容的叙述不正确的是 （ ）

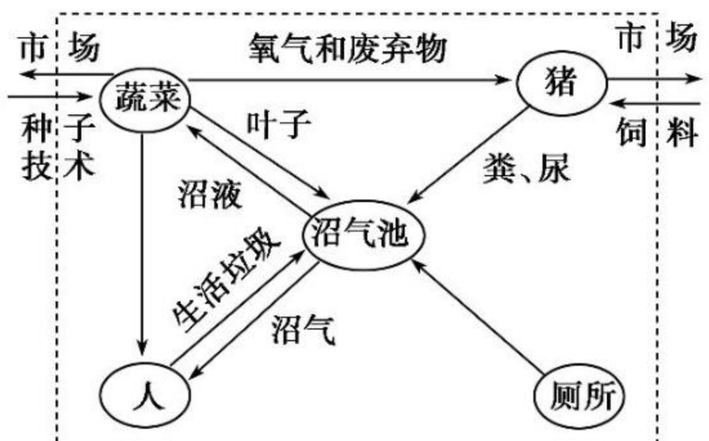
A. 农村综合发展型生态工程遵循物质循环再生和整体性原理等生态工程的基本原理

B. 我国南方的桑基鱼塘通过将单个生产系统优化组合成一个有机整体，大大提高了系统生产力，这是运用系统的结构决定功能原理的典型实例

C. 小流域综合治理的目标是建立稳定高效的复合系统，获得最大的生态和经济效益

D. 矿区废弃地的生态工程恢复关键在于植被的恢复以及为植被恢复所必需的土壤微生物群落的重建

11. 下图是某同学绘制的我国北方农区的一种“四位一体”的生态家园示意图，其中沼气池、猪舍、厕所和日光温室等保持了合理的结构和比例。下列说法正确的是 （ ）



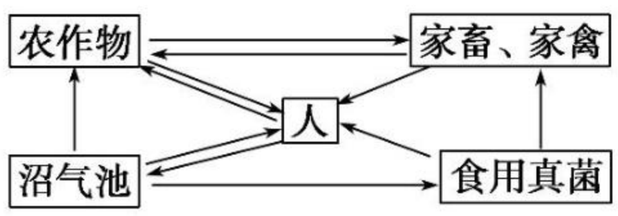
A. 在农村发展沼气有利于保护林草植被

B. 该工程充分体现了物种多样性的原理

C. 保持生物比例合理遵循了整体性原理

D. 能量可随着沼气的使用而流入生物体内

12. 下图是农业生态系统的一种结构模式，有关分析不正确的是 （ ）



A. 人和农作物都是该生态系统的重要组成成分

B. 食用真菌和沼气池中的微生物都属于分解者

C. 通过对分解者的有效利用，提高了该生态系统的能量传递效率

D. 该生态系统试图通过物质循环和能量的多级利用，达到减少环境污染的目的

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

13. 下列关于基因工程及转基因食品的安全性的叙述，正确的是 （ ）

A. 基因工程经常以抗生素抗性基因作为目的基因

B. 通过转基因技术可获得抗虫粮食作物，从而增加粮食产量，减少农药使用

C. 通常用一种限制性核酸内切酶处理含目的基因的 DNA，用另一种限制性核酸内切酶处理运载体 DNA

D. 若转入甘蔗中的外源基因来源于自然界，则生产出来的甘蔗不存在安全性问题

14. 为助力“美丽乡村”建设，科研人员对南通某地富营养化水体实施生态恢复，先后向水体引入以藻类为食的某些贝类，引种芦苇、香蒲等水生植物，以及放养植食性鱼类等。经过一段时间，水体基本实现了“水清”、“景美”、“鱼肥”的治理目标。相关叙述不正确的是 （ ）

A. 治理前的水体不能实现自我净化说明该生态系统抵抗力稳定性强

B. 引种芦苇、香蒲既可吸收水中无机盐，又能遮光抑制藻类生长繁殖

C. 放养植食性鱼类可使生态系统中的物质和能量更好地流向人类

D. 这一成功案例说明调整生态系统的结构是生态恢复的重要手段

15. 现在转基因技术已经相当成熟了，前不久美国批准转基因三文鱼进入市场，旨在利用生物技术提升水产产量，不过这种转基因三文鱼目前只能在加拿大和巴拿马饲养，关于转基因技术，下列说法正确的是 （ ）

A. 转基因技术的原理是 DNA 分子的杂交

B. 转基因技术的应用解决了人类史上很多难题，是有利无害的

C. 现在很多转基因食品包装都有警示标志，就是揭示潜在的安全性

D. 转基因食品比传统食品营养更丰富，因此在不久之后转基因食品会替代传统食品

16. 随着基因工程的兴起，人们越来越关注转基因生物和转基因食品的安全性问题。下列相关叙述错误的是（ ）

A. 公众应科学理性地对待转基因生物和转基因食品

B. 基因工程在医、农、林等领域具有广阔的应用前景

C. 在我国生产及销售转基因食品的行为都是违法的

D. 我国十分重视转基因生物及其产品的安全性问题

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级＿＿＿＿ 姓名＿＿＿＿ 考场号＿＿＿＿ 准考证号＿＿＿＿
密 封 线
生物 选修3 现代生物科技专题 RJ

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

17. 转基因技术有可能被恐怖组织滥用，下列不属于滥用行为的是 （ ）

A. 把蜡状杆菌通过转基因技术改造成像炭疽杆菌一样的致病菌

B. 把炭疽杆菌基因通过转基因技术重组到人体内，使人具有免疫力

C. 对流感病毒进行基因改造，使具有某种易感基因的人群感染

D. 将控制生物毒素分子合成的基因与流感病毒的基因拼接在一起

18. 下列实例与主要体现的生态工程基本原理，匹配最恰当的是 （ ）

A. 中国传统农业——物种多样性原理

B. 在养分稀少的深海有物种丰富的珊瑚礁——物质循环再生原理

C. 包孕吴越的太湖中水葫芦泛滥——协调与平衡原理

D. 水乡的桑基鱼塘——整体性原理

19. 将生物武器运用于战争或恐怖活动，其后果将更加可怕，下列关于生物武器及相关约定的阐述中，错误的是 （ ）

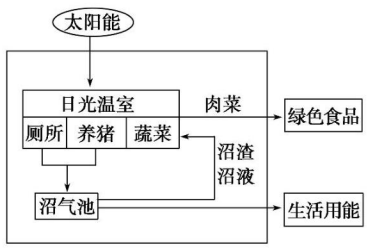
A. 生物武器的类型包括致病菌、病毒、生化毒剂及基因重组的致病菌等

B. 转基因微生物制成的生物武器具有目前人类难以预防和治疗的特点

C. 生物武器与常规武器相比具有传染性强，不易被发现，不受自然条件影响等特点

D. 我国对生物武器采取的态度是不发展、不生产、不储存生物武器，并反对生物武器及其技术和设备的扩散

20. 下图为山西晋中地区的“四位一体”庭院生态工程结构示意图，下列相关叙述错误的是 （ ）



A. 该生态工程遵循物质的循环再生原理

B. 猪舍与蔬菜大棚之间的墙上有通气交换孔

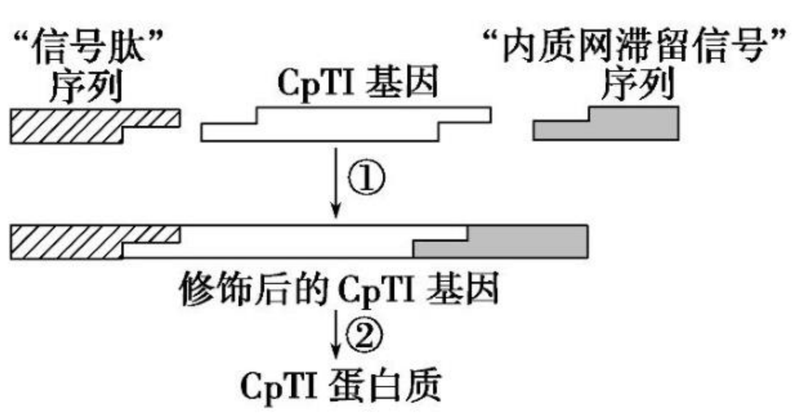
C. 沼渣、沼液能为温室内蔬菜提供物质和能量

D. 流经该生态工程的总能量大于其中蔬菜固定的太阳能总量

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

二、非选择题(共 40 分)

21.(10 分)来源于豇豆的胰蛋白酶抑制剂基因(CpTI 基因)具有抗虫特性。但直接把该基因转入农作物后,发现转基因植株中合成的 CpTI 蛋白质的积累量并没有达到强烈抑制害虫的程度。于是,科研工作者在体外对 CpTI 基因进行了修饰,在其两端分别融合了“信号肽”序列和“内质网滞留信号”序列,在它们的共同作用下,CpTI 蛋白质在转基因植株中的积累量得到了明显提高。修饰和表达过程如图所示:



(1)在此项基因工程中,供体细胞是_____;CpTI 基因是人们所需要的特定基因,称为_____。

(2)在体外对 CpTI 基因进行修饰时,首先要用_____处理,形成末端。

(3)“信号肽”序列及“内质网滞留信号”序列的化学本质是_____。

(4)从个体生物学水平鉴定修饰后的 CpTI 基因是否表达的方法是_____。

(5)当前,转基因大豆、转基因棉花等转基因农作物已经进入了我们的生活,请从生物学角度谈谈转基因农作物可能带来的利与弊(各举一条)。

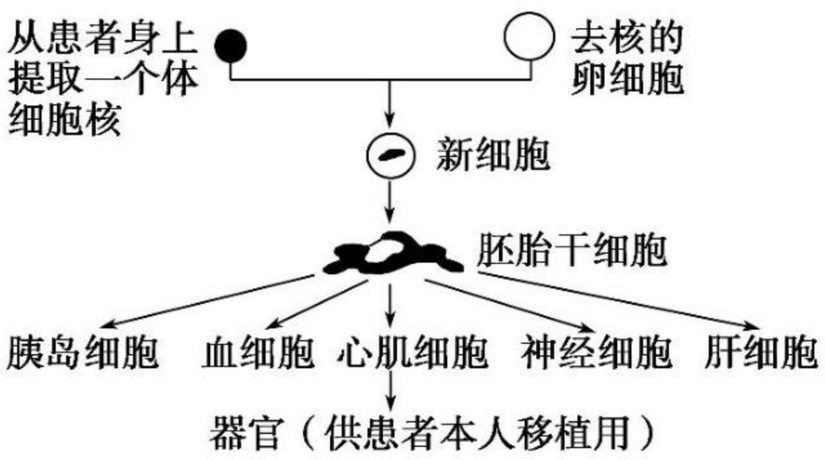
①利:_____

_____。

②弊:_____

_____。

22.(10 分)供体器官的短缺和排斥反应是制约器官移植的两个重要问题,而治疗性克隆能解决这些问题。如图是治疗性克隆的过程图解。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1)“治疗性克隆”的结果说明高度分化的体细胞的细胞核仍然具有_____。相同的胚胎干细胞,“克隆”的结果各种各样,如有的是胰岛细胞,有的是血细胞,有的是心肌细胞,究其本质原因是基因的_____。

(2)重组的新细胞经过发育,要想获得基因型完全相同的两个胚胎,可采用_____技术。

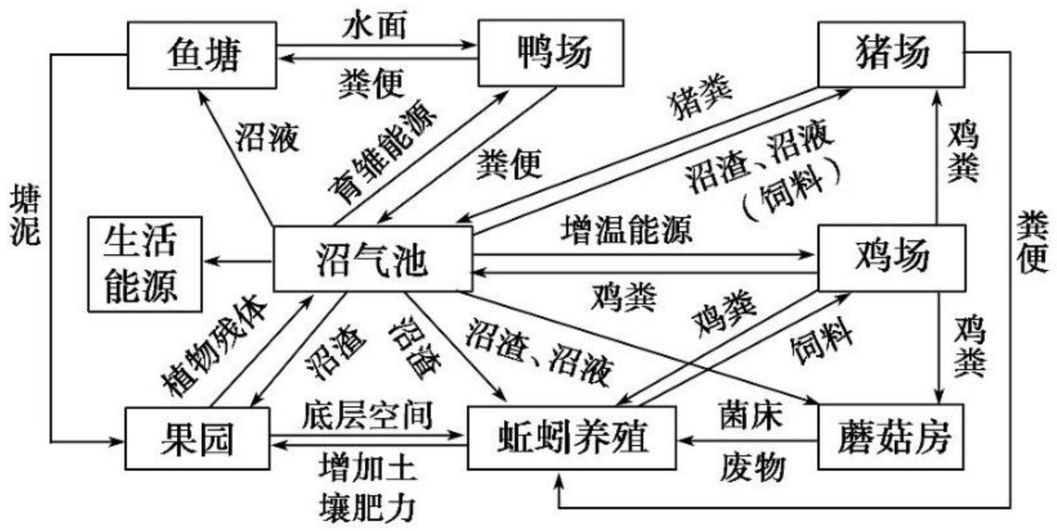
(3)若将上述技术用于白血病病人的骨髓移植,图中患者是O型血,提供卵细胞的女性是AB型血,则骨髓移植成功后患者的血型是_____型。

(4)科学家为何要将患者的体细胞的核植入去核的卵细胞,而不直接用体细胞进行细胞培养_____。

(5)按上述方法克隆器官在器官移植方面的主要优点是_____。

(6)我国禁止生殖性克隆人,但不反对治疗性克隆的研究,请你谈谈为什么要反对生殖性克隆人?(至少写出两条理由)

23.(10分)下图是我国南京古泉生态农场的以沼气为纽带,联动农作物种植、蚯蚓养殖、养鱼、养鸡、养鸭等产业的物质循环利用示意图。请据图回答问题:



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

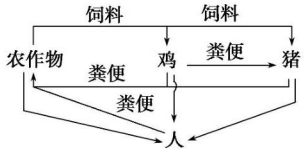
(1)图中蘑菇房中的蘑菇属于生态系统成分中的_____。

(2)某同学据图写出一条捕食食物链:果树→蚯蚓→鸡,该食物链_____(填“正确”或“不正确”)。

(3)该生态工程的核心技术是物质的良性循环技术。若在果园中同时种植蔬菜,属于_____技术。沼气工程是在沼气池的基础上增添了脱硫塔等设施,更加优化了_____的新能源开发技术。

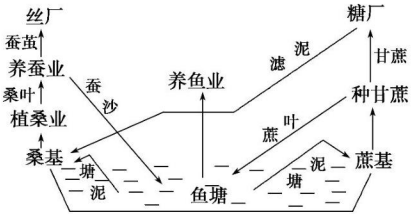
(4)此生态农业与传统农业相比,明显的优势是_____和_____。

(5)假设下图是建成生态农场前的部分物质循环示意图,请画出与该图对应的能量流动图解。





24.(10分)我国珠江三角洲地区,为充分利用土地,创造了一种挖深鱼塘、垫高基田、塘基植桑、塘内养鱼的高效人工生态系统——桑基鱼塘,如图所示。据图回答有关问题:



(1)生态工程遵循的基本原理有_____、_____、_____、整体性原理和系统学与工程学原理等。

(2)该生态工程能将蚕沙、蔗叶等变成鱼类的饵料,塘泥中的微生物能将有机物转化成无机物,为甘蔗、桑树的光合作用提供无机营养,这一过程不但实现了废弃物的_____,而且体现了_____的“循环经济”原则。

(3)该生态系统与一般的自然生态系统相比较,_____稳定性较低,所以需要人们不断输入物质与能量。

(4)桑基鱼塘的生产方式与改造前的传统耕作方式比较,主要的优点有_____(至少答2点)。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

骄子之路®
the Road to Pride
让 学习更快乐，人生更精彩

答案与解析

与45分钟课时作业与单元测试配套使用

生物

选修3·现代生物科技专题 RJ

班级：_____

姓名：_____

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一部分 课时作业

专题 1 基因工程

1.1 DNA 重组技术的基本工具

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]DNA 重组 [2]基因 [3]DNA 分子 [4]生物类型 [5]生物产品 [6]DNA [7]双螺旋 [8]中心法则 [9]遗传密码 [10]工具酶 [11]DNA 合成和测序 [12]重组 DNA 表达 [13]PCR [14]原核生物 [15]核苷酸序列 [16]磷酸二酯键 [17]黏性末端 [18]平末端 [19]磷酸二酯键 [20]大肠杆菌 [21]T_4 噬菌体 [22]黏性末端 [23]平末端 [24]外源基因 [25]质粒 [26]动植物病毒 [27]自我复制 [28]限制酶切割位点 [29]标记基因

易错易误—辨一辨

1.× 2.× 3.× 4.× 5.× 6.√

课堂·考点突破

考点一

1. 选 C 限制酶具有专一性，一种限制酶一般只能识别一种核苷酸序列，并在特定位点切割 DNA 分子；DNA 连接酶能使不同 DNA 片段的脱氧核苷酸的磷酸与脱氧核糖连接，重新形成 DNA 分子；RNA 聚合酶能与基因的特定位点结合，催化遗传信息的转录；DNA 聚合酶能以 DNA 的一条链为模板，把单个脱氧核苷酸分子连接成一条 DNA 单链，与互补的母链结合形成新的 DNA 分子。

2. 选 B 图中四种不同的序列是由不同的限制酶切割后形成的 DNA 片段，同种限制酶切割 DNA 后能形成相同的黏性末端。DNA 连接酶可连接具有相同黏性末端的 DNA 片段，DNA 聚合酶不能作用于黏性末端。限制酶切割 DNA 形成④需要消耗 2 分子水。

3. **解析**：(1)由题图可知，*Bam*HⅠ和 *Sau*3AⅠ两种限制性核酸内切酶的共同识别序列是$\begin{matrix}—GATC—\\—CTAG—\end{matrix}$，二者切割可以形成相同的黏性末端，因此经 *Bam*HⅠ酶切得到的目的基因可以与图(b)所示表达载体被 *Sau*3AⅠ酶切后的产物连接。(2)在基因表达载体中，启动子应位于目的基因的首端，终止子应位于目的基因的尾端，这样目的基因才能顺利地转录，再完成翻译过程，即顺利表达。图中甲所示的目的基因插入在启动子的上游，丙所示的目的基因插入在终止子的下游，二者的目的基因均不能被转录，因此目的基因不能表达。(3)常见的 DNA 连接酶有 *E*·*coli*DNA 连接酶和 T_4DNA 连接酶，其中 T_4DNA 连接酶既能连接黏性末端又能连接平末端。

答案：(1)*Sau*3AⅠ 两种酶切割后产生的片段具有相同的黏性末端 (2)甲和丙 甲中目的基因插入在启动子的上游，丙中目的基因插入在终止子的下游，二者的目的基因均不能被转录 (3)*E*·*coli* DNA 连接酶 T_4DNA 连接酶 T_4DNA 连接酶

考点二

1. 选 A 由图可知，目的基因含有 CAATTG，即可以用 *Mun* Ⅰ酶切，所以应选用含该酶切位点的质粒，且酶切位点不能在标记基因内部，不能破坏标记基因的结构，故选 A。

2. **解析**：(1)a 代表的物质是大型环状 DNA 分子，质粒是一种裸露的、结构简单、独立于细菌拟核 DNA 之外的小型环状 DNA 分子，两者都能自我复制，并具有遗传特性。(2)若质粒 DNA 分子的切割末端和目的基因切割末端之间能够发生碱基互补配对，则可用 DNA 连接酶将它们连接在一起。(3)质粒 DNA 分子上的氨苄青霉素抗性基因可以作为标记基因，便于对重组 DNA 进行鉴定和选择。(4)常用的载体有质粒、λ 噬菌体的衍生物、动植物病毒等。

答案：(1)DNA 能够自我复制 具有遗传特性

(2)
$$\begin{matrix}CGCGT—\\ \quad\vdots\\ A—\end{matrix}$$
DNA 连接酶

(3)标记基因 供重组 DNA 的鉴定和选择

(4)C

课后·提能达标

1. 选 C 基因工程是在生物体外，通过对 DNA 分子进行人工“剪切”和“拼接”，对生物的基因进行有目的地改造，然后导入受体细胞内，使目的基因在受体细胞内成功表达，产生人类所需要的基因产物。因而基因工程是分子水平上的生物工程，其产生的变异属于基因重组，不属于人工诱变；基因工程虽然是按照人们的意愿改造生物，目的性强，但并不是所有的基因产物都对人类有益。

2. 选 C 基因工程中，“手术刀”是限制酶，“缝合针”是 DNA 连接酶，“运输车”是指将目的基因导入受体细胞的载体。

3. 选 D 大多数限制酶的识别序列由 6 个核苷酸组成，也有少数限制酶的识别序列由 4、5 或 8 个核苷酸组成，A 错误；DNA 连接酶包括 *E*·*coli* DNA 连接酶和 T_4DNA 连接酶，前者只能将双链 DNA 片段互补的黏性末端连接起来，B 错误；在基因工程操作中真正被用作载体的质粒，都是在天然质粒的基础上进行过人工改造的，C 错误。

4. 选 C 基因工程使用的载体需有一至多个酶切位点，具有自我复制能力，有标记基因，对受体细胞安全，且分子大小适合。质粒进入宿主细胞后不一定都要整合到染色体 DNA 上，如宿主细胞是细菌细胞则不需整合。质粒是小型环状双链 DNA 分子而不是细胞器，也不会有碱基 U。

5. 选 C A 项破坏了复制必需的序列。B 项氨苄青霉素抗性基因和四环素抗性基因都完好，在四环素培养基上和氨苄青霉素培养基上都能生长。C 项氨苄青霉素抗性基因被破坏，四环素抗性基因完好，能在四环培养基上生长而不能在氨苄青霉素培养基上生长。D 项氨苄青霉素抗性基因完好，四环素抗性基因被破坏。

6. 选 C 一种限制酶可识别一种特定的核苷酸序列，并在特定的切点上切割 DNA 分子，因此具有专一性。载体有质粒、λ 噬菌体的衍生物和动植物病毒等，可能是物质，也可能是生物；载体蛋白本质是蛋白质。烟草花叶病毒的核酸为 RNA，限制酶不能切割。DNA 连接酶可催化两个相同末端的 DNA 片段间形成磷酸二酯键。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7. 选 C　解旋酶可催化碱基之间氢键(①)的断裂,限制酶可使两个核苷酸之间的磷酸二酯键(②)断开,而 DNA 连接酶则催化磷酸二酯键(③)的形成。
8. 选 B　由题意可知,该技术为基因工程,是在生物体外进行的操作。
9. 选 D　a 处指的是两个相邻脱氧核苷酸之间的磷酸二酯键,而 c 处指的是一个脱氧核苷酸内的脱氧核糖和磷酸之间的化学键,DNA 连接酶不能连接此化学键。
10. 选 D　由题意可知,此 DNA 分子呈环状,只留下 C、D 两项供选,由"用 *Eco*RⅠ、*Kpn*Ⅰ同时酶切后得到 200 bp 和 600 bp 两种长度的 DNA 分子"可确定只能选 D。
11. 选 A　由表中信息可知,*Hind*Ⅱ能识别 4 种不同的核苷酸序列;*Sau*3AⅠ酶的切割位点在识别序列的外部;*Bam*HⅠ酶与 *Sau*3AⅠ酶切割后能形成相同的黏性末端;*Sma*Ⅰ酶切割后产生的是平末端。
12. 选 C　甲图表示在 G 和 A 之间进行剪切,乙图表示在 C 和 A 之间进行剪切,丙图表示在 C 和 T 之间进行剪切,因此三者需要不同的限制性核酸内切酶进行剪切,A 正确;甲和乙的黏性末端相同,能够通过碱基互补配对形成重组 DNA 分子,但甲和丙不行,B 正确;DNA 连接酶作用的位点是磷酸二酯键,乙图中的 a 和 b 分别表示磷酸二酯键和氢键,C 错误;甲和乙形成的重组 DNA 分子相应位置的 DNA 碱基序列为—GAATTG—
—CTTAAC—,而甲图表示在 G 和 A 之间切割,所以该重组序列不能被切割甲的限制性核酸内切酶识别,D 正确。
13. **解析**:(1)限制性核酸内切酶作用的化学键是磷酸二酯键。限制性核酸内切酶切割 DNA 分子后形成平末端或黏性末端。(2)目的基因与载体连接需要用 DNA 连接酶。(3)限制酶Ⅰ的识别序列和切割位点是—G↓GATCC—,限制酶Ⅱ的识别序列和切割位点是—↓GATC—,用限制酶Ⅰ切割质粒只会破坏一个标记基因,用限制酶Ⅱ切割目的基因所在的 DNA 片段可以获得目的基因。
答案:(1)磷酸二酯键　黏性末端和平末端　(2)DNA连接酶　无　(3)Ⅰ　Ⅱ　酶Ⅰ切割质粒不会把两个标记基因都破坏　目的基因两端均有酶Ⅱ的识别序列
14. **解析**:(1)质粒作为基因工程载体的条件之一是要有标记基因(如抗生素的抗性基因),以便于筛选(鉴别)目的基因是否导入受体细胞。(2)同一种限制酶切割 DNA 分子产生的黏性末端相同,根据题意可知:该目的基因两侧被限制酶 *Eco*RⅠ切割后所形成的黏性末端为:

目的基因
—G　　AATTC—…… —G　　AATTC—
—CTTAA　　G—…… —CTTAA　　G—

(3)DNA 连接酶催化两个 DNA 片段形成磷酸二酯键;而通过 DNA 连接酶作用能将两个 DNA 分子片段连接,表明经两种限制酶(*Bam*HⅠ和 *Bgl*Ⅱ)切割得到的 DNA 片段,其黏性末端相同。(4)由题意知:由于与图三空圈相对应的大肠杆菌能在含氨苄青霉素的培养基上生长,而不能在含四环素的培养基上生长,故可推知与图三空圈相对应的图二中的菌落能抗氨苄青霉素,但不能抗四环素。由图二、图三结果显示,多数大肠杆菌都能抗氨苄青霉素,而经限制酶 *Bam*HⅠ作用后,标记基因 Tet^r 被破坏,故导入目的基因的大肠杆菌不能抗四环素,即多数大肠杆菌导入的是 pBR322 质粒。
答案:(1)筛选(鉴别)目的基因是否导入受体细胞
(2)如下所示:

目的基因
—G　　AATTC—…… —G　　AATTC—
—CTTAA　　G—…… —CTTAA　　G—

(3)磷酸二酯　两种限制酶(*Bam*HⅠ和 *Bgl*Ⅱ)切割得到的黏性末端相同
(4)能抗氨苄青霉素,但不能抗四环素　pBR322 质粒
15. **解析**:(1)质粒被切割前为环状 DNA 分子,所有磷酸基团均参与形成磷酸二酯键,故不含游离的磷酸基团。从图 1 可以看出质粒上只含有一个 *Sma*Ⅰ的切割位点,因此质粒变成线性 DNA 分子,含 2 个游离的磷酸基团。(2)由题目可知 *Sma*Ⅰ识别的 DNA 序列只有 G 和 C,而 G 和 C 之间形成 3 个氢键,所以插入的 *Sma*Ⅰ酶切位点越多,质粒的热稳定性越高。(3)质粒中的抗生素抗性基因为标记基因,由图 1、图 2 可知标记基因和外源 DNA 目的基因中均含有 *Sma*Ⅰ酶切位点,都可以被 *Sma*Ⅰ酶切。(4)只使用 *Eco*RⅠ,则质粒和目的基因两端的黏性末端相同,会发生自身环化;使用 *Bam*HⅠ和 *Hind*Ⅲ两种酶会防止质粒和含目的基因的外源 DNA 片段自身环化。(5)将质粒和目的基因连接后获得重组质粒,需要 DNA 连接酶。
答案:(1)0　2　(2)高　(3)*Sma*Ⅰ会破坏质粒的抗性基因、外源 DNA 中的目的基因　(4)质粒和含目的基因的外源 DNA 片段自身环化　(5)DNA 连接

1.2　基因工程的基本操作程序

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]目的基因　[2]基因表达载体　[3]受体细胞　[4]检测与鉴定　[5]DNA 片段　[6]受体菌　[7]所有　[8]一部分　[9]DNA 双链复制　[10]90～95 ℃　[11]引物　[12]*Taq* 酶　[13]核苷酸序列　[14]DNA 合成仪　[15]稳定存在　[16]遗传　[17]表达　[18]首端　[19]RNA 聚合酶　[20]转录　[21]目的基因　[22]尾端　[23]标记基因　[24]T-DNA　[25]双子叶植物　[26]裸子植物　[27]基因枪法　[28]显微注射　[29]受精卵　[30]Ca^{2+}　[31]感受态细胞　[32]繁殖快　[33]较少

检测目的	检测方法
①目的基因是否导入受体细胞	a. 抗原—抗体杂交技术
②目的基因是否转录出了mRNA	b. DNA分子杂交技术
③目的基因是否翻译成蛋白质	c. 分子杂交技术

