

# 胚胎工程及生态工程

## 一、单选题

1. 下列有关胚胎工程的应用及其前景的说法不正确的是