[34]抗虫或抗病　[35]活性比较

易错易误—辨一辨

1. ×　2. ×　3. √　4. √　5. ×　6. ×

课堂·考点突破

考点一

1. **解析**:分析获取植酸酶基因的流程图可知,图中基因组文库大于 cDNA 文库。B 过程需要的酶应该是逆转录酶;因为 A、C 过程的目的是筛选出含相同基因的菌株,可以使用同一种探针进行筛选。目的基因Ⅰ和Ⅱ除可从构建的文库中分离外,还可以分别利用图中 DNA 和 cDNA 为模板直接进行 PCR 扩增,该过程中所用酶的显著特点是耐高温。
答案:(1)大于　(2)逆转录酶　可以　(3)DNA　cDNA　耐高温

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

2. **解析**:(1)基因工程中所用的目的基因可以人工合成,也可以从基因文库中获得。基因文库包括基因组文库和 cDNA 文库。(2)生物体细胞内的 DNA 复制开始时,解开 DNA 双链的酶是解旋酶。在体外利用 PCR 技术扩增目的基因时,使反应体系中的模板 DNA 解链为单链的条件是加热至 90～95 ℃。上述两个解链过程的共同点是破坏了 DNA 双链分子中的氢键。(3)目前在 PCR 反应中使用 *Taq* 酶而不使用大肠杆菌 DNA 聚合酶的主要原因是 *Taq* 酶热稳定性高,而大肠杆菌 DNA 聚合酶在高温下会失活。

答案:(1)基因组文库　cDNA 文库

(2)解旋酶　加热至 90～95 ℃　氢键

(3)*Taq* 酶热稳定性高,而大肠杆菌 DNA 聚合酶在高温下会失活

考点二

1. 选 B　由于受体细胞有植物、动物和微生物之分,以及目的基因导入受体细胞的方式不同,所以基因表达载体的构建也会有所差别,不可能千篇一律。

2. **解析**:(1)质粒作为载体,应具备的基本条件有:有一个至多个限制酶切割位点,供外源 DNA 片段(基因)插入其中;在受体细胞中能自我复制,或能整合到染色体 DNA 上,随染色体 DNA 进行同步复制;有特殊的标记基因,供重组 DNA 的鉴定和选择等。(2)在培养基中加入氨苄青霉素进行筛选,其中未被转化的大肠杆菌和仅含环状目的基因的大肠杆菌,因不含氨苄青霉素抗性基因而都不能在此培养基上存活,二者不能区分。含有质粒载体的大肠杆菌和含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌中都含有氨苄青霉素抗性基因,都能在此培养基上存活,二者也不能区分。若要将含有插入了目的基因的重组质粒的大肠杆菌进一步筛选出来,还需要使用含有四环素的固体培养基。(3)某些噬菌体经改造后作为载体,导入受体细胞后,其 DNA 复制所需的原料来自于受体细胞。

答案:(1)能自我复制、具有标记基因(答出两点即可)

(2)二者均不含有氨苄青霉素抗性基因,在该培养基上均不生长　含有质粒载体　含有插入了目的基因的重组质粒(或答含有重组质粒)　二者均含有氨苄青霉素抗性基因,在该培养基上均能生长　四环素　(3)受体细胞

3. 选 A　不同受体细胞导入目的基因的方法不同,每种方法都有利弊。目的基因导入植物细胞常用的方法是农杆菌转化法,该方法比较经济和有效,A 错误,D 正确;目的基因导入动物细胞常用的方法是显微注射法,B 正确;目的基因导入大肠杆菌细胞最常用的转化方法就是用 Ca^{2+} 处理细胞,使细胞的生理状态发生改变,完成转化,C 正确。

4. **解析**:(1)由于组成细菌和植物的 DNA 分子的空间结构和化学组成相同,因此细菌的基因能"嫁接"到棉花细胞内。(2)上述过程中,将目的基因导入棉花细胞内使用了农杆菌转化法,这种导入方法较经济、有效。目的基因能否在棉株体内稳定维持和表达其遗传特性的关键是目的基因是否插入到受体细胞染色体 DNA 上。检测目的基因是否导入受体细胞采用的是 DNA 分子杂交技术。(3)利用基因工程技术培育抗虫棉,相比诱变育种和传统的杂交育种方法,具有目的性强和能有效地打破物种的生殖隔离界限等突出的优点。(4)将表达载体导入农杆菌常用的方法是 Ca^{2+} 转化法,被处理的农杆菌变为感受态细胞。(5)①假设卡那霉素抗性基因为 A,则转基因植株的基因型为 Aa,相当显性杂合子,非转基因植株的基因型为 aa,相当隐性纯合子,二者杂交,子代为 1 Aa(抗性):1aa (敏感)。②转基因植株 Aa 自交,子代为 3A_(抗性):1aa(敏感),后代中抗卡那霉素型与卡那霉素敏感型的数量比为 3∶1。③该转基因植株(Aa)的花药有 A(抗性)和 a(敏感)两种,只有 A(抗性)花药能够在卡那霉素培养基上生存,故在卡那霉素培养基中培养成的再生植株全部是抗卡那霉素型。

答案:(1)组成细菌和植物的 DNA 分子的空间结构和化学组成相同

(2)农杆菌转化　目的基因是否插入到受体细胞染色体 DNA 上　DNA 分子杂交技术

(3)目的性强　能有效地打破物种的生殖隔离界限

(4)Ca^{2+} 转化法　感受态细胞

(5)①普通非转基因植株　②3∶1　③100

考点三

1. 选 C　目的基因的分子水平检测包括三个方面:①检测转基因生物的 DNA 上是否插入了目的基因,采用的方法是 DNA 分子杂交技术;②检测目的基因是否转录出了相应的 mRNA,方法也是使用基因探针与之杂交;③检测目的基因是否翻译成了相应的蛋白质,常用的方法是抗原—抗体杂交。

2. **解析**:(1)图中过程①是以 RNA 为模板,通过逆转录法获取目的基因。(2)细菌具有繁殖快、单细胞、遗传物质相对较少等优点,因此是基因工程中的理想的受体细胞。(3)构建基因表达载体时,需先用限制酶分别切割目的基因和载体,再用 DNA 连接酶将两者连接起来。(4)质粒 A 和重组质粒中都有完整的抗氨苄青霉素基因,因此细菌有氨苄青霉素抗性说明该细菌中已经导入外源质粒,但不能说明外源质粒是否成功插入目的基因;重组质粒中四环素抗性基因内插入了目的基因,不能表达,因此细菌对四环素无抗性则说明细菌 B 中已经导入了插入目的基因的重组质粒。(5)检测 mRNA 和生长激素(蛋白质)的技术分别是分子杂交和抗原—抗体杂交。

答案:(1)逆转录法(反转录法)　(2)繁殖快、单细胞、遗传物质相对较少　(3)限制性核酸内切　DNA 连接

(4)氨苄青霉素　四环素　(5)分子杂交　抗原—抗体杂交

课后·提能达标

1. 选 D　小麦是单子叶植物,其受伤后不能分泌酚类物质,农杆菌对它没有感染能力。

2. 选 C　获得目的基因只需用限制性核酸内切酶,构建重组质粒需用限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶;DNA 连接酶的作用是将两个相同的末端通过磷酸二酯键连接起来;载体上的标记基因有利于筛选含重组 DNA 的细胞。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

3. 选 A　这三种方法都是在体外进行的，且都用到酶（方法 a 需要逆转录酶和 DNA 聚合酶；方法 b 需要限制酶；方法 c 需要 DNA 聚合酶），A 正确；通过方法 a 得到的目的基因不含有内含子，通过方法 c 得到的目的基因的碱基序列可能有多种，因此①②③碱基对的排列顺序不都相同，B 错；图示 a 和 c 属于人工合成法，而 b 是从供体细胞的 DNA 中直接分离目的基因的方法，C 错；方法 a 遵循中心法则，D 错。

4. 选 C　DNA 连接酶可以将不同种限制性核酸内切酶切割形成的相同的黏性末端连接起来，A 错误；目的基因导入受体细胞后，受体细胞发生基因重组而不是基因突变，B 错误；目的基因与质粒结合形成重组质粒的过程发生在细胞外的环境中，C 正确；在基因工程中，常使用的载体有质粒、λ 噬菌体的衍生物和动植物病毒等，D 错误。

5. 选 B　由于基因转录时只有编码区才能转录，所以以 mRNA 反转录成的 DNA 就只含有外显子区段，而缺少内含子和启动子等非编码序列，和原来的基因结构不相同。

6. 选 D　PCR 技术是在生物体外进行 DNA 复制的技术，其原理与 DNA 复制的原理相同，但前提是必须要有一段已知目的基因的核苷酸序列以便根据这一序列合成引物，目的基因受热变性后解旋为单链，不需要解旋酶的作用。

7. 选 C　胰岛素基因只能在胰岛 B 细胞中表达，不能在肝细胞中表达，因而不能通过人体肝细胞 mRNA 反转录获得，A 错；复制原点是表达载体复制的起点，胰岛素基因表达的起点是启动子，B 错；基因表达载体中一般以抗生素抗性基因为标记基因，因此可借助抗生素抗性基因将含有胰岛素基因的受体细胞筛选出来，C 对；终止密码子是翻译终止的信号，不是转录终止的信号，D 错。

8. 选 A　因质粒上具有标记基因，所以质粒常被用作载体，将目的基因导入受体细胞，A 对；RNA 聚合酶能与基因的启动子相结合，催化遗传信息的转录，B 错；利用显微注射法将重组 DNA 导入小鼠的受精卵，目的基因才能够得以表达，C 错；DNA 探针可用于检测苯丙酮尿症，但不能用于检测 21 三体综合征，D 错。

9. 选 C　目的基因是用限制性核酸内切酶将 DNA 酶切后得到的，需筛选，A 错误；氯化钙用于处理细菌细胞，B 错误；基因成功表达的前提是能转录和翻译，转录时需 RNA 聚合酶识别转录的起点才能启动，C 正确；花药离体培养得到的是玉米的单倍体，需再用秋水仙素处理单倍体，使染色体加倍才能得到稳定遗传的转基因玉米，D 错误。

10. 选 C　将目的基因导入细菌细胞中常用的方法是 Ca^{2+} 处理法，A 错误；基因必须保持结构的完整性才能得以表达，而抗氨苄青霉素基因结构完整能够表达，从而使细菌具有对氨苄青霉素的抗性。在含有氨苄青霉素的培养基上能存活的是导入了质粒 A 或重组质粒的细菌，B 错误；由于将人的生长激素基因插入到质粒的抗四环素基因上，破坏了抗四环素基因的完整性，因此，导入了重组质粒的细菌没有对四环素的抗性，在含有四环素的培养基上不能存活，能存活的是导入了质粒 A 的细菌，C 正确；目的基因成功表达的标志是受体细胞产生人的生长激素，D 错误。

11. 选 C　目的基因 C 和质粒都有可被 *Eco*RⅠ切割的酶切位点，另外需要 DNA 连接酶将切好的目的基因和质粒连接起来，A 正确；愈伤组织全能性较高，是理想的植物受体细胞，将目的基因导入植物受体细胞的方法通常为农杆菌转化法，B 正确；质粒中含有潮霉素抗性基因，因此选择培养基中应该加入潮霉素，C 错误；使用分子杂交技术可检测目的基因是否整合到菊花的染色体上，D 正确。

12. 选 D　图示表示基因表达载体的构建过程，这是基因工程的核心步骤，所需的限制性核酸内切酶主要来自原核生物，A 错误；此表达载体构建时需要用到 *Eco*RⅠ、*Pst*Ⅰ两种限制性核酸内切酶，B 错误；限制性核酸内切酶具有特异性，即一种限制性核酸内切酶只能识别一种特定的脱氧核苷酸序列并在特定的位点切割，C 错误；抗卡那霉素基因作为标记基因，主要作用是筛选含有目的基因的受体细胞，D 正确。

13. **解析**：(1)以单链 RNA 为模板合成 DNA 分子的过程称为逆转录，此过程需要反转录酶（或逆转录酶）的作用。(2)在常温范围内 DNA 分子为规则的双螺旋结构，当温度达到 90 ℃以上时 DNA 分子双链解开，变为单链 DNA 分子，说明在一定温度范围内 DNA 分子具有稳定性。(3)PCR 技术中使用的 DNA 聚合酶是在高温环境下发挥作用的，必须具有耐高温的特性。(4)RNA 中有 100 个碱基，则 DNA 分子中至少有 200 个碱基。由于 RNA 中 A＋U 占 40%，所以 DNA 中 A＋T 占 40%，则 DNA 中 G＋C 占 60%，C 至少有 60 个。

答案：(1)反转录酶（或逆转录酶）　(2)稳定
(3)DNA 聚合酶　催化⑤过程的酶耐高温　(4)60

14. **解析**：(1)过程①为基因表达载体的构建，该过程涉及的工具酶为限制性核酸内切酶（或限制酶）和 DNA 连接酶，需用限制酶切开载体以插入 *let*-7 基因。完整的基因表达载体包括启动子、目的基因、终止子和标记基因等，而启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的位点。(2)从图中可以看出，*RAS*mRNA 和 *let*-7 基因转录的 miRNA 配对形成杂交分子，从而抑制了癌基因 *RAS* 的表达，故可以提取 RNA 进行分子杂交，以直接检测 *let*-7 基因是否转录。

答案：(1)限制性核酸内切（或限制）　启动子
(2)RNA　*RAS* 蛋白

15. **解析**：(1)基因工程中选择合适的限制酶切割质粒和目的基因时，应保留目的基因和至少一个标记基因结构的完整性，即遵循“目的基因切两侧，标记基因留一个”的基本原则，最好选择切割产生不同末端的两种限制酶同时切割质粒和目的基因，以避免目的基因的反向插入带来的不正常表达，因此据图分析应选择的限制酶为 *Bcl*Ⅰ和 *Hind*Ⅲ，切割后质粒上保留四环素抗性基因作为标记基因。酶切后的载体和目的基因通过 DNA 连接酶的作用形成重组质粒，重组质粒需要导入 Ca^{2+} 处理后的处于感受态的大肠杆菌（处于感受态的大肠杆菌细胞的通透性大大增加，便于重组质粒进入）。(2)由上述分析可知，为了筛选出导入重组质粒的大肠杆菌，应先配制含四环素的选择培养基，平板上长出的菌落为导入普通质粒或重组质粒的大肠杆菌菌落，进一步鉴定出导入重组质粒的大肠杆菌，可利用 PCR 扩增的方式，结合电泳技术来分析处理。DNA 的两条链是反向平行的，在 PCR 过程中，当引物与 DNA 母链通过碱基互补配对结合后，DNA 聚合酶只能从引物的 3′端延伸 DNA 链，因此应选择引物甲和引物丙。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)因为 *Bcl* Ⅰ和 *Bam*HⅠ酶切产生的黏性末端相同，所以可以被 DNA 连接酶连接，连接部位的 6 个碱基对序列为 $\begin{matrix}\text{T GATC C}\\\text{A CTAG G}\end{matrix}\begin{pmatrix}\text{G GATC A}\\\text{C CTAG T}\end{pmatrix}$，但是连接后形成的 DNA 中不再具有 *Bcl* Ⅰ和 *Bam*HⅠ的识别序列，连接部位不能被这两种酶切开。(4)由图可知，能被限制酶 *Bcl* Ⅰ和 *Bam*H Ⅰ切割的序列也能被 *Sau*3AⅠ识别并切割，因此图中质粒上存在 3 个 *Sau*3AⅠ的切割位点，若将 3 个切割位点之间的 DNA 片段分别编号为 a、b 和 c，则完全酶切(3 个切割位点均被切割)会产生 3 种大小的 DNA 片段，即为 a、b 和 c；考虑只切 1 个切割位点，有三种情况，都产生一种大小的 DNA 片段，即大小均为 a＋b＋c；考虑切 2 个切割位点，则会产生 a＋b、c、a＋c、b、b＋c、a 几种不同大小的 DNA 片段。综上所述，若用 *Sau*3AⅠ识别并切割图中质粒，最多可获得 7 种大小的 DNA 片段，即为 a＋b＋c、a＋b、a＋c、b＋c、a、b、c。

答案：(1)*Bcl* Ⅰ和 *Hind* Ⅲ　DNA 连接　感受

(2)四环素　引物甲和引物丙

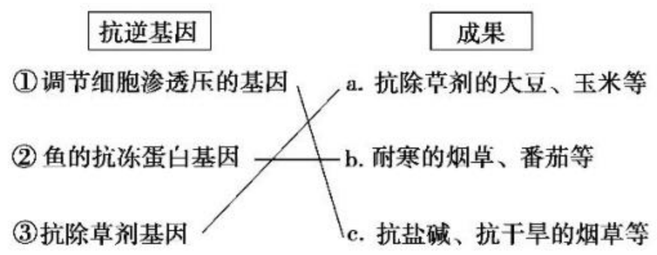
(3) $\begin{matrix}\text{T GATC C}\\\text{A CTAG G}\end{matrix}\begin{pmatrix}\text{G GATC A}\\\text{C CTAG T}\end{pmatrix}$　都不能　(4)7

1.3　基因工程的应用

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]Bt 毒蛋白　[2]淀粉酶抑制剂　[3]病毒外壳蛋白　[4]抗毒素合成　[5]烟草花叶病毒



[6]生长激素　[7]乳糖　[8]药用　[9]启动子　[10]器官移植　[11]抗原决定基因　[12]免疫排斥反应　[13]工程菌　[14]抗体　[15]激素　[16]糖蛋白　[17]抗病毒　[18]正常基因　[19]表达产物　[20]基因转移　[21]扩增培养　[22]转移基因　[23]淋巴细胞

易错易误—辨一辨

1.√　2.×　3.×　4.√　5.√

课堂·考点突破

考点一

1. 选 D　将 Bt 毒蛋白基因转入油菜中，并使其在油菜中表达从而可产生对菜青虫有毒性作用的蛋白质，A 正确；获得转基因植物时，可将目的基因导入植物的受精卵中，也可将其导入植物的体细胞中，然后，经过植物组织培养技术获得植株，B 正确；抗虫油菜能大大减轻菜青虫对油菜的危害，这样在增加产量的同时，又减少了对农药等的使用，降低了生产成本，C 正确；转基因抗虫植物在种植时，害虫在食用后会大量死亡，但同时会使害虫的抗性不断加强，因此不能彻底地消灭害虫，D 错误。

2. **解析**：(1)构建的 Bt 基因组文库几乎包含苏云金芽孢杆菌的所有基因，因而获取的基因含有启动子。由于一种氨基酸可能对应多种密码子，对应的 DNA 碱基序列就会有多种，故根据 Bt 蛋白的氨基酸序列推测出来的引物序列有多种。为提高 Bt 基因被扩增出的概率，在 PCR 体系中需要加入全部引物。若 Bt 基因序列已知，则可以直接合成分别与 Bt 基因的两条单链互补的两种引物，因此此时引物的序列有两种。(2)利用 Ti 质粒上的标记基因可以筛选出含有目的基因的细胞。启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的位点。T-DNA能帮助目的基因整合到宿主细胞的染色体上。将目的基因导入植物细胞通常使用农杆菌转化法。

答案：(1)含有　一种氨基酸可能有多种密码子，对应生物的 DNA 序列就会有多种　全部　两　(2)标记(抗性)　启动子　T-DNA(可转移 DNA)　农杆菌转化法

考点二

1. 选 D　大部分微生物为原核生物，不含高尔基体、内质网，因此其合成的蛋白质一般不能加工成熟。动物基因的结构与人类基因的结构基本相同，微生物基因的结构与人类基因的结构不同。

2. 选 D　用转基因动物作为器官移植的供体时，可将某种调节因子导入器官供体基因组，以抑制抗原决定基因的表达，或设法除去抗原决定基因，再结合克隆技术，培育出没有免疫排斥反应的转基因克隆器官。

考点三

1. 选 A　基因治疗是将正常的基因导入有基因缺陷的细胞中，正常的 ADA 基因可以控制合成正常的 ADA 来影响免疫功能，A 错误、B 正确；为获得大量含 ADA 正常基因的淋巴细胞，需在体外扩增后再注入患者体内，C 正确；腺苷酸脱氨酶(ADA)基因缺陷症是先天性免疫缺陷病，D 正确。

2. 选 D　基因工程是基因水平上的现代生物技术，而 21 三体综合征属于染色体异常遗传病，患者的第 21 号染色体比正常人多一条，无法从基因水平上治疗。

课后·提能达标

1. 选 D　Bt 毒蛋白基因是从苏云金芽孢杆菌中分离出来的抗虫基因，A 正确；Bt 毒蛋白基因可借助花粉管通道进入棉花细胞中，B 正确；培育的转基因棉花植株需要做抗虫的接种实验，以在个体水平检测目的基因的表达，C 正确；切割得到的 Bt 毒蛋白基因和载体的连接是靠 DNA 连接酶来完成的，D 错误。

2. 选 B　利用乳腺生物反应器生产药用蛋白是动物基因工程的主要应用，基因工程生产的蛋白质都是自然界中已存在的蛋白质。

3. 选 C　基因工程培育的抗虫棉只能抗某种虫害；基因工程用于畜牧业是要获得优良的品种，但不一定是体型巨大的个体；导入氨基酸含量多的蛋白质并不能提高此种植物的氨基酸含量。

4. 选 B　基因治疗是把健康的外源基因导入有基因缺陷的细胞中，达到治疗的目的，并不是把缺陷基因诱变成正常基因，A 错；基因诊断是用放射性同位素、荧光分子等标记的 DNA 分子作探针，利用 DNA 分子杂交的原理，鉴定被检测标本上的遗传信息，达到检测疾病的目的，B 对；基因探针具有专一性，一般来说，一种基因探针只能检测水体中的一种相应的病毒，C 错；原核生物的基因也是 DNA，可以用于真核生物的遗传改良，D 错。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. 选 D　利用基因工程生产乙肝疫苗时，应该向酵母菌中导入乙肝病毒的表面抗原的基因。

6. 选 C　基因治疗是指将健康基因导入有缺陷的细胞内，使该基因的表达产物发挥功能，从而达到治疗疾病的目的。基因治疗不能治疗传染病。

7. 选 D　利用动物乳腺生物反应器生产药物要受动物性别和发育期的限制，若从尿液中获取药物，则无论是雌性还是雄性个体，在任何发育期都可以产生所需药物。

8. 选 D　“提高基因表达水平”是指设法使牛的乳腺细胞中的人白蛋白基因合成出更多的蛋白质；动物细胞的全能性较难实现，用牛的卵细胞不能培养形成转基因牛；转基因牛的每个正常细胞中都含有人白蛋白基因，人们只在转基因牛的乳汁中才能获取人白蛋白，这是因为人白蛋白基因只在转基因牛的乳腺细胞中表达。

9. 选 A　目的基因需导入受精卵中，因此该转基因羊的体细胞中都含有目的基因；DNA 聚合酶催化 DNA 复制过程，而不作用于转录；将乳腺蛋白基因的启动子与人凝血因子基因重组在一起，导入受精卵中，使人凝血因子基因只在乳腺细胞中特异性表达。

10. 选 C　载体上绿色荧光蛋白基因作为标记基因，可用于筛选含目的基因的受体细胞，A 对；将目的基因导入受精卵中可制得膀胱生物反应器，获取产品将不受性别和发育时期的限制，B 对；转基因羊有性生殖产生的后代会发生性状分离，有的子代不再具有转基因生物的特性，C 错；基因表达载体的构建需要限制酶和 DNA 连接酶，D 对。

11. 选 A　将目的基因导入微生物细胞时，用氯化钙溶液处理受体细胞，可使其处于感受态，利于目的基因的导入；由于不知道标记基因，用含四环素的培养基不一定能筛选出转基因玫瑰细胞；将目的基因导入玫瑰叶肉细胞的叶绿体基因组中，可防止其经花粉进入野生玫瑰，液泡中无 DNA。

12. 选 B　过程①中通过逆转录法获得的目的基因，可用于基因工程，但该目的基因不存在内含子和非编码序列，因此不能用于比目鱼的基因组测序，A 错误；将多个抗冻基因编码区相连形成的能表达的新基因可能不再是抗冻基因，B 正确；利用农杆菌的目的是将重组质粒导入受体细胞，而不是筛选重组质粒，C 错误；应用 DNA 探针技术可以检测受体细胞中是否成功导入了目的基因，但不能检测目的基因是否完全表达，D 错误。

13. **解析**：(1)已获取 PG 的 mRNA，可通过逆转录(反转录)的方法获得目的基因。因转录的产物是 mRNA，在转录时需要 RNA 聚合酶。将重组质粒转移到大肠杆菌中的目的是大量复制目的基因。(2)由图可知，重组质粒中含卡那霉素抗性基因而四环素抗性基因被破坏，故可用含卡那霉素的培养基进行筛选。植物细胞在质量分数为 25% 的蔗糖溶液中会发生质壁分离现象，可以用来鉴别细胞壁是否再生。(3)由图示可知，反义 RNA 与天然 PG 基因转录的 mRNA 互补结合，从而抑制翻译过程。若转基因番茄的保质期比非转基因番茄长，则可肯定转基因番茄培育成功。
答案：(1)①逆转录(反转录)　②RNA 聚合酶　③使目的基因随质粒的复制而复制　(2)卡那霉素　是否发生质壁分离　(3)天然 PG 基因转录的 mRNA　长

14. **解析**：(1)与老叶相比，嫩叶组织细胞易破碎，容易提取到几丁质酶的 mRNA。提取 RNA 时，提取液中需添加 RNA 酶抑制剂，其目的是防止 RNA 降解。(2)以 mRNA 为材料获得 cDNA 的原理是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。(3)若要使目的基因在受体细胞中表达，需要通过质粒载体而不能直接将目的基因导入受体细胞，原因是目的基因无复制原点且目的基因无表达所需的启动子。(4)DNA 连接酶催化形成的化学键是磷酸二酯键。(5)若获得的转基因植株不具备所期望的性状表现，根据中心法则分析，其可能的原因是目的基因的转录或翻译异常。
答案：(1)嫩叶组织细胞易破碎　防止 RNA 降解　(2)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　(3)目的基因无复制原点；目的基因无表达所需的启动子　(4)磷酸二酯键　(5)目的基因的转录或翻译异常

15. **解析**：(1)由于基因突变使红细胞形态上成为镰刀状而易破碎，故图甲是正常红细胞，图乙是镰刀型细胞。(2)在基因治疗过程中，A 为目的基因，可以与载体结合后导入受体细胞中；D 作为受体细胞应是具有持续分裂能力的造血干细胞。(3)基因治疗过程有四个步骤，其中③为将基因表达载体导入受体细胞 D 的染色体上，④将经过改造的造血干细胞输入患者骨髓中并产生正常的血细胞，由此可知，此过程为体外基因治疗。(4)该方法属于体外基因治疗，其特点是操作复杂但效果较为可靠。(5)基因突变若发生在体细胞内一般不遗传给后代，若发生在生殖细胞中可能遗传给后代。
答案：(1)乙　基因突变　(2)合成血红蛋白的正常基因(或目的基因)　造血干细胞　(3)①将正常基因插入载体中　③将载体(携带正常基因)导入造血干细胞染色体上　④将经过改造的造血干细胞输入患者骨髓中并产生正常的血细胞　(4)体外　操作复杂但效果较为可靠　(5)如果该患者的镰刀型细胞贫血症是由于个体发育的受精卵时期基因突变引起的，子女会携带该致病基因；如果患者的镰刀型细胞贫血症是由于个体发育过程中后天基因突变引起的，其生殖细胞中不含致病基因，因此，不管是否经过基因治疗，子女都不含该致病基因。

1.4　蛋白质工程的崛起

课前·新知导学

基础知识—填一填

①基因　②蛋白质　③新的性状　④已存在　⑤特定物种　⑥人类生产和生活　⑦结构规律　⑧生物功能　⑨基因修饰　⑩基因合成　⑪蛋白质　⑫蛋白质结构　⑬氨基酸　⑭脱氧核苷酸　⑮胰岛素　⑯体积小、耗电少和效率高　⑰高级结构

易错易误—辨一辨

1. √　2. ×　3. √　4. √

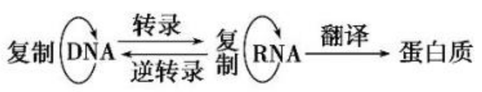
课堂·考点突破

考点一

1. 选 A　蛋白质工程首先从预期的蛋白质功能出发，然后预测蛋白质的结构，再推测控制新蛋白质合成的基因的碱基序列，最后再人工合成 DNA。合成后的 DNA 通过转录得到 mRNA，经过翻译得到多肽链。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. **解析**:(1)蛋白质的功能由蛋白质的三维结构决定,而蛋白质的三维结构与氨基酸序列有关,因此,若要改变蛋白质的功能,可以考虑对蛋白质的氨基酸序列进行改造。(2)P 基因与 P_1 基因的根本区别是碱基序列不同,因此可以通过对 P 基因进行修饰获得 P_1 基因,也可以直接合成 P_1 基因。中心法则的内容可以通过下图体现:



(3)蛋白质工程的基本途径:从预期的蛋白质功能出发→设计预期的蛋白质结构→推测应有的氨基酸序列→找到相对应的脱氧核苷酸序列(基因)。

答案:(1)氨基酸序列(或结构)(其他合理答案也可)

(2)P　P_1　DNA 和 RNA(或遗传物质)　DNA→RNA、RNA→DNA、RNA→蛋白质(或转录、逆转录、翻译)

(3)设计蛋白质的结构　推测氨基酸序列　功能

考点二

1. 选 B　蛋白质工程是在基因工程的基础上延伸出来的第二代基因工程。蛋白质工程是从分子水平上对蛋白质进行改造设计,通过对相应的基因进行修饰、加工,甚至人工进行基因合成,从而对现有蛋白质进行改造,或制造一种新的蛋白质,以满足人类生产和生活需求;而基因工程只是将外源基因导入另一生物体内,并使之表达,产生人类所需的性状,或者获取所需的产品,基因工程原则上只能生产自然界已存在的蛋白质。

2. **解析**:(1)编码血红蛋白的基因中碱基对的替换导致编码的氨基酸种类改变。(2)蛋白质工程通过基因修饰或基因合成,实现对现有蛋白质的改造或制造新蛋白质。(3)因血红蛋白基因只在早期红细胞中表达,所以可从其中提取 mRNA,以 mRNA 为模板,在逆转录酶的作用下,反转录合成 cDNA。构建基因表达载体需要限制酶和 DNA 连接酶。(4)目的基因是否表达可以通过从受体菌中提取蛋白质,进行抗原—抗体杂交实验加以判断。

答案:(1)碱基对(或脱氧核苷酸)

(2)不属于　没有对现有的蛋白质进行改造(或没有对基因进行修饰)

(3)mRNA(或 RNA)　逆转录　DNA 连接

(4)蛋白质　抗原—抗体

课后·提能达标

1. 选 D　蛋白质工程是一项难度很大的工程,目前成功的例子不多,主要是因为蛋白质发挥功能必须依赖于正确的高级结构,这种结构十分复杂,而目前科学家对大多数蛋白质的高级结构的了解还不够。

2. 选 C　蛋白质工程的基本途径是根据中心法则反推出来的。

3. 选 B　蛋白质工程中对蛋白质分子进行设计时,不能直接改变蛋白质的空间结构,但是能进行少数氨基酸的替换,能对不同来源的蛋白质进行拼接,能够从氨基酸的排列顺序出发设计全新的蛋白质。

4. 选 A　要想使蛋白酶热稳定性有所提高,就要改变蛋白质的结构,此类问题一般是对蛋白质中的个别氨基酸进行替换。

5. 选 D　该过程采用的是蛋白质工程。从预期蛋白质功能入手,对控制的蛋白质基因进行改造以达到改造蛋白质的目的。

6. 选 C　如果将天冬氨酸激酶的第 352 位的苏氨酸变成异亮氨酸,将二氢吡啶二羧酸合成酶中 104 位的天冬酰胺变成异亮氨酸,就可以使玉米叶片和种子中的游离赖氨酸分别提高 5 倍和 2 倍。因此可通过修饰天冬氨酸激酶和二氢吡啶二羧酸合成酶基因的个别碱基来达到目的。

7. 选 C　蛋白质工程是在基因工程的基础之上延伸出来的,最终改造的对象仍是 DNA 分子,因此需要限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶。

8. 选 B　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。其中,基因工程是关键技术,是蛋白质工程的基础,因为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,改造后的蛋白质不再是天然的蛋白质。利用大肠杆菌生产人的胰岛素属于基因工程。

9. 选 B　B 项所涉及的生物工程技术为基因工程。

10. 选 C　该基因的表达产物多肽 P_1 的抗菌性和溶血性均较强,要研发出抗菌性强但溶血性弱的多肽药物,首先应根据 P_1 的氨基酸序列设计模拟肽,再构建相应的 DNA 片段。

11. 选 A　由于猪胰岛素分子中只有一个氨基酸与人的胰岛素不同,所以只需替换这一个不同的氨基酸即可。虽然根据人胰岛素分子设计一种全新的胰岛素也可以用于临床治疗,但是在分子设计和胰岛素的生产方面都存在很多的困难,所以并不是最佳方案。

12. 选 B　酶工程的重点在于对已存在的酶合理充分利用(如:加酶洗衣粉、嫩肉粉等),而蛋白质工程的重点则在于对已存在的蛋白质分子的改造。通常所说的酶工程是用工程菌生产酶制剂,而没有经过由酶的功能来设计酶的分子结构,然后由酶的分子结构来确定相应基因的碱基序列等步骤。

13. **解析**:(1)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,因此,图中构建新的胰岛素模型的依据是预期胰岛素的功能,即长效胰岛素。(2)合成的目的基因应在形成基因表达载体后导入受体细胞中才能得以表达。(3)要生产自然界原本不存在的胰岛素,需要对原有的胰岛素进行改造,并且在生产过程中要借助工程菌,所以还需要进行发酵,故该过程涉及蛋白质工程和发酵工程。(4)由题中信息可知,利用蛋白质工程技术生产的胰岛素解决了天然胰岛素在体内不能长期起作用的缺点。(5)由新的蛋白质模型到构建新的基因,其基本设计思路是根据新的蛋白质中氨基酸的序列,推测出基因中的脱氧核苷酸序列,然后利用 DNA 合成仪直接合成新的基因。

答案:(1)蛋白质(胰岛素)的预期功能　(2)载体　大肠杆菌等受体细胞　(3)蛋白质工程　(4)具有长效性　(5)根据新的胰岛素中氨基酸的序列,推测出其基因中的脱氧核苷酸序列,然后利用 DNA 合成仪来合成新的胰岛素基因。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

14. **解析**：在蛋白质工程中，根据预期蛋白质的功能设计预期蛋白质的结构是蛋白质工程的首要任务，也是难度较大的任务。过程③根据蛋白质应有的氨基酸序列推断 mRNA 上密码子的排列顺序，再根据逆转录原理推断 DNA 的碱基排列顺序。从细胞质中提取的核酸片段应为 mRNA，因此，过程④为逆转录法合成目的基因。由于经过①②③过程人工合成的目的基因与生物体内的基因不同，所以，④过程需要诱导基因发生突变。

答案：(1)① 氨基酸对应的密码子、mRNA 与 DNA 间的碱基互补配对原则 (2)逆转录 诱导突变 (3)限制酶 使目的基因在受体细胞中稳定存在并遗传给下一代，同时使目的基因能够表达和发挥作用

15. **解析**：(1)由题意可知，前胰岛素原在细胞内经加工后成为胰岛素，人体合成胰岛素的细胞是胰岛 B 细胞，所以合成前胰岛素原的细胞也是胰岛 B 细胞；合成胰高血糖素的细胞是胰岛 A 细胞。(2)根据胰岛素原的氨基酸序列，可设计并合成编码胰岛素原的 DNA 序列(即目的基因)；用该序列与质粒表达载体构建胰岛素原基因重组表达载体，再经过细菌转化、筛选及鉴定，即可建立能稳定合成人胰岛素原的基因工程菌。(3)根据题意，培养液无抗原抗体反应，菌体有抗原抗体反应，所以用该工程菌进行工业发酵时，应从菌体中分离、纯化胰岛素原，经酶处理便可转变为胰岛素。

答案：(1)胰岛 B 细胞 胰岛 A 细胞 (2)DNA 胰岛素原 (3)菌体

专题 2 细胞工程

2.1 植物细胞工程

2.1.1 植物细胞工程的基本技术

课前·新知导学

基础知识—填一填

1细胞 2分子 3细胞 4细胞器 5遗传物质 6细胞产品 7植物 8动物 9全部遗传信息 10完整生物体 11选择性 12全能性 13脱分化 14再分化 15愈伤组织 16丛芽或胚状体 17不同种 18杂种细胞 19新的植物体 20细胞壁 21纤维素酶 22果胶酶 23原生质体 24离心、振动、电激 25聚乙二醇 26细胞壁 27脱分化 28再分化 29远缘杂交

易错易误—辨一辨

1.√ 2.× 3.× 4.× 5.√

课堂·考点突破

考点一

1. 选 C 细胞的全能性由大到小依次是受精卵、生殖细胞、体细胞。

2. 选 B 细胞具有全能性的原因是细胞具有发育成完整个体所必需的全套基因，而配子也具有这样的全套基因，同样具有全能性，A 错误；细胞全能性的表达前提是离体培养的细胞、组织或器官，B 正确；植物体内细胞没有表现出全能性，这是细胞内基因在特定时间和空间条件下选择性表达的结果，C 错误；种子发育成植株，是正常生命历程，不属于全能性，D 错误。

考点二

1. 选 C 过程①表示脱分化，过程②表示再分化，过程③表示诱导生根和细胞增殖；过程①需要避光，过程②③需要光照，以利于芽中形成叶绿素；过程③获得的单倍体植株具有高度不育的特点。

2. **解析**：(1)利用胡萝卜根段进行组织培养可以形成试管苗。用分化的植物细胞可以培养成完整的植株，这是因为植物细胞具有全能性。(2)步骤③切取的组织中要带有形成层，原因是形成层容易诱导形成愈伤组织。(3)从步骤⑤到步骤⑥需要更换新的培养基，其原因是步骤⑤和步骤⑥所需的生长素和细胞分裂素的比例不同，故需更换培养基，在新的培养基上愈伤组织通过细胞的再分化过程，最终可形成试管苗。(4)步骤⑥要进行照光培养，其作用是有利于诱导叶绿素形成和植物光合作用。(5)经组织培养得到的植株，一般可保持原品种的遗传特性，这种繁殖方式属于无性繁殖。

答案：(1)全能性
(2)形成层容易诱导形成愈伤组织
(3)诱导愈伤组织形成和诱导愈伤组织分化形成试管苗所需的生长素和细胞分裂素比例不同 再分化
(4)诱导叶绿素的形成，使试管苗能够进行光合作用
(5)遗传特性 无性

考点三

1. 选 B 乙物种细胞具有 2 对分别位于 2 对同源染色体上的等位基因，该植物通过减数分裂能产生 YR、Yr、yR、yr 4 种不同类型的花粉，A 正确；甲、乙是 2 个不同物种的植物，甲、乙杂交得到的植物为异源二倍体，减数分裂时由于联会紊乱，不能产生精子和卵细胞，因此不可育，B 错误；植物细胞的细胞壁主要成分为纤维素和果胶，用纤维素酶和果胶酶可去除植物细胞的细胞壁，C 正确；甲、乙植物均为二倍体，经植物体细胞杂交(即两个体细胞融合)得到的细胞应含有四个染色体组，发育成的植物为四倍体，基因型为 DdYyRr，D 正确。

2. **解析**：(1)植物体细胞杂交过程中有原生质体 A 和原生质体 B 的融合过程，其原理是细胞膜具有流动性；将杂种细胞培育成新的个体，其原理是植物细胞具有全能性。(2)图中的①过程是去除植物细胞的细胞壁，制备原生质体。(3)植物体细胞融合成功的标志是形成新的细胞壁，植物细胞壁的形成与高尔基体有关。(4)杂种细胞通过脱分化形成愈伤组织，再经再分化形成杂种植株。图中杂种植株是由两个二倍体的细胞融合成的杂种细胞培育成的新个体，含有四个染色体组。(5)植物体细胞杂交可以克服远缘杂交不亲和的障碍。

答案：(1)细胞膜具有流动性、植物细胞具有全能性(缺一不可) (2)(去壁)制备原生质体 (3)形成新的细胞壁 高尔基体 (4)脱分化 再分化 四 (5)克服远缘杂交不亲和的障碍

课后·提能达标

1. 选 C 受精卵是个体发育的起点，在自然条件下，能通过细胞的分裂、分化形成完整的个体，所以受精卵的全能性最高，A 正确；体细胞是由受精卵通过有丝分裂形成的，但由于细胞分化，基因在不同的细胞中选择性表达，因而体细胞并没有表现出全能性，B 正确；卵细胞在一定条件下，全能性比体细胞高，但与受精卵不同，卵细胞的分化程度也很高，C 错误；分化的植物细胞如果全能性要表达出来，需在一定条件下进行离体培养，D 正确。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 选 D　采用绿色开花植物的生殖器官部位(如花药)进行培养获得的愈伤组织的遗传物质只有体细胞的一半。

3. 选 D　种子萌发长成植株是由幼体到成体的正常生长发育过程,虽有细胞分化,但不能体现细胞的全能性,A 错;骨髓造血干细胞形成各种血细胞,仅仅是细胞分化的过程,没有形成完整的个体,不能体现细胞的全能性,B 错;花药离体培养发育成单倍体植株,经历了细胞分化,体现的是花粉(生殖细胞)的全能性,没有体现体细胞的全能性,C 错;胡萝卜根韧皮部细胞经植物组织培养发育成新植株体现出体细胞的全能性,D 符合题意。

4. 选 A　叶肉细胞脱分化后可形成愈伤组织,愈伤组织是高度液泡化,无定形状态薄壁细胞组成的排列疏松、无规则的组织,A 正确、B 错误;融合植物叶肉细胞时,应先去掉细胞壁,C 错误;叶肉细胞离体后还需要特定的环境、营养等条件才能表现出全能性,D 错误。

5. 选 C　杂种植株为四倍体,基因型为 AaBb。

6. 选 B　该过程为植物组织培养技术,能保持亲本的优良性状;甲→乙为愈伤组织的形成过程,愈伤组织的形成需要激素的刺激;甲→丁只发生有丝分裂,不发生减数分裂;丁试管中是否为纯合子取决于亲本。

7. 选 C　原生质体在低渗溶液中会吸水胀破,应将细胞置于等渗溶液中进行酶解处理,A 错;e 是植物细胞脱分化后形成的一种无特定结构和功能的薄壁细胞,B 错;质壁分离是指原生质层与细胞壁分离的现象,故可根据是否发生质壁分离现象来鉴定杂种细胞的细胞壁是否再生,C 对;植物有性杂交不能克服远缘杂交不亲和的障碍,D 错。

8. 选 A　植物体细胞杂交时,要用纤维素酶和果胶酶处理细胞,使细胞壁溶解,原生质体才能融合,如果用 X 细胞离体培养成植株,需经过植物组织培养,不需要破除其细胞壁,A 错误;将 Y 细胞离体培养成幼苗后用秋水仙素处理,所得植株(基因型为 AAaa)可产生 AA、Aa、aa 3 种配子,比例为 1∶4∶1,B 正确;将 X(Aa)和 Y(Aa)融合并经组织培养形成的植株为四倍体(AAaa),C 正确;X 和 Z 细胞的形态不同,但都是由一个细胞受精卵发育而来,因而核 DNA 一般相同,D 正确。

9. 选 C　图中①阶段是脱分化,②、③阶段是再分化;已分化的细胞发育成完整个体才能体现细胞的全能性;三个阶段都需生长素和细胞分裂素,只是二者比例不同;此兰花的花药离体培养所得植株虽然含两个染色体组,但为单倍体。

10. 选 D　过程①为去除细胞壁获得原生质体,用到的酶是纤维素酶和果胶酶,A 正确;过程②为诱导原生质体融合,常用的化学试剂为聚乙二醇,B 正确;杂种细胞是已经分化的细胞,而愈伤组织是未分化的细胞,所以愈伤组织的全能性高于杂种细胞,C 正确;无论是已分化的还是未分化的植物细胞都具有全能性,D 错误。

11. 选 B　用培养基培养的胡萝卜单个细胞发育成可育的植株及烟草花药离体培养得到了单倍体植株都采用植物组织培养技术,都体现了植物细胞的全能性;而种子是绿色开花植物的一种器官,是通过有性生殖形成的,因此,植物用种子进行繁殖没有体现植物细胞的全能性。

12. 选 C　驱蚊草是通过天竺葵体细胞和香茅草体细胞杂交而得到的,需要利用植物组织培养技术,有愈伤组织和试管苗的形成过程。

13. **解析**:(1)植物体细胞杂交最终得到杂种植株,要用到植物组织培养技术,其理论基础是植物细胞的全能性。(2)细胞壁的主要成分是纤维素和果胶,因此为分离出有活力的原生质体,需要用纤维素酶和果胶酶特异性去除细胞壁。(3)甲、乙 2 种细胞融合时,可能会出现 3 种情况:甲、甲融合,乙、乙融合,甲、乙融合,其中甲、乙融合类型的细胞才是最终需要的杂种细胞,植物组织培养过程中需要使用的激素主要是生长素和细胞分裂素。(4)杂种细胞经脱分化和再分化过程形成完整植株。(5)二倍体的单倍体植株一般不可育,需要用秋水仙素处理使染色体的数目加倍才可育。

答案:(1)植物组织培养　植物细胞的全能性(和细胞膜的流动性)　(2)纤维素酶和果胶酶　(3)3　细胞分裂素　生长素　(4)脱分化　再分化　(5)花药离体培养　秋水仙素

14. **解析**:(1)将二倍体植株甲的花粉经过花药离体培养得到的植株是单倍体植株 A,其基因型可能是 AB、Ab、aB、ab,因此用一定浓度的秋水仙素处理幼苗之后,染色体数目加倍,其基因型为 AABB 或 AAbb 或 aaBB 或 aabb。(2)植株 C 是植株甲自花受粉的后代,因此植株 C 与植株甲表现型相同的概率为 3/4×3/4=9/16。(3)由离体细胞形成愈伤组织的过程是脱分化。(4)植株 E 是由两种不同的植物经过植物体细胞杂交形成的新物种,两个原生质体融合时常用的诱导剂是聚乙二醇(PEG)。(5)植株 A、D、E 的培育都需要采用的生物技术是植物组织培养技术,其理论基础是植物细胞的全能性。植株 D 与植株甲的基因型一定是相同的,植株 C 中有一部分与植株甲的基因型相同。

答案:(1)单　AABB 或 AAbb 或 aaBB 或 aabb　(2)9/16　(3)脱分化　(4)植物体细胞杂交　聚乙二醇(PEG)　(5)植物组织培养　植物细胞的全能性　C、D

15. **解析**:(1)图Ⅰ中植物组织培养过程需要经过脱分化和再分化两个关键步骤,其原理是植物细胞的全能性。(2)植物组织培养除了需要提供一定的营养、植物激素(生长素、细胞分裂素)、温度和光照外,还必须在无菌的条件下进行。(3)Ⅱ过程中,从花粉形成幼苗 B 所进行的细胞分裂方式是有丝分裂。红果多室(Yymm)番茄植株产生的花粉基因型为 Ym、ym,故Ⅲ过程中植物体 C 的基因型为 YYmm 或 Yymm 或 yymm。(4)植物体细胞杂交时,要用纤维素酶和果胶酶去掉细胞壁,获得原生质体。(5)图Ⅳ中经植物体细胞杂交获得的植株具有两个亲本的遗传物质,能表现出两个亲本的遗传性状。

答案:(1)脱分化和再分化　植物细胞全能性　(2)植物激素(生长素、细胞分裂素)　无菌　(3)有丝分裂　YYmm 或 Yy mm 或 yy mm　(4)原生质体　(5)植物体 D 具有两个亲本的遗传物质

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.1.2 植物细胞工程的实际应用

课前·新知导学

基础知识—填一填

①植物组织培养 ②遗传特性 ③种苗 ④分生区 ⑤产量和品质 ⑥胚状体 ⑦人工薄膜 ⑧性状分离 ⑨季节 ⑩气候 ⑪花药离体培养 ⑫单倍体 ⑬纯合子 ⑭稳定遗传 ⑮缩短 ⑯分生 ⑰突变体 ⑱蛋白质 ⑲药物 ⑳生物碱 ㉑组织培养 ㉒人参皂甙

易错易误—辨一辨

1.× 2.× 3.√ 4.×

课堂·考点突破

考点一

1. 选D 对根尖、叶片、茎段、花粉粒等进行培养利用了植物组织培养技术，该技术的原理是植物细胞具有全能性；该技术可快速大量繁殖具有某性状的植物个体；植物组织培养属于细胞工程的一项重要技术；植物组织培养若培养根尖、叶片、茎段等，则属于无性繁殖，若培养花粉粒，则属于有性生殖。

2. **解析**：(1)植物微型繁殖是指用于快速繁殖优良品种的植物组织培养技术，与常规的种子繁殖方法相比，这种微型繁殖技术的特点有：保持优良品种的遗传特性；高效快速地实现种苗的大量繁殖。(2)人工种子的胚状体在进行细胞呼吸时，需要从外界环境吸收O_2，并将产生的CO_2释放到外界环境中，因此人工种皮具备透气性的作用是有利于胚状体进行呼吸作用，以保持胚状体的活力。人工胚乳的作用是为胚状体的发育提供营养，因此应含有植物激素、矿质元素、糖等物质。(3)植物分生区附近(如茎尖)的病毒极少，甚至无病毒，因此为了获得脱毒苗，可以选取植物的茎尖进行组织培养。(4)将含有目的基因的植物细胞培养为一个完整的转基因植物，需借助植物组织培养技术才能实现，其基本程序是：含目的基因的细胞$\xrightarrow{\text{培养}}$愈伤组织$\xrightarrow{\text{诱导分化}}$小植株。

答案：(1)能保持植物原有的遗传特性，繁殖速度快

(2)有利于胚状体进行呼吸作用　矿质元素　糖

(3)茎尖

(4)含目的基因的细胞$\xrightarrow{\text{培养}}$愈伤组织$\xrightarrow{\text{诱导分化}}$小植株

考点二

1. 选A 在植物组织培养过程中，培养的细胞一直处于不断的分生状态，容易受到一些条件的影响而产生突变。

2. 选C 该育种方法为单倍体育种，①是杂交，②是减数分裂，③是花药离体培养，④是用秋水仙素处理使单倍体的染色体数目加倍；③过程利用了植物组织培养技术，不需要受精，而是由雄配子直接发育成幼苗。

课后·提能达标

1. 选D 作物脱毒、细胞产物的工厂化生产、生产人工种子都是植物细胞工程的实际应用，其技术基础是植物组织培养技术，都有脱分化形成愈伤组织的过程。转基因植物的培养利用的是基因工程技术和植物组织培养技术，该过程中也要形成愈伤组织。

2. 选B 为了使优质苗的生物性状不发生性状分离，可采用茎段扦插诱导生根技术快速育苗，也可采用将幼芽嫁接到合适的其他种类植物体上的方法或用茎尖、幼叶等部位的组织进行植物组织培养获得大量优质苗；花粉粒是减数分裂的产物，利用花粉粒离体培养得到的是单倍体苗，其高度不育，且会发生性状分离，因此B项方案不能选用。

3. 选D 花药离体培养是单倍体育种的一项基础技术，其过程需要组织培养；基因工程培育抗虫棉的过程中，把目的基因导入受体细胞后，要诱导其分裂、分化，最后发育为一个植物体，必须经过组织培养才能实现；细胞工程培育“白菜—甘蓝”杂种植株的过程中，对融合的杂种细胞，也必须经过组织培养才能形成杂种植株；利用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗得到多倍体植株，不需要组织培养技术。

4. 选D 培育转基因的外植体得到的新个体属于转基因植物；基因突变是不定向的，在植物组织培养过程中用理化因素诱导不一定获得大量有益突变体；单倍体育种中经组织培养和秋水仙素处理这两个过程才能获得纯合二倍体。

5. 选D 花药通过组织培养形成试管苗要采用组织培养技术，该过程要先经过脱分化形成愈伤组织，再通过再分化形成试管苗，A正确；由水稻的基因型为AaBb可知水稻为二倍体，其配子含一个染色体组，由配子发育成的试管苗的体细胞中含有一个染色体组，B正确；试管苗为单倍体，是高度不育的，不能通过有性生殖繁殖后代，不能直接用于生产，C正确，D错误。

6. 选A 脱毒苗是用含病毒极少、甚至无病毒的茎尖等植物分生组织培养而成的，再生的植株可能不带病毒，但它并非具备了抗病毒的能力。

7. 选D 杂种细胞发育成的杂种植株具有两种植物体的遗传物质，因而可能表现出两种植物的遗传特性；若①是二倍体植物的花粉，则④是通过离体培养获得的单倍体植株，经染色体加倍后获得的一定是纯合子，因而一定会稳定遗传；若①是人参细胞，②是脱分化获得的愈伤组织，对愈伤组织进行扩大培养可提高细胞产物人参皂甙的产量；③是再分化出的胚状体或丛芽，用其进行繁育属于无性繁殖，后代会保持亲本的性状，所以，若①是具有杂种优势的农作物细胞，则利用③进行繁育不会发生性状分离。

8. 选D 胚状体是由愈伤组织分化而成的，一般具有芽、根的明显分化；植物组织培养过程进行的是有丝分裂，所以每个细胞所含的遗传物质是相同的，因此同一批次的种子具有相同的基因型。

9. 选C 根据自由组合定律，亲代可产生4种基因型花粉(AB、Ab、aB、ab)，2粒花粉细胞融合(类似于AaBb个体自交)产生9种基因型的融合细胞；图中②③分别代表植物组织培养的脱分化和再分化阶段，这两阶段目的不同，培养基中生长素、细胞分裂素的含量和比例不同；融合细胞中染色体组与正常植株相同，过程④直接培育的人工种子是可育的。

10. 选C 当生长素含量高于细胞分裂素时，主要诱导植物组织脱分化和根原基的形成；而当细胞分裂素的含量高于生长素时，则主要诱导植物组织再分化和芽原基的形成。白三叶草愈伤组织和胚状体的细胞中DNA种类相同，因为基因的选择性表达，RNA和蛋白质的种类是有差异的。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

11. 选C　无性繁殖的生物，感染病毒后很容易传播给后代，病毒在生物体内积累就会导致作物产量降低，品质变差；植物分生区附近的病毒极少，甚至无病毒，因此，切取一定大小的茎尖或芽体进行组织培养，再生植株就有可能不带病毒，从而获得脱毒植株。

12. 选C　人工种子是无性繁殖得到的，能保持亲本的优良遗传特性。

13. **解析**：(1)图中①为红豆杉离体的植物器官、组织或细胞(外植体)，②为愈伤组织，③为试管苗(胚状体)，④为植物体，⑤为大量的红豆杉细胞；再分化的实质是细胞内基因的选择性表达。(2)对⑤的培养目的是快速增殖细胞，一般采用液体培养基进行培养。在培养过程中通入空气是为了保证细胞生长过程中氧气的供应，不断搅拌的目的是让细胞和培养液充分接触。(3)培养的后期，由于细胞代谢产物的积累，以及营养物质的消耗等，导致细胞数量减少，其代谢产物减少。(4)红豆杉的花药经培养可获得单倍体，再经秋水仙素处理，可使染色体数目加倍，快速获得纯种植株。如果亲本的基因型为DdTt，则获得纯种植株的基因型有DDTT、DDtt、ddTT、ddtt四种。

答案：(1)脱分化、再分化、有丝分裂　基因的选择性表达　(2)液体　保证氧气的供应、使细胞和培养液充分接触　(3)活细胞数量减少，某些代谢产物积累　(4)③　秋水仙素　DDTT、DDtt、ddTT、ddtt

14. **解析**：(1)要培育同时含有A和B的新型药用植物，可采用植物体细胞杂交技术。植物体细胞杂交技术的第一步是用纤维素酶和果胶酶去除两种植物细胞的细胞壁，获得具有活力的原生质体。诱导融合成功后获得的杂种细胞，经脱分化培养成愈伤组织，然后经过再分化形成完整的杂种植株。(2)多倍体是指体细胞中含有三个或三个以上染色体组的个体。甲与乙有性杂交的后代中无同源染色体，减数分裂过程中联会异常，不能产生正常的生殖细胞，故该植株不可育。而体细胞杂交获得的杂种植物含有同源染色体，减数分裂过程中联会正常，能产生正常的生殖细胞，故该杂种植株可育。(3)制备人工种子的材料可以是经组织培养得到的胚状体、不定芽、顶芽、腋芽等。

答案：(1)纤维素　果胶　原生质体　愈伤　再分化(或分化)　植物体细胞杂交技术　(2)体细胞中含有三个或三个以上染色体组的个体　在减数分裂过程中，前者染色体联会异常，而后者染色体联会正常　(3)胚状体、不定芽、顶芽、腋芽

15. **解析**：(1)由a、b两种细胞通过一定的技术手段获得细胞c，属于植物体细胞杂交，能克服远缘杂交不亲和的障碍。(2)植物分生区附近(如茎尖)的病毒极少，甚至没有病毒，因此常用茎尖进行组织培养获得脱毒苗。(3)由于愈伤组织一直处于不断分生的状态，容易受到培养条件和外界压力(如射线、化学物质)的影响而发生突变。(4)将外源基因导入受体植物细胞，最常用的方法是农杆菌转化法。(5)植物体细胞杂交和基因工程育种都能克服不同物种间远缘杂交不亲和的障碍，而传统杂交育种由于物种间存在生殖隔离而不能实现种间杂交。

答案：(1)植物体细胞杂交　(2)茎尖所含病毒较少，甚至不含病毒　(3)愈伤组织的细胞处于不断分生的状态，易受到培养条件和外界压力的影响而产生突变　(4)农杆菌转化法　(5)能克服不同物种间远缘杂交不亲和的障碍

2.2　动物细胞工程

2.2.1　动物细胞培养和核移植技术

课前·新知导学

基础知识—填一填

①单个细胞　②生长　③增殖　④胰蛋白酶　⑤细胞悬液　⑥传代培养　⑦贴附在瓶壁　⑧相互接触　⑨停止分裂增殖　⑩初次培养　⑪接触抑制　⑫胰蛋白酶　⑬继续增殖　⑭培养用具　⑮抗生素　⑯培养液　⑰微量元素　⑱氨基酸　⑲血清、血浆　⑳36.5±0.5 ℃　㉑7.2～7.4　㉒O_2　㉓pH　㉔细胞核　㉕卵母细胞　㉖动物个体　㉗胚胎　㉘MⅡ　㉙重组胚胎　㉚供体

易错易误—辨一辨

1.×　2.×　3.×　4.×　5.×　6.×　7.×

课堂·考点突破

考点一

1. 选D　为保证动物细胞培养过程中细胞的增殖，应先用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理使细胞分散开，解除细胞的接触抑制，并分瓶培养；细胞一般能传至10～50代，有的甚至能继续分裂增殖。

2. **解析**：(1)胚胎或幼龄动物的细胞具有旺盛的分裂能力，培养后可获得较多细胞。(2)为了增加细胞与培养液的接触，应使细胞分散开来，可先用物理方法剪碎，再用胰蛋白酶处理。(3)血浆中含有丰富的营养成分，为良好的天然营养物质；在培养过程中细胞会有接触抑制现象，需用胰蛋白酶处理，使之分散开，以便与培养液充分接触；若再分瓶培养则为传代培养。(4)培养过程中细胞的遗传物质可能发生变异而具有癌细胞的特点，即具有无限增殖能力。

答案：(1)胚胎或幼龄动物　(2)剪碎　胰蛋白　使细胞与培养液充分接触　(3)动物血清　贴壁　接触抑制　传代培养　(4)细胞的遗传物质发生了改变，带有癌变特点

考点二

1. 选D　克隆动物绝大部分遗传物质来自供体细胞核，但细胞质内的遗传物质来自受体卵母细胞，其次生物的性状还受环境的影响，因此，克隆动物并不是对提供供体细胞的动物进行完全复制。

2. **解析**：(1)哺乳动物的正常细胞核中性染色体的组成为XX(雌性)或XY(雄性)。卵母细胞在培养至减数第二次分裂的中期时，常采用显微操作法去除细胞核。②过程是将早期胚胎移植到代孕个体的子宫中，即代表的是胚胎移植。(2)一般来说，动物细胞在传代培养到10～50代时，部分细胞的细胞核型可能会发生变化，即遗传物质的稳定性会降低。因此，选材时一般选10代以内的细胞，以保证细胞正常的二倍体核型。(3)获得的克隆动物性状与供体动物基本相同，但不完全相同，从遗传物质的角度分析，性状不完全相同的原因是：克隆动物细胞质中的遗传物质来自去核卵母细胞的细胞质，细胞质中的遗传物质会对克隆动物的性状产生影响。(4)高度分化的动物体细胞的全能性受到限制，但其细胞核的全能性在卵母细胞细胞质中的物质的作用下仍能得以表达。故克隆羊“多莉(利)”以及其他克隆动物的培育成功，证明了高度分化的动物体细胞的细胞核仍具有全能性。

答案：(1)XX或XY　显微操作　胚胎移植　(2)遗传物质　(3)卵母细胞的细胞质中的遗传物质会对克隆动物的性状产生影响　(4)动物已分化体细胞的细胞核具有全能性

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标

1. 选D　动物细胞培养传至50代左右，若细胞的遗传物质发生改变，并且带有癌变的特点，就能在适宜培养条件下无限制地传代下去。
2. 选D　动物细胞培养没有脱分化与再分化过程。
3. 选C　体细胞核移植过程中常用减Ⅱ中期的卵母细胞作为受体细胞，A错；动物体细胞的全能性受到限制，不能经过培养获得动物个体，B错；克隆动物细胞核内的遗传物质来自供体细胞，其性别与提供细胞核的动物一致，因此可有选择地克隆某一性别的家畜，C对；用于核移植的供体细胞一般是10代以内的细胞，D错。
4. 选A　由于体细胞核移植技术是一项新的技术，成功率并不高，有许多问题仍待解决。
5. 选A　克隆羊的产生属于无性生殖；由于此过程是雄性羊供核，故得到的克隆羊为雄性，所分泌的性激素是雄性激素。
6. 选A　分析图中曲线可知，对癌细胞来说，相同的培养时间内，培养基中有无血清，其细胞数目相差不大，说明培养基中有无血清对癌细胞的培养影响不大；对正常细胞来说，在相同的培养时间内，有血清的培养基中培养的细胞数目远远多于没有血清的培养基中培养的细胞数目，说明有无血清对正常细胞的培养影响较大，B、C、D正确；在相同条件和相同的培养时间内，癌细胞和正常细胞的数目差距较大，正常细胞达到一定的数目后不再增加，而癌细胞却能不断增加，A错误。
7. 选C　胰蛋白酶可使蛋白质分解，破坏了动物细胞之间的联系，可推测动物细胞之间可能依靠蛋白质相互联系，A正确；细胞膜中含有蛋白质成分，所以一定要注意处理的时间和酶的用量，以防止对动物细胞造成损伤，B正确、C错误；酶促反应需要适宜的pH，所以培养液的pH应与胰蛋白酶作用的适宜pH基本一致，D正确。
8. 选C　细胞遗传物质的改变发生在传代培养中，A错；胃蛋白酶的最适pH大约为2，而细胞培养时pH一般为7.2～7.4，所以一般用胰蛋白酶而不用胃蛋白酶处理细胞，B错；癌细胞在培养过程中不会出现接触抑制现象，C对；10代以内的细胞可以保持正常的二倍体核型，D错。
9. 选B　在利用肝组织块制备细胞悬液时，可用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理，以分解细胞间的蛋白质，得到单个细胞，A正确；细胞培养应在含5%CO_2的恒温培养箱中进行，CO_2的作用是维持培养液的pH，B错误；为了防止细胞培养过程中细菌的污染，要求对培养液进行消毒、灭菌，也可向培养液中加入适量的抗生素，C正确；合成培养基通常需加入血清、血浆等天然成分，D正确。
10. 选C　克隆鱼的核遗传物质都来自三倍体鲫鱼，因此克隆鱼属于三倍体，A错误；克隆鱼的产生主要采用了核移植和胚胎移植技术，属于无性生殖的产物，B错误；该克隆鱼是三倍体，在减数分裂联会时发生紊乱，不能产生正常的生殖细胞，所以高度不育，C正确；该克隆鱼的细胞核遗传物质来自三倍体鲫鱼，而细胞质遗传物质来自二倍体鲫鱼，因此其性状与三倍体鲫鱼相似，但不完全相同，D错误。
11. 选A　乳腺癌细胞能在体外培养条件下无限增殖，乳腺细胞不能在体外培养条件下无限增殖，所以乳腺癌细胞易于乳腺细胞；胚胎细胞全能性较高，脂肪细胞已经高度分化，全能性低，所以胚胎细胞易于脂肪细胞。
12. 选D　直接把供体细胞注入去核的卵母细胞中也是可以的，并且这样可以减少对细胞核的损伤，更有利于重组细胞的分裂；MⅡ期卵母细胞提供了线粒体，所含的基因仍然能够控制一些性状，所以克隆动物并不是100%的供体动物的复制。
13. **解析**：(1)肿瘤细胞具有无限增殖能力，细胞周期短，因此相同时间内，甲细胞的数量多于乙细胞。(2)动物血清中含有胰岛素、生长激素等，能促进细胞的生长和增殖，是天然的培养基。(3)动物细胞培养时为了获得细胞悬液，需用胰蛋白酶处理组织块，使组织块中的细胞分散成单个细胞。(4)动物细胞培养时需要创造无菌的环境，因此为了防止细菌污染，可在培养基中添加抗生素。(5)设计对照实验需要遵循单一变量原则，因此A组需要加入药物Y，可通过检测基因是否完成转录和翻译来确定Y的药效。

    答案：(1)多　(2)血清中含有适合动物细胞生长增殖的各种营养物质　(3)产生接触抑制　多　胰蛋白酶　(4)抗生素　(5)药物Y　mRNA　蛋白质
14. **解析**：(1)核移植是指将动物的一个细胞的细胞核，移入一个已经去掉细胞核的卵母细胞中，使其重组并发育成一个新的胚胎，这个胚胎最后发育成为动物个体；通过核移植方法获得的克隆猴的细胞核来自供体，因此克隆猴体细胞的染色体数目和供体一致。(2)胚胎细胞核移植的难度小于体细胞核移植，其原因是动物胚胎细胞分化程度低，恢复其全能性相对容易。(3)哺乳动物雌性个体和雄性个体的体细胞中常染色体相同，性染色体前者是XX，后者是XY，因此分别以雌性个体和雄性个体的体细胞作为核供体，通常所得到的两个克隆动物体细胞的常染色体数目相同，性染色体组合不相同。

    答案：(1)将动物的一个细胞核，移入一个已去掉细胞核的卵母细胞　不变　(2)小于　胚胎细胞分化程度低，恢复全能性相对容易　(3)相同　不相同
15. **解析**：(1)①分散成单个细胞常用胰蛋白酶或胶原蛋白酶。②根据b的实验步骤可以得出：a中A、B、C三个洁净的锥形瓶，分别加入等量的细胞悬浮液。④根据实验目的可知，应统计该时期变异的细胞数占细胞总数的百分比。(3)C组为对照组，A与B组变异细胞数占总细胞数的比例均比C组高，说明甲、乙两种化学物质均有一定毒性，B组数据比A组的数据大说明乙的毒性比甲的毒性大。

    答案：(1)①胰蛋白酶　②等量的细胞悬浮液　④该时期变异的细胞数占细胞总数的百分比

    (3)甲、乙两种化学物质均有一定毒性，且乙的毒性比甲的毒性大

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2.2.2 动物细胞融合与单克隆抗体

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]两个 [2]一个细胞 [3]细胞杂交 [4]杂交
[5]聚乙二醇(PEG) [6]灭活的病毒 [7]有性杂交
[8]细胞免疫 [9]新品种培育 [10]单克隆抗体 [11]抗体
[12]血清 [13]纯度 [14]特异性 [15]大量繁殖
[16]专一的抗体 [17]B 淋巴细胞 [18]杂交瘤
[19]单克隆抗体 [20]特异性 [21]灵敏度 [22]诊断试剂
[23]治疗疾病

易错易误—辨一辨

1.√ 2.× 3.√ 4.× 5.× 6.√

课堂·考点突破

考点一

1. 选 BC 若 a 细胞和 b 细胞是植物细胞,应该先用酶解法去掉它们的细胞壁再诱导融合,A 错误;无论是动物细胞还是植物细胞,两个细胞的融合都需要促融处理后才能实现,B 正确;两个细胞融合成一个细胞,利用了细胞膜的流动性,C 正确;c 细胞同时具备了 a 细胞和 b 细胞中的所有基因,但是基因是选择性表达的,因此 c 细胞中基因不一定都能够表达,D 错误。
2. 选 D 植物体细胞杂交的原理为细胞膜的流动性、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和细胞增殖;动物细胞融合常用灭活的病毒诱导,而植物体细胞杂交不能;动物细胞融合前需用胰蛋白酶或胶原蛋白酶使细胞分散开,植物体细胞杂交常用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁;诱导融合后会形成多种融合细胞,还有未融合细胞,因此要进行筛选。

考点二

1. 选 D 给小鼠注射特定的抗原蛋白,使小鼠产生特定免疫力,从其脾脏中获得(效应)B 淋巴细胞,所以①为(效应)B 淋巴细胞,A 错误;②是细胞融合的过程,诱导融合的方法可分为物理方法(离心、振动或电激)、化学方法(PEG)以及使用灭活的病毒。胶原蛋白酶用于动物细胞培养中处理剪碎的组织,以水解细胞与细胞间的蛋白质黏连物获得单个细胞,B 错误;③中包括(效应)B 淋巴细胞与(效应)B 淋巴细胞的融合体,鼠骨髓瘤细胞与鼠骨髓瘤细胞的融合体以及鼠骨髓瘤细胞与(效应)B 淋巴细胞的融合体。只有鼠骨髓瘤细胞与(效应)B 淋巴细胞的融合体才同时具有(效应)B 淋巴细胞和鼠骨髓瘤细胞的特性,C 错误;经过克隆化培养和抗体检测后,获得具有分泌特异性抗体功能的杂交瘤细胞,即为④,D 正确。
2. **解析**:(1)制备单克隆抗体过程中要用到动物细胞培养和动物细胞融合技术。(2)给小鼠注射 HCG,使小鼠进行体液免疫,产生能分泌抗体的 B 淋巴细胞。(3)骨髓瘤细胞的 DNA 合成只有一条途径,在培养基中加入氨基嘌呤,阻断了骨髓瘤细胞与骨髓瘤细胞融合体的增殖。杂交瘤细胞有两条合成 DNA 的途径,因此在选择培养基上杂交瘤细胞能生存并无限增殖。B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合后的杂交瘤细胞既能无限增殖,又能产生单一抗体。(4)此单克隆抗体是针对人绒毛膜促性腺激素(HCG)作抗原产生的,可以与人绒毛膜促性腺激素(HCG)特异性结合。
答案:(1)动物细胞培养 动物细胞融合 (2)抗原 抗体 体液 (3)①氨基嘌呤 ②能无限增殖并分泌特异性抗体 (4)人绒毛膜促性腺激素(或 HCG)

课后·提能达标

1. 选 C 因为要筛选出杂交瘤细胞,而杂交瘤细胞与骨髓瘤细胞在适宜条件下都能进行增殖,故必须用一种试剂来抑制骨髓瘤细胞的 DNA 复制,才能避免骨髓瘤细胞的干扰。
2. 选 C 克隆是一种无性生殖,④过程中,杂交瘤细胞在小鼠腹腔培养产生的多个杂交瘤细胞是细胞的增殖,也属于克隆,B 正确;③过程是细胞融合过程,会得到多种融合细胞,只有杂交瘤细胞能够无限增殖,C 错误;③~⑤要经过两次筛选才能获得无限增殖以及能产生特定抗体的杂交瘤细胞,D 正确。
3. 选 C 单克隆抗体的制备采用了动物细胞融合和细胞培养技术,A 正确;第一次筛选是筛选出杂交瘤细胞,第二次筛选是筛选出能产生特定抗体的杂交瘤细胞,B 正确;用胰蛋白酶处理得到单个细胞,C 错误;制备过程中依据的原理有细胞分裂和细胞膜的流动性,D 正确。
4. 选 B 单克隆抗体的制备是用骨髓瘤细胞和经过免疫的 B 淋巴细胞融合后得到杂交瘤细胞,A 正确;单克隆抗体的制备过程比普通抗体的制备过程复杂得多,B 错误;单克隆抗体最广泛的应用是作为诊断试剂,C 正确;如果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,可借助单克隆抗体的导向作用,将药物带到癌细胞所在位置,杀死癌细胞,D 正确。
5. 选 C 植物组织培养时不需要去掉细胞壁,植物体细胞杂交才需要先去掉细胞壁。
6. 选 B ①过程细胞融合与植物原生质体融合原理均是细胞膜具有一定的流动性,A 正确;经①过程形成的杂交瘤细胞需要筛选出能产生特定抗体的杂交瘤细胞,筛选的杂交瘤细胞既能无限增殖又能产生抗体,B 错误;②过程需要筛选产生特定抗体的杂交瘤细胞,并对该细胞进行单克隆培养,C 正确;单克隆抗体具有特异性强、灵敏度高、产量高、纯度高的特点,根据其特异性识别癌细胞的特点,将药物定向运到癌细胞,抑制癌细胞增殖,D 正确。
7. 选 A H1N1 流感病毒的遗传物质是 RNA,该病毒抗原的基因无法导入骨髓瘤细胞中,因为 RNA 片段不能和 DNA 连接。
8. 选 C 两种植物细胞进行体细胞杂交前,必须先利用酶解法去除细胞壁,以制备原生质体,A 正确;在制备人抗某病毒的单克隆抗体的过程中,需在培养液中加入一定量的抗生素、血清等物质,B 正确;与传统的有性杂交相比,细胞融合技术的优越性在于可以克服远缘杂交不亲和的障碍,但不能定向地改造生物的性状,C 错误;用灭活的病毒作诱导因素是动物细胞融合特有的人工诱导方法,D 正确。
9. 选 D ①过程注射的是抗原,使小鼠产生免疫反应。甲细胞是 B 淋巴细胞。
10. 选 D 单克隆抗体的制备是将骨髓瘤细胞与经特定抗原刺激产生的浆细胞融合,经过选择培养基的筛选得到杂交瘤细胞,并经单一抗体检测后,培养能产生特异性抗体的杂交瘤细胞,从而得到单克隆抗体,在制备过程中需要动物细胞培养技术。杂交瘤细胞能无限繁殖,但不具有癌细胞的转移能力。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

11. 选C　“生物导弹”中的“瞄准装置”是由专一识别特定肿瘤细胞的单克隆抗体构成，A正确；“弹头”是由杀死肿瘤细胞的放射性同位素、化学药物或细胞毒素等物质构成，B正确；“弹头”中的药物既能杀伤肿瘤细胞，也能杀死正常细胞，不具有选择性，C错误；“生物导弹”是利用动物细胞融合、动物细胞培养等细胞工程技术制备出来的，D正确。

12. 选C　基因型为Aa和基因型为Bb的动物体细胞之间可以自由融合，在两两(即Aa和Aa、Aa和Bb、Bb和Bb)融合的情况下，可产生AAaa、AaBb、BBbb三种基因型的细胞。

13. **解析**：(1)单克隆抗体制备的第一步是免疫处理。先给小鼠注射一种纯化的HSV-1蛋白，一段时间后，若小鼠血清中抗HSV-1蛋白的抗体检测呈阳性，说明小鼠体内产生了体液免疫反应。第二步制备杂交瘤细胞。从小鼠的淋巴器官中(如脾、骨髓、扁桃体等)获取B淋巴细胞，与小鼠的骨髓瘤细胞融合，再经过筛选检测，最终可获得所需的杂交瘤细胞。杂交瘤细胞既能无限增殖，又能产生专一抗体。(2)若想获得大量单克隆抗体，通常有两种方法：一是将杂交瘤细胞培养在动物细胞培养液中，然后从动物细胞培养液中分离出单克隆抗体；二则是将杂交瘤细胞注射到小鼠的腹腔中使其增殖，然后从小鼠的腹水中提取纯化获得。(3)单克隆抗体具有特异性强、灵敏度高的特点。

答案：(1)HSV-1蛋白　体液免疫　脾脏(其他合理答案也可)　骨髓瘤　能无限增殖且可产生专一抗体(其他合理答案也可)　(2)腹腔　腹水　(3)灵敏度高　特异性强(其他合理答案也可)

14. **解析**：(1)制备单克隆抗体过程中，用到的动物细胞工程技术有动物细胞融合和动物细胞培养。(2)免疫后的B淋巴细胞不能分裂增殖，鼠骨髓瘤细胞能不断分裂增殖。在HAT培养基中加入氨基嘌呤，阻断了细胞DNA合成的D途径，但DNA合成的S途径没有被阻断，结果未融合的细胞(包括骨髓瘤细胞和淋巴细胞)以及同种融合细胞(包括骨髓瘤细胞与骨髓瘤细胞融合、淋巴细胞与淋巴细胞融合)因不能增殖而死亡，由此可判断骨髓瘤细胞DNA合成存在D途径。(3)在多孔细胞培养板上对选择培养的杂交瘤细胞进行培养时，先将细胞悬液稀释到7～10个细胞/mL，再在每个培养孔中滴入0.1 mL细胞稀释液的目的是使每个孔内不多于一个细胞，从而实现单克隆培养。(4)单克隆抗体具有特异性强、灵敏度高的优点。

答案：(1)动物细胞融合　动物细胞培养　(2)D　(3)使每个孔内不多于一个细胞，达到单克隆培养的目的　(4)特异性强、灵敏度高

15. **解析**：(1)结合题图可看出，向小鼠注射包含多种抗原决定簇的抗原后，获得的免疫抗血清实际上是含有Ab1、Ab2、Ab3、Ab4多种抗体的混合物。(2)动物细胞融合的过程体现了细胞膜的流动性；仅考虑两个细胞的融合，可得到B细胞＋B细胞、骨髓瘤细胞＋骨髓瘤细胞及B细胞＋骨髓瘤细胞3种类型的融合细胞。(3)在单克隆抗体的制备过程中，第1次筛选的目的是筛选出杂交瘤细胞，第2次筛选的目的是获得能产生所需抗体的杂交瘤细胞。筛选时所用的培养基是特定的选择性培养基。(4)把单克隆抗体跟抗癌药物相结合制成“生物导弹”注入体内，借助单克隆抗体的导向作用，能将药物定向带到癌细胞所在位置，在原位杀死癌细胞。这样既不损伤正常细胞，又减少了用药剂量。(5)单克隆抗体的制备运用了动物细胞融合与动物细胞培养两大技术。

答案：(1)Ab1、Ab2、Ab3、Ab4　特异性强、灵敏度高　(2)流动性　3　(3)杂交瘤细胞　能产生所需抗体的杂交瘤细胞　选择性　(4)单克隆抗体上连接抗癌药物　不损伤正常细胞，且用药剂量少，毒副作用小　(5)动物细胞融合　动物细胞培养

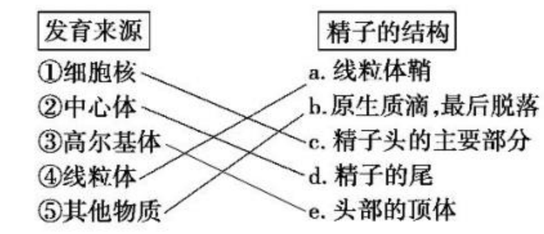
专题3　胚胎工程

3.1　体内受精和早期胚胎发育

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]早期胚胎　[2]配子　[3]胚胎分割　[4]自然受精　[5]早期胚胎发育　[6]次级精母　[7]卵原　[8]次级　[9]第二极体



[10]获能　[11]MⅡ中期　[12]顶体　[13]透明带　[14]卵细胞膜　[15]原核　[16]有丝分裂　[17]增加　[18]并不增加或略有缩小　[19]32　[20]全能性　[21]胎儿的各种组织　[22]胎膜和胎盘　[23]表层　[24]下方

易错易误—辨一辨

1.×　2.×　3.×　4.√　5.×　6.√　7.√　8.×　9.×

课堂·考点突破

考点一

1. 选D　初级精母细胞是雄性动物从初情期开始后，才由精原细胞分裂形成的，而初级卵母细胞是在胎儿期形成的；精子产生时MⅠ和MⅡ是连续进行的，而卵子的产生过程中MⅠ和MⅡ是不连续的；精子细胞形成后变形为蝌蚪状，卵子不需变形；成熟的精子和卵子经减数分裂形成，精子和卵细胞中的染色体数目相同，都是体细胞的一半，因此，D项所述不是两者的区别。

2. 选C　分析题图可知，在促性腺激素的作用下完成减数第一次分裂并产生次级卵母细胞；只有在精子的作用下，次级卵母细胞才能完成减数第二次分裂；Ⅱ为初级卵母细胞，染色体数目为$2N$，Ⅲ为次级卵母细胞，在减数第二次分裂后期，着丝点分裂后染色体数为$2N$，Ⅳ为受精卵，在有丝分裂后期，着丝点分裂，染色体数目加倍为$4N$，三者在分裂后期染色体数目不同；动物基因工程中常用受精卵作为受体细胞。

3. **解析**：图A是精细胞结构示意图，图B是变形后的精子结构示意图。图中[1]是高尔基体，将形成精子头部的顶体[5]；[2]是线粒体，将聚集在尾的基部形成图B中的[7]线粒体鞘；[3]是细胞核，将形成图B中的[6]精子头的主要部分；[4]是中心体，将形成图B中的[8]尾。

答案：(1)高尔基体　线粒体　细胞核　中心体　顶体　头　线粒体鞘　尾　(2)细胞核是精子遗传物质储存的场所，也是精卵结合后的后代遗传特性和代谢活动的控制中心；而线粒体则是精子进行有氧呼吸分解有机物产生能量的场所。　(3)线粒体为精子维持生存和运动提供能量。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点二

1. 选 D　当在卵细胞膜和透明带的间隙可以观察到两个极体时，说明卵子已经受精，A 正确；卵细胞在与精子完成受精作用的同时也完成了减数第二次分裂，B 正确；精子和卵细胞融合体现了细胞膜具有一定的流动性，C 正确；防止多精入卵主要通过透明带反应和卵细胞膜反应两道屏障，D 错误。

2. **解析**：(1)据图可知 a 是放射冠，b 是雄原核，c 是雌原核。(2)据图可判断①是精子穿越放射冠，②是精子穿过透明带，③是精子进入卵细胞膜，④是雌、雄原核融合。(3)精卵相遇之前，精子在雌性动物生殖道内发生相应的生理变化，具备了受精能力，这个过程叫做精子获能。卵子在排出后一般都要在输卵管中进一步成熟，达到减数第二次分裂中期时，才具备与精子受精的能力。(4)受精时的透明带反应和卵细胞膜反应是防止多精入卵受精的两道屏障。

答案：(1)放射冠　雄原核　雌原核　(2)精子穿越放射冠　精子穿过透明带　精子进入卵细胞膜　雌、雄原核融合　(3)精子获能　输卵管　减数第二次分裂中期　(4)透明带反应和卵细胞膜反应这两道屏障

考点三

1. 选 A　在蛙的胚胎发育过程中，通过细胞分裂增加细胞数目，并在囊胚期时细胞开始分化，A 正确；胚胎发育过程中伴随着细胞的分裂、分化、衰老和凋亡等，B 错误；在蛙胚胎发育的过程中，蛙胚的有机物总量不断减少，C 错误；蛙胚发育过程中从环境中获得氧气，利用的营养物质是自身的，D 错误。

2. 选 A　受精卵发育至囊胚的过程主要是通过卵裂实现的，卵裂是受精卵进行连续的有丝分裂，每一次分裂都发生染色体的复制，从分子水平上看，它包括 DNA 的复制和有关蛋白质的合成，所以随着细胞数目的增加，DNA 分子总量也呈指数形式增长，①正确；在卵裂过程中，随细胞数目的增加，每个细胞的体积在逐渐变小，囊胚的总体积与受精卵的大小相似，且囊胚中还出现了囊胚腔，因此所有细胞体积之和略有减小，②正确，③错误；蛙的胚胎发育所需的营养物质来自受精卵中的卵黄，在卵裂过程中，细胞不断分裂需要消耗大量能量，能量是通过细胞氧化分解有机物提供的，在此过程中，胚胎不能从外界摄入有机物，故有机物含量逐渐减少，④错误。

3. **解析**：(1)图中 A 是桑椹胚，B 是囊胚，C 是原肠胚。(2)图 B 中[1]是滋养层，[2]是内细胞团，[3]是透明带，[4]是囊胚腔；图 C 中[5]是外胚层，[6]是滋养层，[7]是原肠腔，[8]是内胚层。(3)桑椹胚细胞具有发育的全能性，囊胚期开始出现细胞分化，已分化成滋养层细胞和内细胞团；原肠胚已具有胚层分化，分化为外胚层和内胚层。(4)内细胞团将发育成胎儿的各种组织，滋养层细胞将发育成胎膜和胎盘。(5)由受精卵到 B 阶段透明带破裂之前这一过程中，虽然细胞数目增多，但胚胎总体积基本不变。

答案：(1)桑椹胚　囊胚　原肠胚　(2)内细胞团　囊胚腔　外胚层　原肠腔　内胚层　(3)全能　细胞分化　胚层分化　(4)胎儿的各种组织　(5)增多　基本不变

课后·提能达标

1. 选 C　精子的产生包括三个阶段，减数分裂是指初级精母细胞形成精子细胞的阶段；精子细胞变形形成精子时，高尔基体发育成头部的顶体，中心体则演变为精子的尾；卵子的成熟部位和受精部位都是输卵管。

2. 选 B　顶体酶可使精子穿越放射冠和透明带，但不能使精子穿过细胞膜；卵子形成过程中减数第一次分裂是在排卵前后完成的，减数第二次分裂是在精子和卵子结合的过程中完成的。

3. 选 D　在精子形成的过程中，细胞核变成精子头的主要部分，高尔基体发育为头的顶体，中心体演变成精子的尾，线粒体聚集在尾的基部形成线粒体鞘，细胞内的其他物质浓缩成原生质滴；体内受精是在输卵管里进行的，早期胚胎有一段时间的发育是在输卵管内进行的，但主要是在母体子宫里进行发育的；精子入卵后，被激活的卵子才完成减数第二次分裂。

4. 选 D　在胚胎发育过程中，囊胚期时就出现了细胞分化。

5. 选 A　卵裂期的细胞进行有丝分裂，桑椹胚期的每一个细胞都具有发育成完整胚胎的潜能，属于全能细胞，A 正确；卵裂期主要发生细胞的有丝分裂，每个细胞的体积减小，而此时整个胚胎的总体积变化不大，B 错误；胚胎发育初期，所需营养物质来自卵细胞中储存的有机物，由于分裂、代谢等活动都消耗有机物，故有机物的总量减少；细胞分裂中 DNA 复制后平均分配，所以所有细胞的 DNA 总量增加，C 错误；细胞体积越小，细胞相对表面积越大，D 错误。

6. 选 B　溶酶体酶是在精子的核糖体上合成的，A 错误；精子所需的能量由细胞呼吸提供，细胞呼吸的场所在线粒体和细胞质基质，B 正确；顶体膜与精子细胞膜融合体现的是生物膜的流动性，C 错误；受精卵细胞核中的遗传物质一半来自父方，另一半来自母方，细胞质中的遗传物质来自母方，D 错误。

7. 选 B　①是受精作用，需要细胞膜表面糖蛋白的识别作用，A 正确；②是受精卵的早期卵裂，通过有丝分裂方式增殖，B 错误；②和③相比，③过程的细胞体积较小，细胞的核/质比值较高，C 正确；②③④中的细胞均来自同一个受精卵的有丝分裂，正常情况下三种细胞的基因组成相同，D 正确。

8. 选 B　透明带反应和卵细胞膜反应是防止多精入卵的两道屏障。

9. 选 A　精卵细胞的识别具有物种特异性，卵细胞受精时，一般只能接受同种生物的精子，A 正确；受精卵开始的几次卵裂，由于没有接受外来营养物质，所以细胞数目虽然在增加，但卵裂球细胞总体积并没有增大，甚至略有减小，B 错误；囊胚由滋养层和内细胞团组成，滋养层细胞没有发育全能性，将来发育成胎膜和胎盘，内细胞团细胞才具有发育全能性，C 错误；孵化发生在囊胚阶段，D 错误。

10. 选 C　在囊胚的形成过程中，细胞数目增多，每个细胞体积变小，细胞表面积与体积比变大，细胞分裂需要消耗能量，有机物减少。

11. 选 D　受精过程中，获能的精子与卵子相遇时即发生顶体反应；当精子穿越透明带触及卵细胞膜时，透明带立即封闭以阻止其他精子进入透明带，进而激活次级卵母细胞完成减数第二次分裂，释放第二极体；雌、雄原核形成后，核膜消失，雌、雄原核融合在一起，形成合子，开始第一次卵裂。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. 选 B　在胚胎发育过程中，内细胞团将来发育成胎儿的各种组织，而滋养层细胞将来发育成胎膜和胎盘。

13. **解析**：(1)图中①为有丝分裂，可增加卵原细胞的数量，卵原细胞进一步演变为初级卵母细胞；③④为减数分裂，A为第一极体，只有在受精后，次级卵母细胞才能最终完成减数第二次分裂，因此E是受精作用，B是合子；初级卵母细胞的形成是在胎儿期，减数分裂是从初情期开始的，因此阶段C为胎儿期；阶段D为初情期后。(2)当观察到第二极体时，表明卵子已经受精。(3)着丝点分裂可发生在有丝分裂中，也可以发生在减数第二次分裂中，即①④过程中。(4)排卵是指卵子从卵泡中排出，排出后需要在输卵管内进一步成熟。(5)有丝分裂中的变异类型只有基因突变、染色体变异，没有基因重组。

答案：(1)第一极体　合子　受精作用　胎儿期　初情期后　(2)卵子已经受精　(3)有丝分裂　初级卵母细胞生长　减数第一次分裂　减数第二次分裂　①④　(4)卵子　卵泡　输卵管　(5)基因突变、染色体变异

14. **解析**：(1)①是卵原细胞，②是初级卵母细胞，③是次级卵母细胞。X表示胎儿期，Y表示初情期后。卵原细胞经有丝分裂并进一步演变形成初级卵母细胞，在此过程中染色体数目不变，初级卵母细胞经减数第一次分裂形成次级卵母细胞，该过程中染色体数目减半。(2)a过程表示卵原细胞的有丝分裂，实现了自身细胞的增殖；b过程为减数第一次分裂，该过程得到的子细胞为次级卵母细胞和第一极体；c过程为减数第二次分裂。(3)卵原细胞的自身增殖发生在胎儿期，初级卵母细胞的减数第一次分裂是在雌性动物排卵前后完成的，减数第二次分裂是在精子和卵子结合的过程中完成的。(4)当在卵细胞膜和透明带的间隙出现两个极体时，说明卵子已经受精，这是判断卵子是否受精的重要标志。

答案：(1)卵原细胞、初级卵母细胞、次级卵母细胞　$2N$、$2N$、N　(2)有丝分裂、减数第一次分裂、减数第二次分裂　c　透明带、卵细胞膜　(3)胎儿期、初情期后　性成熟　(4)受精　合子

15. **解析**：根据图1变化可知，A表示减数分裂、B表示受精作用、C表示胚胎发育、D表示胚后发育。根据图2可知，a表示受精卵，b到f表示卵裂(有丝分裂)形成囊胚的过程。

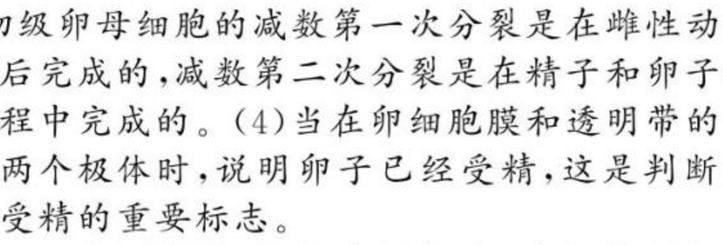
答案：(1)减数分裂　交叉互换　(2)一个卵原细胞经A_2过程最后得到的子细胞中有1个卵子和3个极体　(3)C　胚胎发育　(4)B　精卵识别　精子与卵细胞膜接触　精卵细胞膜融合　(5)分裂、分化、衰老、凋亡　有丝分裂

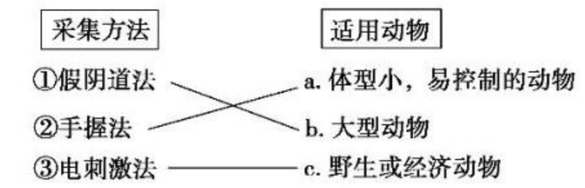
3.2　体外受精和早期胚胎培养

课前·新知导学

基础知识—填一填

1体外条件　2早期胚胎　3早期胚胎的培养　4快速大量





5获能液　6肝素　7获能溶液　8受精溶液　9有机盐　10激素　11核苷酸　12血清　13受精状况　14移植　15冷冻保存　16桑椹胚　17囊胚　18 8～16个细胞

易错易误—辨一辨

1. ×　2. √　3. √　4. √　5. ×　6. ×

课堂·考点突破

考点一

1. 选 D　哺乳动物胚胎的培养液成分有水、无机盐、有机盐、维生素、激素、氨基酸、核苷酸、动物血清等。

2. **解析**：(1)获得的精子需要进行获能处理后才具有受精能力。(2)受精卵进行的细胞呼吸是有氧呼吸，有氧呼吸产生二氧化碳的场所是线粒体基质；有氧呼吸第三阶段氧气与[H]反应形成水。(3)受精卵培养成早期胚胎需要利用早期胚胎培养技术。

答案：(1)获能　(2)线粒体基质　H_2O(水)　(3)早期胚胎培养

考点二

1. 选 B　试管动物技术利用体外受精、胚胎移植繁育后代，该过程经过了两性生殖细胞的结合，遗传物质来源于两个个体，所以属于有性生殖。

2. **解析**：分析图示可知，甲过程为卵母细胞的采集，一般用促性腺激素处理良种母山羊，使其超数排卵。乙过程为精子获能以及受精，获能的精子和成熟的卵子在获能溶液或专用的受精溶液中完成受精。丙过程为早期胚胎培养，在发育培养液中进行。丁过程为胚胎移植，是指将早期胚胎移植到同种的、生理状态相同(而不是性状相同)的其他雌性动物子宫内使之继续发育为新个体。

答案：(1)卵母细胞的采集　促性腺激素　(2)对精子进行获能　(3)获能溶液　发育培养液　(4)胚胎移植

课后·提能达标

1. 选 B　体外受精主要包括卵母细胞的采集和培养、精子的获取及获能处理、受精等三个阶段。精子的体外获能可用一定浓度的肝素溶液或Ca^{2+}载体处理。$CaCl_2$溶液可用于基因工程中处理细菌细胞，以利于重组载体的导入。

2. 选 D　哺乳动物的体外受精主要包括卵母细胞的采集、精子的采集和获能、受精等几个主要的步骤，A正确；为了获得更多的受精卵，通常给母体注射促性腺激素，进行超数排卵处理，B正确；体外受精获得的受精卵需要在体外培养一段时间才能进行胚胎移植，D错误。

3. 选 C　人工授精是用人工的方法，将公畜的精液注入母畜的生殖道内，使精卵结合；体外受精是将人工获取的精子和卵子在体外完成受精。这两者的本质都是两性生殖细胞的结合，只不过前者是在体内完成的，而后者是在体外完成的。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. 选 D　将收集到的精子放在一定浓度的肝素溶液中培养是为了诱导精子获能，精子获能后才能完成受精作用，A 正确；从输卵管中冲取的卵子可直接与获能的精子在体外受精，B 正确；由于动物培养液的成分到目前为止还没完全弄清楚，所以应加入血清等天然成分，C 正确；胚胎移植应在囊胚阶段或桑椹胚阶段进行，D 错误。

5. 选 B　从大型动物采集的卵母细胞，需经体外人工培养成熟后才具备受精能力，精子也需要进行培养使其获能，A 正确；促进动物多排卵的激素是促性腺激素，B 错误；试管牛的核遗传物质一半来自甲牛的卵子，一半来自乙牛的精子，C 正确；该技术可充分发挥母畜的优良特性，可用于加快优良种畜的繁殖，D 正确。

6. 选 D　过程①是卵母细胞的采集和培养，可注射促性腺激素增加排卵数量；过程②涉及细胞膜的融合，与细胞膜的流动性有关；过程④为胚胎移植，不同动物胚胎移植的时间不同，人的体外受精胚胎可在 8～16 个细胞阶段移植。

7. 选 B　a 是精子，b 是卵细胞，精子必须获能后才能与卵细胞融合，A 正确；生殖细胞 a 和 b 中均不含同源染色体，细胞 c、d、e 中都存在同源染色体，B 错误；个体 1 若是在体外受精形成的，则需要进行胚胎移植，C 正确；个体 2 是克隆羊，一定需要胚胎移植。个体 1、2 的形成过程都会发生细胞分裂、细胞分化、细胞衰老和细胞凋亡，D 正确。

8. 选 C　受精卵的细胞质几乎全部来自于捐献者的卵母细胞，故避免了母亲的线粒体遗传病基因遗传给后代，A 正确；红绿色盲为细胞核基因遗传病，捐献者仅提供了卵母细胞的细胞质，故捐献者携带的红绿色盲基因不能遗传给三亲婴儿，B 正确；受精卵的细胞质几乎全部来自于捐献者，但细胞核中的染色体一半来自父方，一半来自母方，C 错误；三亲婴儿的培育是体外受精，所以需要在体外培养至早期胚胎阶段再进行胚胎移植，D 正确。

9. 选 C　试管动物技术可使良种家畜的胚胎在普通家畜体内孕育，解决了良种动物生育率低的问题。试管动物具有双亲的遗传特性，发育场所主要在代孕母体内。

10. 选 C　目前以牛的体外受精技术水平最高，A 错误；胚胎体外培养是应用人工创造的环境，对获取的早期胚胎进行体外培养，B 错误；由于胚胎不同发育时期生理代谢的需求不同，进行胚胎体外培养时，必须配制一系列含有不同成分的培养液，用以培养不同发育时期的胚胎，C 正确；当胚胎发育到适宜的阶段时，可将其取出向受体移植或冷冻保存，D 错误。

11. 选 D　人工授精技术是指用相应的器械采集公畜的精液，再将其注入正在发情的母畜生殖道中，使母畜受孕的过程。题中 A、C 两项属于自然交配，B 项属于体外受精。

12. 选 C　精子和卵子一般在获能溶液或专用的受精溶液中完成受精过程，A 错误；哺乳动物胚胎培养液的成分一般比较复杂，除一些无机盐和有机盐外，还需添加维生素、激素、氨基酸、核苷酸等营养成分，以及血清等物质，没有蔗糖，B 错误；不同动物胚胎移植的时间不同，D 错误。

13. **解析**：(1)克隆动物采用的特有技术是核移植技术，为无性生殖，而题图所示的繁殖过程具有精卵结合形成受精卵的过程，应为有性生殖。(2)对精子进行获能处理的方法包括培养法、化学诱导法，前者适用于啮齿动物、家兔和猪；后者适用于牛、羊等家畜。早期胚胎的培养过程中，培养液中需加入动物血清。(3)动物细胞培养一般使用液体培养基，其中加入了糖、氨基酸、促生长因子、无机盐、微量元素、动物血清等，同时还要注意培养液的温度、pH 值、营养液的浓度。(4)受精卵形成后要对受精卵进行检查。一般胚胎发育的不同阶段使用的培养液成分不同。
答案：(1)核移植　无性生殖　有性生殖　(2)化学诱导法　(3)温度　pH　溶液浓度　营养成分　动物血清　(4)受精卵检查　不同

14. **解析**：(1)方法Ⅰ中试管牛由受精卵发育而来，为有性生殖；方法Ⅱ中克隆牛通过核移植方式培育而来，为无性生殖。(2)图中①过程为体细胞核与去核卵母细胞的融合过程，称为动物体细胞核移植技术。(3)过程②通常用促性腺激素处理，以达到一次性排出多个卵子的目的，即超数排卵。(4)精子必须在母牛的生殖道内获能才能与卵子结合，卵子受精的标志是在卵细胞膜和透明带的间隙能够观察到两个极体。(5)细胞松弛素 B 处理未受精的卵细胞，可使其染色体加倍，处理后的未受精的卵细胞发育成的个体类似于植物单倍体育种技术，因此优点是后代是纯合体。
答案：(1)方法Ⅰ的培育为有性生殖过程，方法Ⅱ的培育为无性生殖过程　(2)动物体细胞核移植技术　(3)促性腺　超数排卵　(4)精子获能　两个极体　(5)后代是纯合体

15. **解析**：①是卵母细胞的体外培养，②是精子的获能处理，牛精子获能常用的方法是化学诱导法，③是精子与卵细胞在体外完成受精，④是早期胚胎培养。良种犊牛是由受精卵发育成的，该过程为有性生殖。体外受精可大量繁殖具有优良性状的牛，发挥了雌性亲本的生殖潜力。从屠宰场废弃的卵巢中，每个卵巢平均可以采集 10 枚左右可用的卵母细胞，经体外培养成熟和受精后约可获得 4 枚可用的胚胎，经过移植给受体母牛，最终可得到1～2头犊牛。早期胚胎发育一般要经历受精卵、卵裂期、桑椹胚期、囊胚期等阶段。
答案：(1)③　有性　快速大量繁殖良种牛，提高经济效益　(2)卵母细胞　(3)化学诱导　充分发挥了雌性的生殖潜能　(4)受精卵、卵裂期、桑椹胚、囊胚期

3.3　胚胎工程的应用及前景

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]早期胚胎　[2]体外受精　[3]同种的、生理状态相同
[4]提供胚胎　[5]接受胚胎　[6]供体　[7]受体
[8]繁殖潜力　[9]繁殖周期　[10]生理变化　[11]生理环境
[12]游离　[13]收集　[14]免疫排斥　[15]生理和组织
[16]遗传特性　[17]选择和处理　[18]配种　[19]移植
[20]早期胚胎　[21]同卵双胎或多胎　[22]相同
[23]无性繁殖　[24]克隆　[25]桑椹胚　[26]囊胚
[27]内细胞团　[28]早期胚胎　[29]大　[30]核仁

易错易误—辨一辨

1.√　2.×　3.×　4.×　5.√　6.×

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破

考点一

1. 选A　用促性腺激素对良种奶牛进行注射处理，可促使其超数排卵，A正确；进行移植的胚胎是桑椹胚或囊胚，B错误；受体对移植的胚胎几乎不发生免疫排斥反应，因此无需使用免疫抑制剂，C错误；利用胚胎分割技术，同卵双胎较同卵多胎成功率更高，D错误。

2. **解析**：(1)胚胎移植时供、受体牛必须处在相同的发情期，通常用激素进行处理，然后用促性腺激素对供体母牛做超数排卵处理。(2)胚胎移植方法一般有：手术法，引出受体子宫和卵巢，将胚胎注入子宫角，缝合创口；非手术法，将装有胚胎的移植管送入受体母牛子宫的相应部位，注入胚胎。(3)受体母牛只是提供胚胎发育的场所。(4)进行胚胎移植可以充分发挥雌性优良个体的繁殖潜力。(5)冲卵的生理基础是早期胚胎形成后，未与母体子宫建立组织上的联系，仍处于游离状态。(6)体外受精获得试管动物，核移植获得克隆动物。

   答案：(1)(孕)激素　促性腺　(2)手术　非手术　(3)不相同　犊牛的遗传物质来源于供体母牛和公牛，且供体胚胎的遗传特性在孕育过程中不受受体母牛的影响　(4)充分发挥雌性优良个体的繁殖潜力　(5)早期胚胎形成后，处于游离状态，未与母体子宫建立组织上的联系　(6)试管　克隆

考点二

1. 选B　胚胎分割常选择桑椹胚或囊胚时期的胚胎，早期胚胎不能被任意分割成多份。胚胎分割可以看作动物无性繁殖或克隆的方法之一。

2. **解析**：(1)根据囊胚的结构可知图中字母所代表的结构名称分别是A为囊胚腔；B为透明带；C为滋养层；D为内细胞团。(2)图中甲、乙、丙过程的技术分别是胚胎分割、做DNA分析性别鉴定、胚胎移植。(3)进行乙过程时，所采取的样本是滋养层细胞；进行甲过程时，所使用的基本仪器是显微操作仪和实体显微镜；本过程的技术关键是将内细胞团均等分割。(4)尽管胚胎分割技术在多种动物中已取得成功，但仍然存在一些问题，如刚出生的动物体重偏轻，毛色和斑纹上还存在差异等。同时很难取得同卵多胎，成功率较高的是同卵双胎。

   答案：(1)囊胚腔　透明带　滋养层　内细胞团　(2)胚胎分割　做DNA分析性别鉴定　胚胎移植　(3)滋养层细胞　显微操作仪和实体显微镜　将内细胞团均等分割　(4)同卵双胎

考点三

1. 选C　胚胎干细胞体外培养，可以被诱导分化成人造组织器官用于器官移植，也可移植胚胎干细胞修复坏死、退化的组织细胞，A、B正确；骨髓移植必须进行配型实验，即使是配型合适的骨髓，移植造血干细胞后也会有排斥反应，只是排斥反应较小而已，C错误；异体骨髓移植，受体的血细胞来自异体骨髓造血干细胞的增殖，故血型有可能发生改变，D正确。

2. **解析**：(1)图中过程①是运用体细胞核移植技术得到重组细胞的过程，在该过程中采集到的卵母细胞，需要在体外培养至MⅡ中期才能去核。该期卵母细胞核的位置靠近第一极体(或极体)，可用微型吸管将之与细胞核一并吸出。(2)图中过程②是重组细胞发育成囊胚的过程，需用物理或化学方法激活重组细胞，使其完成细胞分裂和分化进程，才能发育成囊胚。(3)图中过程③④表示从囊胚中取出内细胞团细胞，将其培养在饲养层细胞上，形成大量胚胎干细胞的过程。胚胎干细胞在形态上的特性表现为细胞体积小，细胞核大，核仁明显。(4)图中过程⑤是胚胎干细胞经诱导分化形成相应的组织器官的过程，欲达到这一目的，需要在培养液中加入分化诱导因子，以诱导胚胎干细胞向不同类型的组织细胞分化。

   答案：(1)MⅡ中　第一极体(或极体)　(2)分裂和分化　(3)内细胞团　饲养层　细胞体积小，细胞核大，核仁明显　(4)分化诱导因子

课后·提能达标

1. 选B　因为内细胞团将来发育为胎儿的各种组织，因此在分割时一定要注意将其均等分割，否则会影响分割后胚胎的恢复和进一步发育。

2. 选C　脐血中含有大量未成熟的造血干细胞，将脐血细胞移植，对白血病、再生障碍性贫血等恶性血液病的治疗具有疗效；用干细胞培育出人体需要的器官用来移植治疗，只要诱导细胞分化成该组织、器官即可，不需激发其所有全能性；脐血移植属自体移植，基本不会发生免疫排斥反应，不需长期给他使用免疫抑制药物。

3. 选C　胚胎移植只是改变了胚胎的发育场所，不能导致胚胎发生定向的基因突变；胚胎分割移植可得到多个同种基因型的个体，提高了胚胎的利用率；胚胎移植充分发挥了优良雌性个体的生殖潜能，促进了雌性个体产生更多的优良子代；胚胎工程可保存优良品种和濒危物种。

4. 选D　由于呼吸作用不断消耗有机物，有机物总量不断减少，A错误；胚胎分割时需将囊胚的内细胞团均等分割，B错误；胚胎干细胞具有旺盛的分裂能力，蛋白质合成旺盛，核仁明显，C错误；同一物种的生理状况和生殖状况相同，这是进行胚胎移植的生理基础，D正确。

5. 选B　全能性是指体细胞发育为完整个体的能力，“iPS细胞”分化为多种组织细胞的过程不能体现细胞的全能性；细胞分化是基因选择性表达的结果；由题意知，“iPS细胞”同人体细胞一样，具有人体生长发育的全套遗传物质。

6. 选A　胚胎分割可以用机械的方法(分割针)，也可以用酶(胰蛋白酶)处理的方法来完成，A正确；分割的胚胎或细胞可以直接移植，或者培养到桑椹胚或囊胚早期再移植到受体内，B错误；胚胎分割产生的后代性状可能不同，因为性状可能会受到环境的影响，分割后的细胞一般在不同的母畜子宫内发育，因而表现可能不同，C错误；胚胎移植中，供体提供优良胚胎，受体提供健康的子宫，不同于有性生殖中双亲的父本(提供精子)和母本(提供卵细胞)的作用，D错误。

7. 选D　为了获得更多的卵母细胞，需用促性腺激素对雌羊进行处理；卵母细胞也可从输卵管中冲取获得；代孕绵羊与供体绵羊为同种动物，所以代孕绵羊对移入子宫的同种外来胚胎基本上不发生免疫排斥反应；胚胎分割技术可提高胚胎的利用率，扩大繁殖规模。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 选 D　通过转基因技术，只是成功改造了某血友病女性的造血干细胞，使其恢复正常造血功能，而没有改变其生殖细胞的血友病基因，该女子仍然会产生带有血友病基因的卵子，因而其所生子女中儿子都患病。
9. 选 A　图中甲所示的细胞可能是受精卵，还可能是重组细胞或早期还未分化的胚胎细胞，A 正确；图中 a 过程包括卵裂、囊胚阶段，还没有发育到原肠胚阶段，B 错误；应把③移植到母牛的子宫中而不是输卵管中，C 错误；图示中没有显示核移植的过程，D 错误。
10. 选 C　图甲是内细胞团细胞，将来能够发育成胎儿的各种组织，A 错误；胚胎干细胞的体积较小，细胞核较大，B 错误；在体外培养情况下，胚胎干细胞可以只增殖而不发生分化，而在一些因素诱导下，也能分化形成新的组织细胞，C 正确；利用胚胎干细胞培育人造器官，仍在研究阶段，并未达到大规模应用阶段，D 错误。
11. 选 C　过程①没有减数分裂，只有有丝分裂和细胞分化；图中囊胚的细胞来自两种小鼠，故这些细胞基因型不相同；胚胎移植过程中，需要对供、受体雌鼠进行同期发情处理；嵌合体幼鼠染色体并未加倍，仍是二倍体。
12. 选 D　H-Y 单克隆抗体由杂交瘤细胞分泌，A 错误；应选择囊胚期的滋养层细胞做雌雄鉴别，B 错误；鉴别后的雌性胚胎才可用于胚胎移植，C 错误；用 H-Y 抗原免疫母牛可获得相应抗体，D 正确。
13. **解析**：(1)图中应用的生物技术较多，h 是基因工程，b 是早期胚胎培养，c 是胚胎分割，d、f 为胚胎移植。(2)用促性腺激素处理良种奶牛，可促使其超数排卵，这样可以获得更多的卵母细胞。(3)c 过程为胚胎分割，对发育到桑椹胚或囊胚阶段的早期胚胎进行胚胎分割处理，再植入到受体内，可获得遗传物质完全相同的两个新个体。在操作过程中，要注意将内细胞团均等分割，否则会影响胚胎的恢复和进一步发育。(4)用于移植的胚胎除可通过胚胎分割获得外，也可来自核移植的胚胎。
答案：(1)转基因技术(基因工程)、胚胎分割、胚胎移植、胚胎的早期培养(写出三种即可)　(2)促性腺激素　(3)胚胎分割　桑椹胚或囊胚　内细胞团　(4)核移植的胚胎(合理即可)
14. **解析**：(1)将目的基因注入动物细胞的最有效方法是显微注射法。(2)胚胎移植过程中要注意对供体、受体进行同期发情处理，同时要对供体母牛进行超数排卵处理，以获得更多的后代。(3)因为需要从乳汁中提取药物，所以应选择性染色体组成为 XX 的雌性个体；胚胎分割是无性繁殖的方法之一。(4)通常从早期胚胎的内细胞团或胎儿的原始性腺获得胚胎干细胞。
答案：(1)标记基因　显微注射法　(2)同期发情处理　超数排卵　(3)XX　桑椹　无性　(4)内细胞团　原始性腺
15. **解析**：(1)根据题意可知，该母亲约有 1/4 的线粒体携带这种致病基因，并且该母亲可能产生含较多缺陷线粒体的卵细胞，而受精卵的线粒体几乎全部来自卵细胞，这导致前两个孩子患病夭亡；根据图示信息可知，该健康男婴孕育过程中依次使用了核移植、体外受精、早期胚胎培养和胚胎移植等技术。(2)图中首先对卵母细胞 A 去核，然后与卵母细胞 B 的细胞核融合，重组的卵细胞中含有卵母细胞 A 的细胞质，说明 A 的细胞质基因是正常的，因此代表该母亲卵母细胞的是 B。取卵之前，该母亲需要注射促性腺激素，进行超数排卵。(3)早期胚胎需经过 DNA 分子水平检测合格后才能植入母亲的子宫继续发育。(4)在胚胎孕育过程中，由于男性的线粒体不会遗传给后代，因此医疗团队特意选择了男性胚胎移入子宫发育。
答案：(1)该母亲可能产生含较多缺陷线粒体的卵细胞，而受精卵的线粒体几乎全都来自卵细胞，导致前两个孩子患病夭亡　核移植　体外受精　(2)B　促性腺　(3)DNA 分子水平　(4)男性的线粒体不会遗传给后代
16. **解析**：(1)获取目的基因的方法可通过逆转录法，故从人体组织中提取 EPO 的 mRNA，通过逆转录得到 cDNA，再通过 PCR 技术获得大量 EPO 基因。(2)为使供体母鼠超数排卵，需注射促性腺激素以排出更多的卵子，卵子需培养到减数第二次分裂中期时才能与获能的精子完成受精作用，两者相遇时，精子首先发生顶体反应，穿越放射冠和透明带。(3)①过程为形成基因表达载体的过程，基因表达载体包括启动子、终止子等，其中启动子为 RNA 聚合酶识别和结合的部位，能驱动基因的转录。(4)常用显微注射技术将目的基因导入受精卵；培养动物细胞的培养液中一定含有血清。(5)胚胎移植一般在桑椹胚或囊胚时期进行，为获得更多转基因胚胎，要将囊胚的内细胞团均等切割，否则会影响分割后胚胎的恢复和进一步发育。此外，移植前需对已成功转入目的基因的胚胎进行性别鉴定。
答案：(1)cDNA　(2)促性腺　减数第二次分裂中　顶体　(3)启动子　(4)显微注射　血清　(5)桑椹胚或囊胚　内细胞团　性别鉴定

专题 4　生物技术的安全性和伦理问题

4.1　转基因产品的安全性

课前 · 新知导学

基础知识—填一填

[1]生理结构和遗传物质简单、生长繁殖快、对环境因素敏感和容易进行遗传物质操作　[2]生长激素　[3]促生长激素释放激素　[4]抗病毒　[5]人类疾病的转基因动物　[6]美国　[7]大豆　[8]玉米　[9]人为改造　[10]政治制度、意识形态、宗教信仰、经济发展水平、历史背景、传统文化和伦理道德观念　[11]安全性评价　[12]完备的科学知识　[13]要大胆，坚持自主创新　[14]要慎重，做到确保安全　[15]要严格，坚持依法监管

易错易误—辨一辨

1. ×　2. √　3. √　4. ×　5. ×

课堂 · 考点突破

考点一

1. 选 C　外来物种入侵一般是由于该生物在适宜的环境和缺乏天敌的情况下能够大量繁殖，并且对当地的生物多样性产生了影响。转基因生物往往是改良的品种，因而具有较强的适应能力，很可能使当地生物受到影响。
2. 选 C　基因工程作物中的转基因能通过花粉(风媒或虫媒)所进行的有性生殖过程扩散到其他同类作物或其他栽培作物及自然界野生物种中，并成为后者基因组的一部分，在环境生物学上则称为基因污染。这种污染可以通过携带生物的增殖而增殖。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点二

1. 选 B　我国农业部颁布了《农业转基因生物标识管理办法》，要求对转基因生物产品及其加工品加贴标注，以方便消费者自主选择。但并非国际上大多数国家都在转基因食品标签上警示性注明可能的危害；目前对转基因生物安全性的争论主要集中在转基因食物的安全性和转基因生物对环境安全的影响上，这些可以通过风险评估、预警跟踪和风险管理等措施得以解决的。
2. 选 B　转基因技术是按照人们的意愿对生物进行的设计，但由于技术方面的原因和人为因素的存在，仍有产生负面作用的可能；科学从来都是一把双刃剑，任何科学进步都有有益和有害两个方面，是造福人类还是危害人类，关键在于人类如何对待和利用它，而不能因为暂时不合情理就因噎废食。

课后·提能达标

1. 选 A　对转基因食品不能主观臆断，应持有客观科学的态度，A 正确；由于将外源抗虫基因转入植物体内，转抗虫基因的植物不一定不会破坏生态平衡，B 错误；由于密码子的通用性，微生物的基因转入植物后也可能会表达，C 错误；如果转基因植物的外源基因来源于自然界，则也可能存在安全性问题，如基因污染，D 错误。
2. 选 A　三倍体转基因鲤鱼不能产生可育配子，不能与正常鲤鱼杂交，所以不必担心自然种群被淘汰，A 正确；运载体的标记基因（如抗生素基因）可能指导合成有利于抗性进化的产物，如抗除草剂的杂草，需要担心，B 错误；目的基因（如杀虫基因）本身编码的产物可能会对人体产生毒性，需要担心，C 错误；目的基因通过花粉的散布转移到其他植物体内，造成基因污染，从而可能打破生态平衡，需要担心，D 错误。
3. 选 B　转基因生物的安全性问题包括食物安全、生物安全和环境安全三个方面。
4. 选 C　A、B、D 三项都属于转基因技术的成果。转基因植物合成的某些新的蛋白质，引起极个别人过敏属于转基因生物引发的食物安全问题。
5. 选 D　A、B、C 三项都是支持转基因生物存在安全问题的论据，D 项说明转基因农作物生长所需要的条件，在自然环境中不会成为“入侵的外来物种”，一般不会造成安全问题。
6. 选 B　尽管农作物的花粉传播的距离有限，花粉存活时间有限，但转基因植物的某些基因还是有可能通过花粉传播而进入其他植物中，使其他植物具有某些特殊性状。
7. 选 B　吃了转基因食品，其中的基因会被消化分解，因此不会整合到人的基因组中，A 错误；严格管理好目的基因和控制好目的基因的表达部位，则转基因食品安全性可以得到保障，B 正确；食用转基因大米不一定会对人的健康造成危害，C 错误；抗除草剂植物生产的食品不会导致人患癌症，D 错误。
8. 选 C　根据题意可知：转基因植物的基因传播到野生植物中，这样会对天然植物的遗传多样性构成威胁。自然杂交是通过受粉的方式实现转基因过程的，与转基因技术中通过重组质粒转基因有一定区别。
9. 选 B　转基因植物与其他植物间主要通过花粉发生基因交流，将目的基因整合到受体细胞的叶绿体基因组中，将遵循母系遗传特点，目的基因不会转移到自然界中的其他生物，造成基因污染。
10. 选 D　转基因技术应用的基本原理是基因重组，转基因作物是转基因技术的一种产物，A 正确；国家必须对转基因作物研究制定相应的法律法规，并进行严格管理与有效控制，B 正确；科学家必须在现有知识与技术的基础上尽量考虑转基因作物可能存在的风险及采取相应的防范措施，C 正确；若转基因作物产生了对人类健康及环境的负面影响，我们应该放弃该转基因生物，但并非放弃转基因技术，D 错误。
11. 选 B　抗逆转基因作物体内含有抵抗不良环境条件的基因，如抗病毒、抗虫、抗病菌、抗盐碱、抗除草剂、抗低温等基因；但抗逆转基因作物的生长仍然需要必需的无机盐成分，缺少了必需的无机盐成分，任何作物都不能正常生长发育，因此还需要肥料提供必需成分。
12. 选 B　抗除草剂基因可能通过花粉传播进入野生植物，使其成为用除草剂除不掉的“野生杂草”，造成基因污染，进而危及该地区其他生物的生存，从而影响生物圈的稳定。该过程属于基因重组，而不是基因突变。
13. **解析**：(1)番茄蛋白酶抑制剂的本质为蛋白质，其合成部位为核糖体，但还需要在内质网、高尔基体中加工才具有生物活性。(2)由材料可获得信息，抗玉米螟玉米品种的培育运用的是转基因技术，这种技术的原理是基因重组。(3)(5)属于开放性试题，答案不唯一，只要有道理即可。(4)抗玉米螟玉米能抗玉米螟，但不一定能抵抗其他害虫，故种植抗玉米螟玉米的农田，仍需要进行防虫管理。

答案：(1)核糖体　内质网和高尔基体　(2)转基因　基因重组　(3)(答案不唯一)不会；不同物种之间存在生殖隔离，玉米的花粉不能传递给杂草(或会；蛋白酶抑制剂基因通过玉米的花粉传递给杂草，使杂草获得抗虫基因，从而表现出抗虫性状)。　(4)需要；转基因玉米能够抵抗玉米螟，但不一定能抵抗其他玉米害虫。　(5)(答案不唯一)有道理；这种玉米的子粒可能含有蛋白酶抑制剂，人食用后可能抑制人体蛋白酶的活性，影响人体健康(或没有道理；人体蛋白酶与玉米螟蛋白酶结构不同，玉米中的蛋白酶抑制剂对人体蛋白酶无影响)。

14. **解析**：(1)转基因生物不会对当地生物多样性构成威胁，有以下理由：转基因生物虽然具有某些新的性状，但其生命力没有人们想象得那么强，扩散到种植区以外时，会很快死亡；转基因生物的种植需有一定的水、肥等条件，以及配套的种植技术；转基因生物与其他自然生物之间存在生殖隔离，难以进行自然杂交；许多植物花粉的传播距离有限，花粉存活时间有限，具有受精能力的时间更短。
(2)2002 年，我国农业部颁布了《农业转基因生物标识管理办法》，要求对转基因生物产品及其加工品加贴标注，以方便消费者自主选择，保护消费者的知情权。

答案：(1)①玉米与其他植物之间存在生殖隔离　②玉米的花粉传播距离有限　③玉米花粉的存活时间有限(答案合理即可)
(2)消费者的知情权　转基因玉米加工品(制成品)　加工原料为转基因玉米　转基因玉米　已不再含有转基因成分

15. **解析**：抗虫棉的优点是减少了农药对环境的污染，保护了生态环境。其中毒蛋白基因的表达经过转录和翻译两个过程。基因工程育种的优点是目的性强、育种周期短，能克服远缘杂交不亲和的障碍。

答案：(1)减少了农药对环境的污染，保护了生态环境　(2)基因突变　(3)毒蛋白基因在棉花细胞内经过转录和翻译合成了毒蛋白　(4)目的性强，育种周期

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

短，克服了远缘杂交不亲和的障碍　(5)用于疾病的诊断和治疗，用于培育优良动植物新品种等　不利于环境保护，可能引起环境问题、食物安全性问题、生物安全性问题等

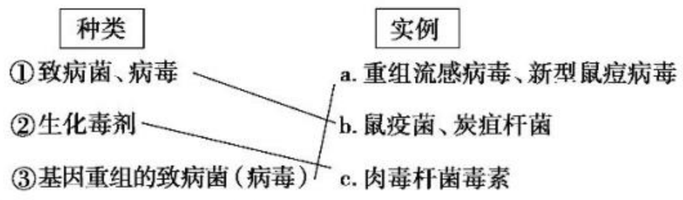
4.2　关注生物技术的伦理问题

4.3　禁止生物武器

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]体外受精　[2]细胞核移植　[3]有性　[4]无性
[5]①②③　[6]①②④⑤　[7]遗传学诊断　[8]致病基因
[9]易感基因　[10]基因结构　[11]预防疾病　[12]心理压力
[13]预防措施　[14]基因歧视　[15]伦理道德



[16]直接　[17]生活必需品

易错易误—辨一辨

1.√　2.×　3.×　4.×　5.×

课堂·考点突破

考点一

1. 选 C　克隆人的繁殖方式在本质上属于无性生殖，A 正确；高度分化的动物细胞的全能性受到限制，但克隆人证明了人体细胞的细胞核具有全能性，B 正确；由于克隆技术尚不成熟，就现在做克隆人很有可能孕育出有严重生理缺陷的孩子，所以在现有的克隆技术条件下，成功率不可能为 100%，C 错误；中国政府禁止生殖性克隆人，但不反对治疗性克隆，D 正确。
2. 选 C　中国政府的态度是禁止生殖性克隆人，不接受任何生殖性克隆人实验，不是因为技术问题无法得到解决，也不是因为大多数人对克隆人的研究持否定态度及克隆人不是正常的个体这些原因，而是因为从中国传统的观念角度上来看，这种做法冲击了现有的婚姻、家庭和两性关系等传统的伦理道德观念。

考点二

1. 选 C　通过试管婴儿技术帮助不孕夫妇孕育胎儿并顺利出生，符合人类的伦理道德。但如果同时设计胎儿性别，则是违背伦理道德的，会造成严重的社会后果。试管婴儿技术不需要检测基因。为了给已有的孩子治病而设计试管婴儿，在胚胎植入母体前需要进行遗传学诊断，以确定这个胚胎是否符合要求，符合要求的胚胎被植入母体并生出婴儿，取其某些细胞如造血干细胞用于治疗是多数人能够接受的，但如果取其器官用于治疗则是决不允许的，这无异于谋杀。
2. **解析**：受精前，精子需要进行获能处理，卵子需要培养到减数第二次分裂中期才能受精。受精之后，受精卵进行有丝分裂，使细胞数目增多。观察题图可知，该图中有囊胚腔，是典型的囊胚期图。
   答案：(1)受精作用　囊胚　(2)有丝分裂　(3)获能　减数第二次分裂中期　早期胚胎培养、胚胎移植

考点三

1. 选 D　生物武器的危害特点包括传染性强、传染范围广、传播途径多等，由于是生物武器，传播时会受到气候的影响。
2. 选 A　生物武器包括致病菌、病毒、生化毒剂，以及经过基因重组的致病菌等，与常规武器、核武器和化学武器相比成本低廉、容易获得。这些病原菌直接或通过食物、生活必需品等散布到敌方，可以对军队和平民造成大规模的杀伤后果。

课后·提能达标

1. 选 B　我们坚决禁止生物武器是因为生物武器对人类健康危害极大，且影响持久。生物武器受自然条件影响大不是我们禁止生物武器的原因。
2. 选 A　A、B 项是从技术角度阐述问题，C、D 项是从伦理角度阐述问题，前者是生物学家研究的范畴，后者是伦理学家研究的范畴。有的生物学家的观点强调技术的不足易导致严重的后果，这显然属于反对派。
3. 选 D　用基因检测疾病，可同时检测多种疾病，十分方便快捷。
4. 选 C　关注伦理问题，并不是完全限制生命科学的发展。对于生物技术，人类所面临的关键问题是如何科学地进行控制，并合理地使用，使它的发展对人类最有益。
5. 选 D　针对生物武器的强传染性，应对生物武器的有效措施可以从三个方面进行，一是控制传染源，即发现病人及早报告，及早隔离；二是切断传播途径；三是保护易感人群。提前接种和个人防护是保护易感人群的有效措施。只注意环境消毒，不注意动植物灭菌，达不到控制病菌传染散播的目的。
6. 选 C　与试管婴儿相比，设计试管婴儿在操作技术上的特点是胚胎在移植前需进行遗传学诊断。有些人认为那些配型不合适的胚胎被丢弃或杀死，及滥用设计试管婴儿技术设计婴儿性别引起性别比例失调等，违反了伦理道德。
7. 选 D　在获得转基因植物时，要严格选择目的基因，避免产生对人类有害的毒性蛋白或过敏蛋白等物质，A 正确；当今社会的普遍观点是禁止有关人类的生殖性克隆，但不反对治疗性克隆，B 正确；反对设计试管婴儿的原因之一是有人将此技术用于设计婴儿性别，C 正确；生物武器包括致病菌、病毒、生化毒剂及经过基因重组的致病菌等，干扰素不属于生物武器，D 错误。
8. 选 D　有些伴性遗传病在男女中患病的情况不同，可以通过设计试管婴儿的性别，生出正常的孩子。
9. 选 B　人类生殖性克隆的研究严重违反了生物伦理，所以被绝对禁止，而治疗性克隆研究必然会过渡到生殖性克隆的研究，所以法国明文禁止从事治疗性克隆的研究。
10. 选 C　现在生物武器有致病菌、病毒、生化毒剂以及经过基因重组的致病菌等，几乎对所有人都有杀伤力，我们对待生物武器的态度是坚决禁止生物武器。
11. 选 A　基因检测不会破坏自身的基因结构。
12. 选 B　生物武器的危害表现在：致病力强，多数具有传染性，污染面积大，不易被发现，有一定的潜伏期，受自然条件影响大等。
13. **解析**：(1)用垂体分泌的促性腺激素处理适龄纯血母马，可使其超数排卵。采集的卵母细胞培养过程中要定期更换培养液，防止细胞代谢产物的积累而毒害细胞。(2)桑椹胚或囊胚的内细胞团细胞为全能干细胞，可以在胚胎发育的桑椹胚或囊胚期用机械方法将胚胎分割，以取得同卵双胎或多胎。(3)利用克隆技术可以将纯血马的体细胞细胞核移入其他马的去核卵母细胞中，将其激活并发育成早期胚胎，植入代孕母马体内。(4)我国政府的态度是不反对治疗性克隆，禁止生殖性克隆人。
    答案：(1)垂体　长时间不更换培养液，会导致细胞代谢产物的积累而毒害细胞　(2)桑椹胚或囊胚　(3)体细胞细胞核　去核卵母　早期胚胎　(4)生殖

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

14. **解析**:(1)从图中可以看出,A是细胞核移植的过程。(2)胚胎干细胞在体外培养的时候,能保持未分化状态。(3)在现有的条件下,动物细胞的全能性不能得到表达,但是动物细胞核的全能性可以表达出来;在分化成各种细胞的过程中,基因进行了选择性表达。(4)我们不支持生殖性克隆,但支持治疗性克隆。治疗性克隆符合伦理道德,特别是用脐带血进行治疗(并非胚胎)更符合伦理道德。

答案:(1)细胞核移植　卵子(次级卵母细胞)
(2)未分化　(3)全能性可以表达　基因选择性表达
(4)符合　因为脐带血不是来自于胚胎,其中的造血干细胞属于成体干细胞

15. **解析**:(1)此时期的特点是含有一个腔,即囊胚腔,所以称为囊胚期。(2)囊胚期的下一时期为原肠胚,图中a细胞外包,b细胞内陷,因此b细胞形成内胚层,将来继续发育成消化道、呼吸道上皮及胰腺等腺体。(3)试管婴儿也是由精子与卵细胞结合形成的受精卵发育而来的,在生殖方式上它属于有性生殖。(4)进行胚胎分割移植,可形成两个婴儿,即同卵双胞胎,性别完全相同。(5)考查了普通试管婴儿与设计试管婴儿的区别。(6)有些人认为那些配型不合适的胚胎被丢弃或杀死、滥用设计试管婴儿技术如设计婴儿性别等会引起性别比例失调,违反了伦理道德。

答案:(1)囊胚　(2)内　(3)A　(4)胚胎分割移植相同　(5)前者主要用于治疗不孕夫妇的不孕症,后者可以用于治疗需要骨髓移植或造血干细胞移植等的疾病　后者胚胎在移植前需进行遗传学诊断
(6)破坏了人类正常的性别比例,违反了伦理道德

专题5　生态工程

5.1　生态工程的基本原理

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]生态学　[2]系统学　[3]设计　[4]技术组装　[5]重建
[6]环境污染　[7]生产力　[8]自然环境　[9]物质循环
[10]环境污染　[11]生态效益　[12]少消耗　[13]可持续
[14]循环经济　[15]污染物　[16]生产原料　[17]资源化
[18]生态工程　[19]物质循环　[20]物种多样性原理
[21]环境承载力　[22]社会—经济—自然

易错易误—辨一辨

1.√　2.×　3.×　4.√　5.√　6.√

课堂·考点突破

考点一

1. 选C　石油农业与无废弃物农业相比,其主要特点是石油农业以煤和石油等原料为动力,极大地提高了生产效率。

2. **解析**:(1)该生态工程依据的是物质循环再生原理、物种多样性原理和协调与平衡原理。(2)该生态系统能量流动是从桑、油菜等生产者固定的太阳能开始。消费者是蚕、禽、畜等。(3)由图可知,该生态系统实现了废物再利用及无害化处理,因此更能净化环境。(4)该生态系统实现了物质的循环利用和能量的多级利用,降低了生产成本,提高了农产品的产量。(5)该生态系统中,蚕沙碎屑未被利用,可利用蚕沙碎屑养鱼,鱼塘塘泥还可作肥料。(6)该生态系统生物群落结构相对复杂,从而使抵抗力稳定性增强,自我调节能力提高。利用生物的种内关系或种间关系来诱杀害虫,如利用捕食关系引入天敌,利用性引诱剂进行防治害虫等。

答案:(1)物质循环再生原理、物种多样性原理、协调与平衡原理　(2)桑、油菜等生产者固定的太阳能　蚕、禽、畜　(3)粪便等"废弃物"被及时利用　(4)实现了物质的循环利用和能量的多级利用,提高了农产品的产量;减少了化肥、农药的使用(降低了农业成本投入)。　(5)蚕沙碎屑用来养鱼;鱼塘塘泥用来肥田。
(6)抵抗力稳定性较高(营养结构较复杂,自我调节能力较强)　天敌防治、激素防治、种植转基因抗虫作物(任选两种)

考点二

1. 选D　本题着重考查生态工程要遵循的物质循环再生原理、物种多样性原理、协调与平衡原理、整体性原理、系统学和工程学原理,D项中讲的是在追求生态效益时必须考虑到社会效益、经济效益,这明显是整体性原理。

2. **解析**:(1)污水流经厌氧沉淀池、曝气池和兼氧池的过程中,厌氧沉淀池中厌氧微生物通过无氧呼吸将有机物分解,曝气池中需氧型微生物通过有氧呼吸将有机物分解,兼氧池中微生物则通过有氧呼吸和无氧呼吸将有机物分解。(2)该植物池中的生产者、消费者和分解者共同组成了群落;植物为生产者,属于第一营养级;生态系统中消费者和分解者的能量都是最终来源于生产者固定的太阳能。(3)生态工程需遵循的基本原理有整体性原理、协调与平衡原理、物质循环再生原理和物种多样性原理等。(4)通过生态工程对已被破坏的生态环境进行修复和改善,可提高生态系统的生产力。

答案:(1)无氧和有氧(或细胞)
(2)群落　一　生产者　太阳
(3)物质循环再生　物种多样性
(4)已被破坏的生态环境(或受损的生态系统)

课后·提能达标

1. 选B　系统学、工程学和生态学都是生态工程的基础。整体性原理是要求在进行生态工程建设时,不但要考虑自然生态系统的规律,更重要的是还要考虑到经济和社会等系统的影响。

2. 选C　物种多样性和协调与平衡原理都是生态工程建设中应当遵循的。进行牧区草场建设时,既要考虑系统结构和功能的复杂性,又要考虑生物与环境的协调平衡,才能保证生态系统的稳定。

3. 选C　单独存在时,两种生物都不能很好地生活,但是在一起的时候就出现了一种"1+1>2"的效果,体现了系统整体性的原理。

4. 选B　生态工程不能解决所有的环境问题,不能走"先污染、破坏,后治理"的道路。

5. 选A　我国桑基鱼塘模式遵循的是系统学和工程学原理中的系统的结构决定功能原理,利用此原理来改善和优化系统的结构,从而达到改善功能的效果,大大提高了系统的生产力。

6. 选D　能量是单向流动的,不能循环利用。

7. 选C　该生态系统通过增加生物的种类,达到了能量多级利用、物质循环再生的目的,从而提高了能量的利用率,提高了生态系统的经济效益。腐生型的食用菌和蚯蚓在该生态系统中属于分解者。

8. 选D　微生物可将牛粪、猪粪进行分解利用,A正确;生态农业遵循物质循环再生原理,实现物质的分层次多级利用,B正确;生态系统的主要成分是生产者,蔬菜、人、牛、猪可构成食物网,C正确;废物的再利用只能提高该系统中总能量的利用率,不能提高各营养级之间的能量传递效率,D错误。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

9. 选 B　引种时必须要注意引种的生物是否与当地的环境相协调，因此树种的生态适应性体现了协调与平衡原理；树种多样性体现了物种多样性原理。

10. 选 C　与传统的工程相比，生态工程是一类少消耗、多效益、可持续的工程体系，A 正确；“无废弃物农业”是物质循环再生原理在农业上应用的实例，B 正确；进行林业工程建设时，要遵循物种多样性原理、协调与平衡原理及整体性原理，C 错误；我国南方水网地区的桑基鱼塘模式，就是把很多单个生产系统通过优化组合，有机地整合在一起，成为一个新的高效生态系统，大大提高了系统的生产力，充分体现了系统的结构决定功能的原理，D 正确。

11. 选 C　由图可知，该图突出了“无废弃物农业”，实现了物质的区域小循环，做到了物质的分层分级利用，因此主要体现了生态工程中的物质循环再生原理。

12. 选 A　生态农业属于人工生态系统，人的作用非常突出，一般食物链比现代农业多，但营养级不会太高，否则难以获得经济效益。

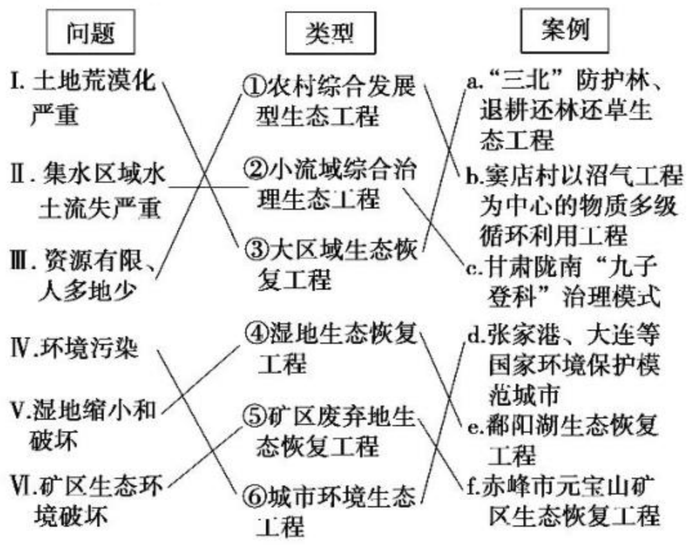
13. **解析**：(1)桑基鱼塘、蔗基鱼塘模式主要遵循的是系统学和工程学原理中系统的结构决定功能原理。在一个生态系统中最基本的生物成分是生产者和分解者。(2)从图中可以看出桑基鱼塘、蔗基鱼塘模式能有效地利用代谢废物，提高了能量利用率，使更多的能量流向对人类最有益的部分。食物链越长，消耗的能量越多，所以缩短食物链可以提高能量利用率。(3)蚕粪、蔗叶所含的有机物不能被植物直接利用，必须通过分解者将其分解成无机物才能被植物吸收和利用。(4)首先明确生态系统的主要功能是能量流动和物质循环，故生态系统功能的维持，取决于它的生产者、消费者和分解者之间的物质循环和能量流动在较长的时间内是否保持动态平衡。(5)桑基鱼塘和蔗基鱼塘模式，一方面将很多单个生产系统优化组合，有机地结合在一起(系统的结构决定功能原理)，另一方面系统的各组分之间要有适当的比例关系(系统整体性原理)。
答案：(1)系统的结构决定功能原理　生产者、分解者　(2)流向对人类最有益的部分　食物链短，能量多级利用　(3)分解者　无机物　(4)生产者、消费者和分解者之间的物质循环和能量流动在较长的时间内保持动态平衡　(5)能。系统中的各组分及其相互关系是经过精心设计的，是一种优化结构，各部分的功能得到充分发挥，使能量、物质、信息等的转换和流通顺利完成，并实现了总体功能大于各部分之和的效果。

14. **解析**：(1)图示农业生态系统通过建立沼气池，实现了废物资源化和能量的多级利用，其遵循的是物质循环再生原理。(2)图中生态农业施用的都是有机肥，减少了化肥和农药的使用量，因此生产的大米无公害。(3)发酵装置中的微生物主要是乳酸菌，为原核生物，无核膜包被的细胞核。(4)蘑菇为分解者，可将有机物分解为 CO_2 等无机物，可供蔬菜进行光合作用。
答案：(1)实现物质的循环再生和能量的多级利用　物质循环再生　(2)系统的结构决定功能　减少了化肥和农药的使用量，减少了对环境的污染　(3)无核膜包被的细胞核(或无成形的细胞核)　(4)蘑菇呼吸作用产生的二氧化碳可以供蔬菜进行光合作用，使其光合作用增强

5.2　生态工程的实例和发展前景

课前 · 新知导学

基础知识—填一填



[1]生命支持　[2]人工生态工程　[3]太阳能　[4]温度　[5]大气和海洋　[6]CO_2　[7]O_2　[8]自然　[9]自然规律　[10]自然生态系统　[11]生态环境　[12]经济　[13]标准化　[14]易操作　[15]高科技含量　[16]监测技术

易错易误—辨一辨

1. ×　2. ×　3. √　4. √　5. ×　6. √　7. √

课堂 · 考点突破

考点一

1. 选 A　我国“三北”防护林生态工程的主要原理是协调与平衡原理和整体性原理。

2. **解析**：(1)人工浮床的原理就是利用浮床植物发达的根系吸附大量悬浮物，靠其中的微生物降解和吞噬作用净化水中的污染物，其次浮床植物在生长过程中还能利用水中的氮、磷污染物，该植物采收后，可以直接用作饲料；另外可干燥处理后且来提取 Cu、Zn、Hg、Pb 等金属，则该植物不适合做家畜饲料，防止随着食物链进行生物富集，对人体造成伤害。(2)长江的水体污染是由于流入长江的次级河流(城市生活污水)污染引起的，因此属于人类对城市生活污水的治理，应用了生态工程的协调与平衡、整体性原理等。(3)该小组利用人工浮床开展了“茭白和菖蒲对生活污水净化效果”的研究，自变量是种植的植物种类，应采取的处理措施是一组为对照组、一组茭白种植组、一组为菖蒲种植组、一组茭白和菖蒲混合种植组。(4)每一实验组的植物数量应该相同，而且具有一定的数量，故每个实验装置中的植物株数应相等且多数，避免因统计误差对实验造成影响。(5)一方面浮床植物在生长过程中能利用水中的氮、磷污染物，减少藻类生长所需的无机盐；另一方面又能通过遮光作用来抑制水体中藻类的生长繁殖，因此该工程能有效防止“水华”发生，提高水体的透明度。
答案：(1)吸收水中的化学元素　饲料　铜、锌、汞　(2)城市环境　协调与平衡原理、整体性原理、物质循环再生原理等(写出一个即可)　(3)4　一组只栽茭白，一组只栽菖蒲，一组混合等量的茭白和菖蒲，一组空白对照(不栽植物)　(4)相等且多数　(5)一方面浮床植物在生长过程中能利用水中的氮、磷污染物，减少藻类生长所需的无机盐；另一方面又能通过遮光来抑制水体中藻类的生长繁殖

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点二

1. 选 D　西方国家的生态工程与我国的生态工程强调的重点不同。西方国家的生态工程除了治理环境污染的目标外，主要是通过介于工程和依靠自然恢复力的一种中间途径，集中于对破坏的生态系统进行生态恢复；我国的生态工程走有中国特色的道路，即不但要重视对生态环境的保护，更要注重与经济、社会效益的结合。总体来看，西方国家的生态工程的应用范围比我国小，不太强调经济效益。不过，目前我国的生态工程还有一些不足之处，如缺乏定量化模型指导，难以设计出标准化、易操作的生态工程样板等。
2. 选 D　该图是人工生态系统图，是利用生物学原理设计的生态农业；在该生态系统中，葡萄、蔬菜是生产者，通过光合作用固定太阳能，通过食物链把能量传递给人、猪等生物，同时为了提高能量和物质的利用率，猪粪流进沼气池，沼渣喂养蚯蚓、蝇蛆，施农田等，实现了物质循环再生，促进了能量流动。各营养级之间的能量传递效率不改变。

课后·提能达标

1. 选 D　农村综合发展型生态工程是在怎样实现物质的多级循环利用，用有限资源取得经济、社会、生态效益全面提高的背景下提出和发展来的。典型代表是北京郊区窦店村的以沼气工程为中心的物质多级循环利用工程。农村综合发展型生态工程实现了物质和能量的综合利用，物质循环再生实现了废弃物的资源化，各种生物资源相互依存，把生态效益、经济效益和社会效益紧密地结合为一个整体。
2. 选 B　小流域综合治理生态工程中主要解决的问题为水土流失，要针对不同的地形采取不同措施，遵循协调与平衡原理，同时要注重种树与当地居民的经济、社会、生活联系起来，遵循整体性原理，而未充分体现物质循环再生原理。而且该生态工程要因地制宜即针对不同地形采取不同措施，如“九子登科”的治理模式等。该生态工程做到了经济效益与生态效益相统一。
3. 选 A　“生物圈 2 号”是一种人工生态系统，进行该实验的目的是建造一个人工模拟的生命支持系统，以验证人类在离开地球的情况下，利用人工生态工程，仅仅依靠太阳能，能否维持生存。该实验的失败使我们认识到与自然和谐共处的重要性，深化了对自然规律的认识；是人类继续探索自然、模拟自然的实验基础。
4. 选 A　生态工程自 20 世纪 60 年代提出后，在世界范围内逐渐得到广泛的认同和重视。目前，西方国家的生态工程主要是通过介于工程和依靠自然恢复力的一种中间途径，集中于对破坏的生态系统，特别是开矿后的废弃地以及湿地等进行生态恢复。但总体来看，发达国家的生态工程的应用范围比我国小，也不那么强调经济效益。
5. 选 C　小流域治理工程的目标是建立稳定、持久、高效的复合系统，获得最大的生态和经济效益。
6. 选 D　吸取西方发达国家发展过程中的一些经验教训，发展中国家就能少走弯路。避免出现“先污染，后治理”的现象，应提前采取相应措施，对必须建设的污染企业产生的污物要进行处理。
7. 选 C　菌渣作为有机肥，被微生物分解后产生无机盐和 CO_2，提供给蔬菜，而不是为蔬菜提供能量。
8. 选 C　通过对生态工程的食物网“加环”可实现能量的多级利用，提高经济效益；生态系统中能量流动的特点是单向流动、逐级递减，不能循环利用。用蛆蛹粪便作为有机肥还田，运用了物质循环再生原理。
9. 选 C　对湿地的恢复不是简单的退耕还湿地或建立自然保护区就能奏效的，在很大程度上还取决于湿地上、中游水土保持情况，以及如何解决迁出农民的生计问题。
10. 选 B　食物链是由生产者和消费者组成的，即甘薯→奶牛。该生态系统的特点是物质循环利用，主要利用了物质循环再生原理和物种多样性原理。图中甘薯、花木等属于生产者，沼气池中的微生物、食用菌、底泥中的腐生微生物等都属于分解者，奶牛属于消费者，沼渣、底泥属于非生物的物质和能量。甘薯藤青贮就是通过微生物的发酵(无氧呼吸)，将甘薯藤中不容易被奶牛消化吸收的有机物分解为较易吸收的有机物，提高物质和能量的利用率。
11. 选 A　该人工生态系统的总能量包括生产者固定的太阳能，以及城市污水中有机物的能量。
12. 选 A　由题可知，水中污染物得以去除的主要原因是多种微生物的共降解协同作用，A 正确；污染物的去除效果与水温、跌水高度、水的停留时间均有关系，B 错误；水耕蔬菜的生长，对水中藻类的繁殖和生长起到了抑制作用，C 错误；上述工艺应用的生态工程原理有物质循环再生原理等，D 错误。
13. **解析**：(1)农作物光合作用产生的氧气可供猪利用，温室温度高，有利于猪维持体温，减少了猪自身的能量消耗。(2)人畜粪便、秸秆、厨余垃圾等可进入沼气池发酵产生沼气，沼渣、沼液作为肥(饲)料。沼气池中菌群属于分解者。(3)为了避免燃烧产生的二氧化碳气体对温室效应的影响，提倡“无废弃物农业”，通过废弃物的多级循环利用，使废弃物成为该系统或其他系统的原材料，因而该模式遵循了物质循环再生原理。(4)该生态工程减少废弃物产生，提高了物质利用效率。

    答案：(1)氧气　温度　(2)人畜粪便、秸秆、厨余垃圾作为肥(饲)料　分解者　(3)二氧化碳　物质循环再生　(4)节约能源；减少废弃物产生；物质(废物)再利用；提高物质利用效率；物质循环利用
14. **解析**：(1)矿区废弃地会造成土体、土壤、植被的破坏，土地景观受影响，还可能产生严重的重金属污染。(2)在矿区废弃地的生态恢复工程中，要注意生态效益、社会效益以及经济效益三者间的持续协调发展关系。(3)所遵循的主要原理是整体性原理、协调与平衡原理等。(4)矿区废弃地的生态恢复工程：通过工程机械措施进行人工制造表土、压实，多层覆盖，特殊隔离，植被恢复等解决由于采矿业所造成的重金属污染问题。关键在于植被恢复，以及植被恢复所必需的土壤微生物群落的重建。

    答案：(1)C　(2)生态效益、社会效益和经济效益　(3)整体性原理、协调与平衡原理　(4)工程机械措施　制造表土、压实　植被恢复　植被恢复所必需的土壤微生物群落
15. **解析**：(1)不同的分解者对氧气的需求不同，故不同的稳定塘水深差异明显。(2)好氧塘中分解者能彻底氧化分解有机物，为藻类提供 CO_2 和无机盐，因此藻类生长较正常情况要快。(3)从表格可以看出，厌氧塘适宜处理污水中有机物的浓度高，其中的厌氧菌分解大量有机物所需时间较长，故污水在厌氧塘中停留时间较长；生态系统的调节能力是有一定限度的，因此污水不能过量排入；该生态系统的建立利用了生态工程的物种多样性原理和物质循环再生原理。(4)生物修复方法与化学方法相比，减少了环境污染，保护了生物多样性，也可避免藻类产生抗药性。

    答案：(1)溶氧量(或氧气)　(2)分解者分解有机物，为藻类提供 CO_2 和无机盐　(3)厌氧塘处理污水中有机物的浓度高，其厌氧菌分解大量有机物所需时间长　自我调节　物种多样性　物质循环再生　(4)减少环境污染　保护生物多样性(合理即可)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二部分 阶段检测

专题质量检测卷(一)

1. 选 D 基因工程是按照人们的愿望,进行严格的设计,并通过体外 DNA 重组和转基因等技术,赋予生物新的遗传特性,从而创造出更符合人们需要的生物类型和生物产品;基因工程的设计和施工都是在 DNA 分子水平上进行的;基因工程能实现基因的种间转移,打破物种界限,定向改造生物性状。

2. 选 D 基因表达载体上的标记基因一般是抗生素的抗性基因,也可能是荧光蛋白基因等;基因表达载体一般包括启动子、目的基因、标记基因、终止子等;构建基因表达载体时,需要使用限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶。

3. 选 B 质粒是一种具有自主复制能力的很小的双链环状 DNA 分子,不含游离的磷酸基团,完全水解后最多可产生 6 种化合物:脱氧核糖、磷酸、4 种含氮的碱基,A、C 错误,B 正确;质粒是基因工程的工具——载体,不是工具酶,D 错误。

4. 选 C 限制性核酸内切酶主要是从原核生物中分离纯化出来的,A 正确;限制酶能够识别双链 DNA 分子的某种特定核苷酸序列,并且使每一条链中特定部位的两个核苷酸之间的磷酸二酯键断裂,因此一种限制酶只能识别特定的碱基序列和切割一定的位点,B 正确、C 错误;同一种限制酶切割不同的 DNA 分子产生的末端相同,因此产生的末端能够进行碱基互补配对,D 正确。

5. 选 B 基因工程操作的动物受体细胞一般为受精卵,但基因治疗时,不用对全部体细胞发挥作用,受体细胞不是受精卵,而是部分体细胞。基因治疗不是对缺陷基因的改造,一般是将正常基因导入受体细胞,从功能上“覆盖”缺陷基因的表达。

6. 选 D 载体不属于酶;不同的限制酶识别不同的核苷酸序列;天然质粒大多不符合要求,要进行改造。

7. 选 A 基因工程中获取目的基因的方法有从基因文库中提取、人工合成;将目的基因导入受体细胞前需要构建基因表达载体,其目的是使目的基因在受体细胞中稳定存在并表达;将目的基因导入动物细胞常用的方法是显微注射法;转基因果蝇有性生殖的后代可能会发生性状分离,该性状不一定能稳定遗传。

8. 选 D 转植酸酶基因玉米的外源基因是植酸酶基因;转基因抗虫水稻的外源基因是 Bt 毒蛋白基因,而几丁质酶基因是抗真菌转基因植物常用的外源基因;转基因抗虫水稻减少了农药的使用,减轻了环境污染,同时降低了农业生产的成本;转基因抗虫水稻是否具有抗虫性,可通过饲养卷叶螟进行检测,若卷叶螟大量死亡,说明转基因水稻具有抗虫性。

9. 选 C 蛋白质工程是通过对基因的操作来实现对蛋白质改造的。

10. 选 C DNA 连接酶和限制酶的作用部位都是磷酸二酯键,即图中①部位。

11. 选 A 目的基因在真核细胞中能否稳定遗传的关键是目的基因是否插入到核 DNA 中;检测受体细胞是否含有目的基因的方法是 DNA 分子杂交法,检测目的基因是否转录出 mRNA 可用 DNA-RNA 分子杂交法;基因能成功表达,说明其首端含有启动子。

12. 选 B 基因探针的本质是 DNA 分子,不是检测疾病的医疗器械,A 错误;在含有目的的基因的 DNA 片段上用放射性同位素或荧光分子等作标记可以作为探针,B 正确;基因探针是被标记的单链 DNA,不是蛋白质,C 错误;基因探针是被标记的单链 DNA,不是人工合成的免疫球蛋白,D 错误。

13. 选 D a 酶切割后形成 3 个片段,说明 a 酶的切割位点有 2 个,则识别序列有 2 个;b 酶切割 a 酶的切割产物后得到 800 bp、300 bp 的片段,说明在 a 酶的产物中,1 600 bp 中有一个切割位点,被切成两个 800 bp 片段,1 100 bp中有一个切割位点,被切成 800 bp 片段和 300 bp 片段,即 b 酶的识别序列有 2 个。a 酶与 b 酶切出的黏性末端可互补,因而能相互连接。a 酶与 b 酶切断的化学键均为磷酸二酯键。

a 酶切割后形成的黏性末端为:—A ① GATCT— ②
—TCTAG —

b 酶切割后形成的黏性末端为:—G ③ GATCC— ④
—CCTAG —

当用这两种酶和 DNA 连接酶对该 DNA 分子进行反复切割、连接操作后,①和④、②和③的连接产物会增多。

14. 选 A ⑤为转基因植株,只要表现出抗虫性状就说明转入的目的基因成功表达了,而转基因技术的原理是基因重组,属于可遗传变异,A 正确;③侵染植物细胞后,重组 Ti 质粒上的 T-DNA 整合到棉花细胞的染色体上,B 错误;细胞中的基因是选择性表达的,即使④的染色体上含抗虫基因,⑤也不一定能够表达出抗虫性状,C 错误;②重组质粒的构建需要限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶的参与,而 DNA 聚合酶一般用于 DNA 复制过程,D 错误。

15. 选 D 根据题意分析,苏云金芽孢杆菌的抗虫基因是目的基因;将目的基因插入载体质粒后,要想目的基因得到成功表达,还需要在目的基因前插入启动子,在目的基因后插入终止子;此外为了便于筛选出含有目的基因的受体细胞,还要求运载体上有标记基因。因此,作为重组载体应具备的结构有目的基因、启动子、终止子、标记基因等,故选 D。

16. 选 D 用基因工程培育的抗虫植物只能抗虫,不能抗病毒,A 错误;在同一 DNA 分子中,限制酶的识别序列越长,酶切点出现的概率越小,B 错误;以大肠杆菌等微生物为受体细胞时,先要用 Ca^{2+} 处理细胞以使其处于感受态,以便目的基因的导入,C 错误;基因工程可以突破生殖隔离,实现不同物种之间基因交流,实现了生物的定向变异,D 正确。

17. 选 B ①过程是逆转录,利用逆转录酶,合成 DNA 片段,所以需要的原料是 A、T、G、C,A 错误;②过程是目的基因与质粒 DNA 的重组,需要用限制酶切断质粒 DNA,再用 DNA 连接酶将目的基因与质粒连接在一起,B 正确;如果受体细胞是动物细胞,重组基因的导入常用显微注射法,农杆菌转化法多用于植物细胞,C 错误;④过程是基因的表达过程,此过程中的 mRNA 和 tRNA 都含有 A、U、G、C,D 错误。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

18. 选 D　由题图可知，*Bgl* Ⅱ、*Sau*3A Ⅰ及 *Eco*R Ⅰ三种酶在目的基因和 Pl 噬菌体上都有切口，故可用 *Bgl* Ⅱ和 *Sau*3A Ⅰ或 *Eco*R Ⅰ和 *Sau*3A Ⅰ切割目的基因所在片段和 Pl 噬菌体载体，A、B 正确；从图乙知 Pl 噬菌体载体为环状 DNA，只用 *Eco*R Ⅰ切割后产生链状 DNA，有 2 个游离的磷酸基团，C 正确；用 *Eco*R Ⅰ切割目的基因所在片段和 Pl 噬菌体载体，再用 DNA 连接酶连接，能产生不止一种重组 DNA，D 错误。

19. 选 B　②过程为红霉素抗性基因与重组质粒 1 结合，该过程中重组质粒 1 与红霉素抗性基因有两个切口需要连接，故会形成 4 个磷酸二酯键，A 错误；①过程需要用限制酶切割质粒和 *chlL* 基因，然后用 DNA 连接酶连接 *chlL* 基因和质粒，B 正确；该技术是为了获得缺失 *chlL* 基因的蓝藻细胞，故该技术成功的标志是蓝藻细胞无 *chlL* 基因控制的性状，即蓝藻不能合成叶绿素，C 错误；红霉素抗性基因可插入蓝藻拟核 DNA 中，从而破坏蓝藻拟核 DNA 上的 *chlL* 基因，因此可用于筛选缺失 *chlL* 基因的蓝藻细胞，D 错误。

20. 选 D　限制酶识别特定的脱氧核苷酸序列，不同的限制酶能识别不同的核苷酸序列，由电泳图可知 *Xho* Ⅰ和 *Sal* Ⅰ两种酶分别切割时，识别的序列不同，A 正确；同种限制酶切割出的 DNA 片段，具有相同的粘性末端，再用 DNA 连接酶进行连接，可以构成重组 DNA，B 正确；*Sal* Ⅰ将 DNA 片段切成 4 段，*Xho* Ⅰ将 DNA 片段切成 3 段，根据电泳结果可知泳道①为 *Sal* Ⅰ，泳道②为 *Xho* Ⅰ，C 正确；限制酶切割双链 DNA，酶切后的 DNA 片段仍然是双链 DNA，D 错误。

21. **解析**：(1)切割目的基因和载体应使用同种限制性核酸内切酶，筛选细菌应使用选择培养基。(2)农杆菌转化法的原理是农杆菌感染植物时，Ti 质粒上的 T-DNA片段能够转移并整合到植物细胞的染色体 DNA 上。因为 T-DNA 上具有卡那霉素抗性基因，所以可用含卡那霉素的培养基筛选出获得 T-DNA 片段的植物细胞。(3)在个体水平上检测抗虫棉时可通过在抗虫棉上投放害虫来判断其是否具有抗虫的性状；抗虫棉因具有抗虫性状，故可减少农药的使用，减轻环境污染。

答案：(1)限制性核酸内切　选择　(2)T-DNA　筛选获得 T-DNA 片段的植物细胞　(3)投放棉铃虫农药

22. **解析**：(1)人体的体温是 37 ℃左右，因此培养人体细胞的最适宜温度就是 37 ℃。由 mRNA 到 cDNA 过程是反(或逆)转录过程。(2)根据图解可知目的基因的两端分别是由限制酶 *Eco*R Ⅰ、*Bgl* Ⅱ切割的，一般用同一限制酶切割才能形成相同的黏性末端，表达载体 1 中具有 *Eco*R Ⅰ的识别位点，位点 b 位于终止子的下游，因此位点 a 应为限制酶 *Bgl* Ⅱ的识别位点，才能成功构建表达载体 2。(3)mRNA 中如果含有终止密码子，则会导致翻译终止，不能合成出目的蛋白。(4)抗原、抗体的结合具有特异性，抗原—抗体杂交技术可以迅速检测出酵母菌是否表达出 IL－2－HSA 融合蛋白。

答案：(1)37(或 36.5±0.5)　反(或逆)转录　(2)a　(3)终止　(4)抗原—抗体

23. **解析**：(1)在基因工程中，用相同限制酶切割来源不同的 DNA 后，可产生相同的末端，所以和含目的基因的 DNA 一样，质粒也应使用 *Sac* Ⅰ、*Xba* Ⅰ进行切割。(2)基因表达载体的组成包括启动子、终止子、标记基因、目的基因等。香蕉细胞是植物细胞，将目的基因导入植物细胞常用农杆菌转化法。(3)据图分析，质粒上的标记基因是氨苄青霉素抗性基因，所以为了鉴别受体细胞中是否含有 *CBFl* 基因，可用含氨苄青霉素的培养基进行筛选。(4)根据题干信息已知目的基因是抗寒基因，所以科学家将生长健壮、苗龄一致的转基因香蕉(实验组)与非转基因香蕉(对照组)进行低温处理，鉴定两组之间的抗寒性差异，如果实验组的抗寒能力明显高于对照组，则说明获得了抗寒的香蕉优质品种。

答案：(1)*Sac* Ⅰ、*Xba* Ⅰ　用相同限制酶切割来源不同的 DNA 后，可产生相同的末端　(2)启动子和终止子　农杆菌转化法　(3)氨苄青霉素　(4)低温　实验组的抗寒能力明显高于对照组

24. **解析**：(1)根据题意，在进行基因治疗时，胰岛素基因是目的基因，在体外条件下可利用 PCR 技术对其进行扩增，在基因工程中将目的基因导入动物细胞的常用方法是显微注射法。(2)基因工程操作的核心步骤是基因表达载体的构建。(3)根据蛋白质工程的流程示意图，可知整个流程是根据预期蛋白质的功能设计蛋白质的三维结构，然后推测应有的氨基酸序列，并找到相应的脱氧核苷酸序列，最后合成相应的蛋白质。(4)与基因工程相比，蛋白质工程是以蛋白质分子的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，制造一种新的蛋白质，以满足人类的生产生活需要。

答案：(1)目的基因　PCR　显微注射法　(2)基因表达载体的构建(目的基因与运载体结合)　(3)预期蛋白质的功能　应有的氨基酸序列　(4)修饰　合成　改造

25. **解析**：(1)将非洲爪蟾核糖体蛋白基因与质粒重组后导入大肠杆菌细胞中进行了表达，该过程证明了体外重组的质粒可以进入受体细胞，真核生物基因可在原核细胞中表达等。(2)体外重组的质粒可通过 Ca^{2+} 处理，目的是增大细胞的通透性，使重组的质粒能够导入到大肠杆菌细胞内，因此体外重组的质粒可通过 Ca^{2+} 参与的转化方法导入大肠杆菌细胞。体外重组的噬菌体 DNA 通常需要与蛋白质外壳组装成完整的噬菌体后，才能通过侵染的方法将重组噬菌体 DNA 导入受体细胞，噬菌体侵染的是细菌，而不能寄生在其它细胞中，因此可作重组噬菌体宿主细胞的是细菌。(3)真核生物基因(目的基因)在大肠杆菌细胞内表达时，表达出的蛋白质可能会被降解，为防止蛋白质被降解，可以选用不能产生该蛋白酶的缺陷细菌以及使用能够抑制蛋白酶活性的药物，因此为防止蛋白质被降解，在实验中应选用蛋白酶缺陷型的大肠杆菌作为受体细胞，在蛋白质纯化的过程中应添加蛋白酶的抑制剂。

答案：(1)体外重组的质粒可以进入受体细胞；真核生物基因可在原核细胞中表达　(2)转化　外壳蛋白(噬菌体蛋白)　细菌　(3)蛋白酶缺陷型　蛋白酶

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题质量检测卷(二)

1. 选 D　离体菊花茎段形成幼苗的过程中,涉及了脱分化和再分化过程,且整个过程都伴随着细胞的分裂;形成的幼苗可同时进行吸收和转化光能的过程;ATP 是直接能源物质,整个过程中需要 ATP 提供能量,故伴随着 ATP 的合成与分解;该过程为无性繁殖,整个过程中只进行有丝分裂,不发生基因重组。
2. 选 B　动物细胞培养用液体培养基,而植物组织培养用固体培养基,且二者培养基的成分也不相同;动物细胞培养过程中要加入胰蛋白酶,而植物组织培养过程中则不用;植物细胞具有全能性,所以烟草叶片离体培养能形成新个体,而动物细胞离体培养只能增殖;植物组织培养中常用根尖、茎尖等培养无病毒植物个体,而动物细胞培养的一个重要应用是检测有毒物质。
3. 选 B　植物组织培养中消毒的原则是既杀死材料表面的微生物,又减少消毒剂对培养材料的伤害,A 正确;植物体细胞杂交需先除去细胞壁得到原生质体,再在细胞融合诱导剂作用下获得染色体加倍的细胞,B 错误;细胞分化的实质是基因的选择性表达,C 正确;植物组织培养过程中,生根阶段的培养基中通常应含有生长素类调节剂,D 正确。
4. 选 A　在愈伤组织形成的过程中,需添加生长素和细胞分裂素等植物激素进行调节,A 正确;灭活的病毒是促进动物细胞融合特有的方法,B 错误;核移植属于克隆,为无性生殖,不会产生新物种,C 错误;动物细胞应在含 5% 的 CO_2 的恒温箱中培养,CO_2 的作用是维持培养液中的 pH,D 错误。
5. 选 B　紫外线照射可诱导原生质体发生突变,但突变是不定向的。
6. 选 A　高度分化的动物体细胞分裂能力较弱,对其进行培养不利于获得大量细胞。
7. 选 B　克隆猫的基因主要来自于重组细胞的细胞核提供者,其细胞质基因来自于卵母细胞提供者,代孕者不提供遗传物质。因此其毛色完全不像生养它的花斑猫妈妈,也不完全像为它提供细胞核基因的猫妈妈。其实,即使其遗传物质完全来自于核提供者,毛色也未必就与之完全相同,因为生物的表现型也会受到环境的影响,并且在发育过程中也可能发生基因突变等情况。
8. 选 D　PEG 是促细胞融合剂,但植物细胞不能直接融合,需先去壁形成原生质体才能融合;制备人工种子应用完整的植物细胞,不能用原生质体;骨髓瘤细胞不能产生抗体;核移植克隆的动物,线粒体 DNA 来自供卵母体。
9. 选 A　植物的组织培养过程是无性繁殖的过程,如果离体的组织来自纯合子,将来得到的试管苗是纯合子,如果离体的组织来自杂合子,将来得到的试管苗是杂合子,A 正确;①为脱分化,②为再分化,所需培养基成分不同,B 错误;用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗就可获得多倍体植株,不需组织培养过程,C 错误;植物组织培养技术的理论基础是细胞的全能性而不是细胞膜的流动性,D 错误。
10. 选 D　“白菜—甘蓝”属于异源四倍体,有同源染色体,是可育的,能结子,A 错误;植物体细胞杂交技术的目的是获得杂种植株,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,因此整个过程中没有减数分裂过程,C 错误;任何性状都是基因选择性表达的结果,D 正确。
11. 选 C　②③过程分别是脱分化和再分化,A 错误;该育种方式最大优点是能定向改变生物的遗传特性,B 错误;该育种方式涉及的生物技术有基因工程和植物细胞工程,D 错误。
12. 选 A　B 淋巴细胞也可以从血液中提取,骨髓瘤细胞不是从脾脏中提取的,A 错误;④中的筛选是通过抗原—抗体反应进行的,如果有反应说明表达了抗体,B 正确;单克隆抗体是 B 淋巴细胞和小鼠骨髓瘤细胞融合得到的杂交瘤细胞产生的,细胞融合时,使用的化学方法是用聚乙二醇诱导,C 正确;融合细胞具有双亲的特点,既能无限增殖又能产生单一抗体,D 正确。
13. 选 D　电刺激可诱导植物原生质体融合或动物细胞融合,A 正确;去除植物细胞壁和将动物组织分散成单个细胞均需酶处理,前者需要纤维素酶和果胶酶处理,后者需要胰蛋白酶处理,B 正确;小鼠骨髓瘤细胞和经抗原免疫小鼠的 B 淋巴细胞融合可获得杂交瘤细胞,用于制备单克隆抗体,C 正确;假设甲染色体数目 $2M$,乙为 $2N$,体细胞杂种染色体数目为 $2M+2N$,甲乙两种植物杂交后代的染色体数目为 $M+N$,D 错误。
14. 选 D　植物体细胞杂交可以克服远缘杂交不亲和的障碍,不用考虑两种高等植物间的生殖隔离问题,A 项正确;诱导原生质体融合可采用促融剂聚乙二醇处理,也可以采用离心、振动等物理方法,B 项正确;杂种细胞应具有红色液泡和绿色的叶绿体,可利用光学显微镜观察、筛选出杂种原生质体,C 项正确;若原生质体均为两两融合,可能是同种细胞融合,也可能是不同细胞融合,融合后的细胞中染色体数目可能为 28、96 或 62 条,D 项错误。
15. 选 B　制备抗人体胃癌的单克隆抗体,首先应给小鼠注射抗原,使小鼠产生能分泌特定抗体的 B 淋巴细胞,A 项正确;用特定的选择培养基对乙进行筛选,应使 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合产生的杂交瘤细胞可以生长,其他细胞不能生长,B 项错误;对筛选出的杂交瘤细胞进行克隆化培养和抗体检测,多次筛选后可获得既能无限增殖又能产生单一抗体的杂交瘤细胞,C 项正确;利用单克隆抗体特异性强、灵敏度高的特点,可以把单克隆抗体与相应药物结合制成“生物导弹”,定向杀灭肿瘤细胞,D 项正确。
16. 选 A　获得的动物组织应用胰蛋白酶处理,使动物细胞分散开,A 项错误;融合时可用物理方法或化学方法进行诱导,B 项正确;细胞融合时,先进行细胞膜的融合,然后发生细胞核的融合,C 项正确;动物细胞融合后的杂种细胞培养时难以分化,最主要的用途是制备单克隆抗体,D 项正确。
17. 选 D　据图分析可知,②表示人工诱导原生质体融合的过程,A 错误;植物体细胞融合完成的标志是再生出新的细胞壁,B 错误;由于番茄、马铃薯分别为四倍体、二倍体,因此植物体细胞杂交得到的“番茄—马铃薯”属于异源多倍体中的异源六倍体,C 错误;人工种子是用胚状体包上人工种皮制成的,图中 f 阶段为胚状体阶段,D 正确。
18. 选 B　植物组织培养不需要用酶制备细胞悬液,A 项错误;植物组织培养中生长素和细胞分裂素的用量、使用的先后顺序和浓度配比都会影响组织分化,B 项正确;转入到油菜的抗除草剂基因,可能会通过花粉传播给其亲缘关系较近的杂草,造成基因污染,C 项错误;植物体细胞杂交能克服远缘杂交不亲和的障碍,但有性杂交不能克服远缘杂交不亲和的障碍,D 项错误。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

19. 选 A　图中过程①～⑦所涉及的全部生物技术有动物细胞培养、早期胚胎培养、胚胎移植、细胞核移植等，A 错误；通过①、②过程获取分散的细胞时，可以用胰蛋白酶(或胶原蛋白酶)处理；细胞培养时，悬液中的细胞会很快贴附在瓶壁上，细胞表面相互接触时，细胞就会停止分裂增殖，表现为细胞的接触抑制现象，B 正确；图中动物细胞培养过程中应将细胞置于 5%CO_2 的气体环境中，CO_2 的作用是维持培养液的 pH，此培养过程中为防止杂菌感染，需要添加一定量的抗生素，C 正确；通常用去核的卵母细胞作为受体细胞的原因除了它体积大、易操作、营养物质丰富外，更重要的是它含有促进细胞全能性表达的物质，D 正确。

20. 选 C　甲、乙两种植株均为二倍体纯种，利用植物体细胞杂交技术，可获得满足要求的四倍体杂种目的植株，A 可行；基因工程技术可克服远缘杂交不亲和的障碍，定向改造生物的遗传特性，因此将乙种植物耐盐基因导入到甲种植株的受精卵中，可培育出目的植株，B 可行；甲乙两植株之间存在生殖隔离，因此两者不能自由杂交，即使能杂交也不能产生可育后代，C 不可行；诱导两种植株的花粉融合并培育成二倍体幼苗，用秋水仙素处理形成可育四倍体后代，D 可行。

21. **解析**：(1)离体的茎段经过脱分化过程可形成愈伤组织，此时愈伤组织具有未分化的特点，细胞依然具有较高的全能性。(2)图中对愈伤组织进行了两次处理，第一次处理是用 γ 射线照射诱发愈伤组织细胞发生基因突变。愈伤组织细胞分裂能力强，易受到培养条件和外界压力的影响而发生基因突变。第二次处理是抗盐接种实验，即在培养基中加入 NaCl(盐)，适应一定浓度 NaCl(盐)的愈伤组织才可以生长，不适应的愈伤组织死亡。(3)作物育种研究中常用农杆菌转化法将含抗虫基因的 Ti 质粒导入植物体细胞中，再利用植物组织培养技术获得抗虫的农作物。运用细胞工程培育白菜—甘蓝杂种植株，需要采用植物组织培养技术将杂种细胞培养成杂种植株。

答案：(1)脱分化　具有　(2)诱发基因突变　愈伤组织细胞分裂能力强，易诱发基因突变　NaCl(或盐)　(3)培育白菜—甘蓝、农杆菌转化法获得的抗虫棉

22. **解析**：(1)细菌所具有的细胞壁妨碍了细菌细胞的融合，所以溶菌酶的作用是将其细胞壁进行溶解，以获得原生质体。PEG 是促进细胞融合的促融剂，其作用是诱导原生质体融合。(2)由图示显示 A 菌细胞质失去活性，B 菌 DNA 失去活性，所以 AB 融合菌有 A 的 DNA、B 的细胞质(或有活性的细胞质基因、有活性的 DNA 分子)(或分泌絮凝活性物质、降解石油)，在选择培养基上单纯的 A、B 菌都不能存活，而融合的 AB 菌能进行生长并繁殖。(3)目的菌的选择是要选择能分泌具有絮凝活性的活性高分子化合物，又具有降解石油能力的 AB 融合菌，因此目的菌株能在含有石油的培养基上生长，其同化作用类型应为异养型，属于生态系统中的分解者。(4)为探究目的菌株在不同时间的絮凝效果，设置的对照组实验应是不加发酵液(没有目的菌株)的石油污水(或不含目的菌株的石油污水或只有石油污水)。

答案：(1)溶解(去除、去掉、破坏)细胞壁　诱导(或促进)(不同的)原生质体融合　(2)分泌絮凝活性物质　降解石油(其他答案合理即可)　(3)石油　异养分解者　(4)不加发酵液的石油污水(或不含目的菌株的石油污水或只有石油污水)

23. **解析**：(1)植物组织培养的原理是植物细胞具有全能性，用于离体培养的组织叫做外植体。(2)配制 MS 培养基时，应加入一定量的琼脂、蔗糖、无机盐、维生素、有机物等营养物质，蔗糖除作为碳源外，还具有提供能量和维持渗透压的功能。常用的培养基有脱分化培养基、生根培养基和生芽培养基，这三种培养基的主要差异是生长素和细胞分裂素的用量及比例不同。(3)图中①过程是脱分化形成愈伤组织的过程，高度分化的细胞恢复分裂能力，则分化程度降低。(4)图中②③过程是愈伤组织经过再分化形成丛芽或根的过程。(5)含花青素的粗品经真空干燥(可使水的沸点降至 40 ℃)制成成品，采用该方法的主要原因是避免(干燥时温度过高导致)花青素分解。

答案：(1)外植体　植物细胞全能性　(2)提供能量和维持渗透压　生长素和细胞分裂素的用量及比例不同　(3)降低　(4)再分化　(5)避免(干燥时温度过高导致)花青素分解

24. **解析**：(1)体细胞核移植利用的是体细胞的细胞核和去核的卵细胞。内细胞团细胞具有发育的全能性，其中导入健康胰岛 B 细胞基因，可以形成能正常分泌胰岛素的胰岛 B 细胞群。因此①为细胞核。(2)图中②是将体细胞的细胞核和去核卵细胞重组为一个细胞，为体细胞核移植技术。图中③是将健康胰岛 B 细胞基因导入受体细胞，为基因工程技术。(3)过程②通常用去核卵细胞作为受体细胞，除了因为它体积大，易操作，含有营养物质丰富外，还因为其含有能够激活细胞核全能性表达的物质。(4)将目的基因导入动物细胞通常用显微注射法。(5)基因工程的基本工具为限制酶、DNA 连接酶、载体，载体为非酶基因操作工具，通常为质粒。(6)图示方法与一般的异体移植相比可避免免疫排斥反应。

答案：(1)细胞核　(2)(体细胞)核移植技术　基因工程(转基因技术或重组 DNA 技术)　(3)含有促进(或激活)细胞核全能性表达的物质　(4)显微注射技术　(5)载体　(6)不发生免疫排斥反应

25. **解析**：据图分析可知，①表示目的基因的获取，②表示基因表达载体的构建，③表示将目的基因导入受体细胞，④表示早期胚胎培养和胚胎移植，⑤表示用转基因牛大量生产 A 蛋白质，⑥表示将抗原注入小鼠体内，⑦表示已免疫的 B 细胞与骨髓瘤细胞融合，⑧表示筛选、检测并获得大量所需要的杂交瘤细胞，最终获得单克隆抗体，⑨表示把抗癌细胞的单克隆抗体跟放射性同位素、化学药物或细胞毒素相结合，制成“生物导弹”。(1)通常采用 PCR 技术快速获得大量的目的基因；DNA 分子受热变性后可解链为单链，所以在 PCR 技术中，用高温处理的方法进行解旋；将目的基因导入动物的受精卵，常用的方法是显微注射法。(2)将抗原注射到小鼠体内，小鼠会产生体液免疫反应，在该小鼠的脾脏中会出现一些能产生相应抗体的已免疫的 B 细胞(或浆细胞)，设法将这些细胞与小鼠的骨髓瘤细胞融合，再用特定的选择性培养基进行筛选，和进一步的克隆化培养和抗体检测，最终会得到既能迅速大量繁殖、又能产生专一抗体的杂交瘤细胞，进而制备单克隆抗体。因此⑦过程所用的“脾脏中的细胞”为已免疫的 B 细胞(或浆细胞)；动物细胞融合过程区别于植物体细胞杂交技术所特有的诱导因素是灭活的病毒；要得到所需的杂交瘤细胞要经过 2 次筛选。

答案：(1)PCR　高温处理　显微注射法　(2)已免疫的 B 细胞(或浆细胞)　灭活的病毒　2　既能迅速大量繁殖，又能产生专一(或特异)抗体

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题质量检测卷(三)

1. 选 C　精巢中精子排出时完成了减数分裂过程,但卵巢中卵子排出时并没有完成减数分裂过程,A 错误;精子的形成发生在初情期以后,卵子在动物的胚胎出现性别分化以后就已经开始形成,B 错误,C 正确;只有精子的形成需要经过变形,D 错误。
2. 选 B　在体外受精前,必须对精子进行获能处理,A 正确;对于大型家畜或大型动物,直接从活体动物的卵巢中吸取卵母细胞,要在体外人工培养至成熟后,才能与获能的精子受精,B 错误;受精过程中,防止多精入卵的第一、二道屏障分别是透明带反应和卵细胞膜反应,C 正确;精子入卵后被激活的卵子才能完成减数第二次分裂,D 正确。
3. 选 D　用 Ca^{2+} 处理能使大肠杆菌处于感受态,利于目的基因的导入,A 错误;动物细胞培养时分散细胞用的是胰蛋白酶或胶原蛋白酶,B 错误;聚乙二醇能诱导细胞的融合,C 错误;促性腺激素能促进供体母畜超数排卵,D 正确。
4. 选 C　单克隆抗体的制备所需的技术手段是动物细胞融合和动物细胞培养。转基因动物、试管动物以及克隆动物都需进行胚胎移植。
5. 选 C　溶酶体是“消化车间”,能够分解衰老、损伤的细胞器,因此细胞中溶酶体酶的释放可造成细胞裂解,A 正确;精子游向卵子所需的能量主要来自聚集在精子尾部的线粒体鞘,B 正确;受精卵的形成依赖于生物膜的流动性,C 错误;受精作用的实质是精子的细胞核与卵细胞的细胞核相互融合,使彼此的染色体会合在一起。则受精卵细胞核中的遗传物质一半来自父方,一半来自母方,D 正确。
6. 选 A　早期胚胎处于游离状态,所以可以收集早期胚胎,进行胚胎移植,A 项正确;供、受体需要经过同期发情处理,才能保证胚胎在移植前后所处的生理环境相同,B 项错误;受体子宫对外来胚胎不会发生排斥反应,C 项错误;受体母亲只提供了胚胎发育的环境,不影响胚胎移植产下个体的性状,D 项错误。
7. 选 C　在胚胎发育过程中,细胞不断分裂,也会发生细胞凋亡。
8. 选 B　题图表示囊胚,A 错误;①、②、③依次表示透明带、滋养层、内细胞团,B 正确;③(内细胞团)中的细胞能发育形成胎儿的各种组织,具有发育的全能性,但②将发育成胎膜和胎盘,不具有发育的全能性,C 错误;胚胎从①(透明带)中伸展出来的过程叫做孵化,D 错误。
9. 选 B　目前已经能够诱导胚胎干细胞分化出某些组织细胞。
10. 选 A　①②是减数分裂,③是受精过程,④是胚胎发育,⑤是胚后发育。其中④⑤都涉及有丝分裂,有丝分裂后期和减Ⅱ后期的细胞中可能会出现两条 Y 染色体,A 正确;受精过程依赖精、卵细胞膜上的糖蛋白进行识别,而不是依赖递质来识别的,B 错误;胚胎分割产生的后代其性别是一致的,但是性状未必是一致的,因为生物的性状是由基因和环境共同决定的,C 错误;在生物的个体发育过程中,正常情况下,每个细胞中的 DNA 是一致的,但是由于基因的选择性表达,不同的细胞中 mRNA 不完全相同,D 错误。
11. 选 C　若此图表示基因工程的操作流程,且甲为质粒,则乙表示目的基因,丙表示重组 DNA 分子,A 错误;若此图表示动物细胞融合过程,则形成丙(杂种细胞)的原理是细胞膜具有一定的流动性,B 错误;若此图为试管婴儿的培育过程,则应包括体外受精、细胞培养和胚胎移植等过程,C 正确;若此图为试管牛生产的技术流程图,则获得的甲(精子)需要进行获能处理后才能与卵细胞乙进行体外受精,D 错误。
12. 选 B　步骤甲、乙分别指受精作用、胚胎移植,A 错误;诱导超数排卵所注射的激素是促性腺激素,只能作用于性腺细胞,B 正确;受精卵发育成早期胚胎所需营养主要来自受精卵,C 错误;受精过程使用的培养液是获能溶液或专用的受精溶液,与早期胚胎培养液有区别,D 错误。
13. 选 C　精子在获能液中于 37 ℃、5% CO_2 条件下培养,可使精子获能,A 正确;给小鼠注射促性腺激素可促进其超数排卵,B 正确;分割的胚胎细胞具有相同的遗传物质,但发育过程中基因突变或环境因素影响等,最终发育成的个体可能会有形态学差异,C 错误;胚胎干细胞具有发育的全能性,能分化成各种组织器官,D 正确。
14. 选 C　原肠胚末期组织和器官并未形成,但是出现了细胞的分化,在移植这种细胞后,它们将继续分化发育成特定的组织和器官。
15. 选 A　给供体母鹿注射促性腺激素可使其一次排出多个卵子,A 正确;维生素、激素都不是能源物质,B 错误;梅花鹿属于单胎动物,因此当受体数量有限时,无法通过胚胎分割技术以获得更多的后代,C 错误;梅花鹿的胚胎形成后,在一定时间内不会与母体子宫建立组织上的联系,而是处于游离状态,这为胚胎的收集提供了可能,D 错误。
16. 选 B　动物 1 为转基因动物,受体细胞通常是受精卵,A 正确;动物 2 由于导入外源基因的受体细胞注入到囊胚的某一部位,将来发育成的动物体各部位并不都含外源基因,B 错误;动物 3 为克隆动物,重组细胞能够发育成一个个体,具有全能性,C 正确;胚胎移植是胚胎工程其他技术手段的最后一道“工序”,要把早期胚胎培育成一个个体,必须经过胚胎移植,D 正确。
17. 选 B　过程Ⅰ的研究利用了胚胎干细胞具有发育的全能性的特点,A 正确;过程Ⅰ中,囊胚的后一个阶段,即原肠胚形成了内、中、外三个胚层及一个缩小的囊胚腔,一个原肠腔,B 错误;ES 细胞在饲养层细胞上或在添加抑制因子的培养液中,能保持不分化的状态,C 正确;因为大部分目的基因不能导入胚胎干细胞,所以过程Ⅱ中转基因小鼠大部分体细胞中无褐毛基因,D 正确。
18. 选 C　卵母细胞属于初级卵母细胞或次级卵母细胞,A 错误;犊牛的质基因只来自供体母牛,B 错误;动物细胞培养与早期胚胎的培养都需要加入血清或血浆等天然物质,C 正确;早期胚胎发育到囊胚期时,需要取滋养层细胞做 DNA 分析,进行性别鉴定,D 错误。
19. 选 C　采集的精子需要经过获能处理后才能与成熟的卵母细胞在专用的受精溶液中完成受精,A 错误;成熟卵子与收集来的精子形成受精卵后需要培养到早期胚胎才可移植到受体母牛子宫中孕育,B 错误;胚胎的培养液成分有无机盐、有机盐、维生素、激素、氨基酸、核苷酸以及血清,C 正确;体外受精胚胎的工厂化生产包括受精过程和胚胎发育,其中受精过程和早期胚胎发育在体外进行,而后期胚胎要移植到母体子宫中进行发育,D 错误。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

20. 选 A　动物细胞培养的培养液中通常要加入动物血清，A 正确；在体外连续培养时，应该利用胰蛋白酶或胶原蛋白酶将接触抑制的骨髓间充质干细胞分开，但是不能用胃蛋白酶，B 错误；骨髓间充质干细胞不是全能干细胞，且其全能性受到了细胞质的限制，因此其没有发育的全能性，C 错误；由于导入的是胰岛细胞，与血型无关，治疗成功后，康复者的血型不可能发生改变，D 错误。

21. **解析**：(1)单倍体是指由配子发育来的个体，卵子比精子营养物质丰富，更容易发育，采用的技术为早期胚胎培养，需要的营养物质有有机盐、无机盐、维生素、激素、氨基酸、核苷酸(简称两盐、两素、两酸)，另加血清、血浆等物质。(2)囊胚的内细胞团细胞为全能性细胞，即胚胎干细胞，在形态上表现为体积小、细胞核大、核仁明显。(3)自然界中物种存在生殖隔离，所以自然情况下不同物种间不能相互交配，其配子无法识别，所以不能完成受精作用。利用动物细胞融合技术可以使不同物种的细胞融合，融合后的细胞中含有两个物种全部的遗传信息，为四倍体。

答案：(1)卵子(卵细胞)　早期胚胎培养技术　氨基酸、核苷酸　(2)内细胞团　体积小、细胞核大、核仁明显　(3)生殖隔离　受精　4

22. **解析**：(1)ES 细胞是胚胎干细胞的简称，胚胎干细胞在功能上具有发育的全能性，可将重组胚胎培养到囊胚期，从内细胞团中分离获得。(2)在培养液中加入分化诱导因子，可诱导 ES 细胞定向分化成所需的各种特定细胞，细胞分化的本质是基因的选择性表达。(3)由于胰岛素具有降血糖的作用，因此控制培养液中葡萄糖的浓度来检测细胞分泌胰岛素的量。由图可知，在糖浓度高时，胰岛素分泌量增多，在糖浓度低时，胰岛素分泌量减少，故通过分析可确认 ES 细胞诱导成功。

答案：(1)胚胎干细胞　(发育的)全能性　囊胚　内细胞团　(2)分化诱导因子　选择性表达　(3)葡萄糖　在糖浓度高时，胰岛素分泌量增多，在糖浓度低时，胰岛素分泌量减少

23. **解析**：(1)由图示可看出应用 1 中获得的小牛，其遗传物质来源于供体 1 和供体 2，细胞 B 为处于 MⅡ中期的卵母细胞。(2)体内受精的场所为输卵管；胚胎移植一般选择桑椹胚或囊胚时期的胚胎进行移植；胚胎移植后可以通过胎盘从母体获得正常发育所需要的物质；试管牛应用了体外受精、早期胚胎培养、胚胎移植等技术手段。(3)胚胎干细胞是从早期胚胎或原始性腺中分离出来的一类细胞，因此细胞 D 取自囊胚的内细胞团，细胞 C 取自原始性腺。(4)利用胚胎分割可获得多个胚胎；利用滋养层的细胞可进行 DNA 分析性别鉴定，也可通过对染色体的分析进行性别鉴定。

答案：(1)供体 1 和供体 2　MⅡ中期卵母细胞(或减数第二次分裂中期的卵母细胞)　(2)输卵管　桑椹胚或囊胚　胎盘　体外受精、早期胚胎培养、胚胎移植　(3)内细胞团　原始性腺　(4)胚胎分割　滋养层

24. **解析**：(1)人们通常将动物组织消化后的初次培养称为原代培养。培养的细胞在贴壁生长至铺满培养皿底时停止分裂，这种现象称为接触抑制。(2)图中 2-细胞胚胎可用人工方法从灰鼠输卵管内获得，该过程称为冲卵；也可从灰鼠体内取出卵子，通过体外受精后进行早期胚胎培养获得。(3)图中重组囊胚通过胚胎移植技术移入白鼠子宫内继续发育。(4)小鼠胚胎干细胞(ES)可由囊胚的内细胞团分离培养获得。ES 细胞具有发育的全能性，即可以分化成成体动物的任何一种组织，iPS 与 ES 细胞同样具有发育全能性，有望在对人类 iPS 细胞进行定向诱导分化后用于疾病的细胞治疗。

答案：(1)原代培养　接触抑制　(2)冲卵　体外受精　(3)胚胎移植　(4)内细胞团　诱导分化

专题质量检测卷(四)

1. 选 C　题中要求找出支持正方“种植转基因农作物对人类是有利的”的观点。很显然 A、B、D 项都是支持反方的观点。
2. 选 B　我国禁止生殖性克隆，但不反对治疗性克隆。
3. 选 B　“先生产后治理”不讲究生态效益，一味追求经济效益，违背了生态学的基本原理。
4. 选 A　因为体细胞克隆是一种无性生殖方式，不产生新的物种，所以不利于丰富生物的多样性和生物进化，但其保护了生物界基因库的稳定，有利于保护濒危物种，也有利于生态系统的稳定。
5. 选 D　污染物排放量高，能源消耗多说明该生产模式没有遵循物质循环再生原理。
6. 选 C　转基因食物中的外源基因不会重组到人的基因组中。
7. 选 C　转基因技术可以进行基因治疗，但现在这一技术还不成熟。
8. 选 D　转基因植物合成的某些新的蛋白质有可能成为某些人的过敏原或者引起中毒，A 正确；转基因生物有可能与近缘物种通过花粉杂交，造成基因库的污染，B 正确；设计试管婴儿需在植入前对胚胎进行遗传学诊断，C 正确；新型鼠疫病毒和重组流感病毒不属于生化毒剂类生物武器，D 错误。
9. 选 A　号召农民种树，同时又考虑其生活，应用的是整体性原理；珊瑚虫与藻类共生依据的是系统整体性原理；“无废弃物农业”依据的是物质循环再生原理；在降水量少的地区种植灌木和草依据的是协调与平衡原理。
10. 选 B　桑基鱼塘通过将很多单个生产系统优化组合成一个有机整体，成为一个新的高效生态系统，大大提高了系统生产力，故运用了系统整体性原理。
11. 选 A　在农村发展沼气可以解决生活燃料问题，有利于保护林草植被；该工程实现能量和物质的多级利用，充分体现了物质循环再生的原理；保持生物比例合理遵循了协调与平衡原理。
12. 选 C　通过对分解者的有效利用，提高了该生态系统的能量利用率，但不能提高能量传递效率。
13. 选 B　抗生素抗性基因通常是用来作为标记基因，A 错误；通过转基因技术可获得抗虫粮食作物，从而增加粮食产量，减少农药使用，B 正确；通常用一种限制性核酸内切酶处理含目的基因的 DNA 和载体 DNA，C 错误；外源基因来源于自然界，仍然有可能表达出对人体不安全的产物，D 错误。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

14. 选 A　治理前的水体不能实现自我净化说明该生态系统抵抗力稳定性弱，A 错误；芦苇、香蒲属于挺水植物，其在与藻类植物竞争阳光、营养物质中处于优势，既可吸收水中无机盐，又能遮光抑制藻类生长繁殖，B 正确；放养植食性鱼类，其可以食用藻类，而植食性鱼类又可以被人类食用，这样会使生态系统中的物质和能量更好地流向人类，C 正确；据题意可知，这一案例基本实现了“水清”、“景美”、“鱼肥”的治理目标，说明调整生态系统的结构是生态恢复的重要手段，D 正确。

15. 选 C　转基因技术的原理是基因重组，A 错误；转基因技术的应用解决了人类史上很多难题，但不一定全有利，B 错误；现有很多转基因食品包装都有警示标志，就是提示潜在的安全性，C 正确；目前，转基因食品是否安全，在科学上还没有定论，D 错误。

16. 选 C　在我国生产及销售转基因食品的行为有些是合法的。

17. 选 B　若能使人具有免疫力则不是转基因技术的滥用，当然也就不属于恐怖行为。把炭疽杆菌基因通过转基因技术重组到人体内，使人具有免疫力，不属于对转基因技术的滥用行为。

18. 选 C　中国传统农业主要体现了物质循环再生原理，A 错误；在养分稀少的深海有物种丰富的珊瑚礁，主要体现物种多样性原理，B 错误；包孕吴越的太湖中水葫芦泛滥主要体现协调与平衡的原理，C 正确；水乡的桑基鱼塘主要体现了物质循环再生原理，D 错误。

19. 选 C　生物武器的类型包括致病菌、病毒、生化毒剂及基因重组的致病菌等，A 正确；转基因微生物制成的生物武器具有目前人类难以预防和治疗的特点，B 正确；生物武器容易受地形、风向等多种自然条件的影响，C 错误；我国对生物武器采取的态度是不发展、不生产、不储存生物武器，并反对生物武器及其技术和设备的扩散，D 正确。

20. 选 C　“四位一体”生态模式是在设施上将日光温室、畜禽舍、厕所和沼气池联体构建，实现了种植和养殖的有机结合，并通过沼气池的厌氧发酵作用，变废为宝，对营养物质多层次分级利用，实现无废物、无污染生产，该生态工程的建设遵循了物质的循环再生原理，A 正确；猪舍与蔬菜大棚之间的墙上有通气交换孔，大棚蔬菜的光合作用可为猪的有氧呼吸提供氧气，而猪的有氧呼吸产生的二氧化碳又为大棚蔬菜的光合作用提供原料，B 正确；沼渣、沼液能为温室内蔬菜提供物质，但不能为绿色植物提供能量，C 错误；流经该生态工程的总能量包括蔬菜固定的太阳能总量和投入的饲料中的能量等，因此流经该生态工程的总能量大于其中蔬菜固定的太阳能总量，D 正确。

21. **解析**：提供 CpTI 因的供体细胞是豇豆细胞，该基因为目的基因。在修饰时，首先用限制性核酸内切酶切割，以形成末端，然后将目的基因与“信号肽”序列和“内质网滞留信号”序列连接。从题干可知“信号肽”序列和“内质网滞留信号”序列能与 CpTI 基因结合，说明它们的化学本质都是 DNA。从个体生物学水平鉴定修饰后的 CpTI 基因是否表达，可让害虫食用转基因农作物的叶片，看转基因农作物是否具有抗虫特性。高科技是把双刃剑，故分析基因工程作物的利弊时可从两个方面阐述。

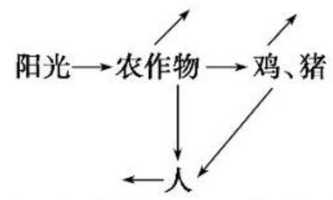
答案：(1)豇豆细胞　目的基因　(2)限制性核酸内切酶　(3)DNA　(4)让害虫食用转基因农作物的叶片　(5)①可以让人类获得具有优良品质的作物，如蛋白质含量更高、抗逆性更强的作物；打破传统育种界限；大大减少农药的使用量，从而减少环境污染　②转基因农作物也可能变异成为对人类或环境有害的物种，如抗逆性极强的“超级杂草”会严重破坏生物多样性；转入的基因可能会导致某种尚不为人知的对人体健康有害的性状的产生；可能产生新的过敏原等；影响食品安全等(各举一条，合理答案也可)

22. **解析**：(1)由图示可知，高度分化的体细胞的细胞核仍然具有全能性，胚胎干细胞能够分化出各种各样的细胞，原因是细胞内基因的选择性表达。(2)通过胚胎分割技术可以得到两个基因型完全相同的胚胎。(3)血型由细胞核内的基因控制，O 型血白血病病人通过治疗性克隆的方法，获得骨髓进行骨髓移植，由于细胞核是患者本人提供的，因此血型不变。(4)卵细胞体积大，含养分多，并含有控制细胞核基因程序性表达的物质，因此用去核的卵细胞作受体细胞。(5)通过图示的过程形成克隆器官，细胞核是患者提供的，无排异反应，治疗性克隆可以解决临床上供体器官不足和器官移植后免疫排斥的问题。(6)开放性问题，合理即可。

答案：(1)全能性　选择性表达　(2)胚胎分割　(3)O　(4)卵细胞体积大，含养分多，并含有控制细胞核基因程序性表达的物质　(5)解决了临床上供体器官不足和器官移植后免疫排斥的问题　(6)①克隆人严重违反了人类伦理道德；②克隆人冲击了现有的婚姻、家庭和两性关系等传统的伦理道德观念；③克隆人是在人为地制造心理上和社会地位上都不健全的人；④克隆技术尚不成熟，可能克隆出有严重生理缺陷的孩子。

23. **解析**：蚯蚓、蘑菇属于生态系统成分中的分解者，捕食链中的生物间只有捕食关系，因而果树→蚯蚓→鸡的食物链不正确；该生态工程的核心技术是物质循环再生技术，此生态农业与传统农业相比，明显的优点是能量多级利用，减轻了对环境的污染。

答案：(1)分解者　(2)不正确　(3)间种　洁净可再生　(4)能量多级利用　减轻了对环境的污染(或实现了废物资源化等)(顺序可颠倒，答出两点即可)　(5)如图



24. **解析**：(1)生态工程的基本原理有物质循环再生原理、物种多样性原理、协调与平衡原理、整体性原理和系统学与工程学原理等。(2)该生态工程实现了废弃物的资源化和生态经济的“循环经济”原则。(3)由于此生态系统生物种类少，营养结构简单，抵抗力稳定性较低，所以需要人们不断输入物质与能量。(4)桑基鱼塘的生产方式与改造前的传统耕作方式相比，主要的优点有能减轻水患、减少环境污染、提高经济效益等。

答案：(1)物质循环再生原理　物种多样性原理　协调与平衡原理　(2)资源化　生态经济　(3)抵抗力　(4)减轻水患、提高经济效益、减少环境污染等

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

责任编辑 陈小彦 李 莉 刘晓冬
美术编辑 李 欣
封面设计 欣 羽

45 分钟
课时作业与单元测试

45FENZHONG KESHIZUOYEYUDANYUANCESHI SHENGWU

丛书科目

语文 数学 英语 物理 化学 生物 历史 地理 思想政治

同学们，你想了解丛书的更多信息吗？详情请登录 http://www.dfjc100.com

※ 各科配有教师用书及教学课件光盘 (word 文档可自主编辑)，英语配有原声磁带 / MP3 光盘。

左手骄子之路练习题，右手阿凡题答疑

扫码下载APP

拍照搜题，秒回解析，火箭速度提升学习效率

随时随地老师在线答疑，看得懂，学得会，听得见

积累错题本，问题不过夜，养成学习好习惯



ISBN 978-7-202-12317-1

9 787202 123171 01>

定价：38.00 元

手机扫一扫
获取配套学习资源

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料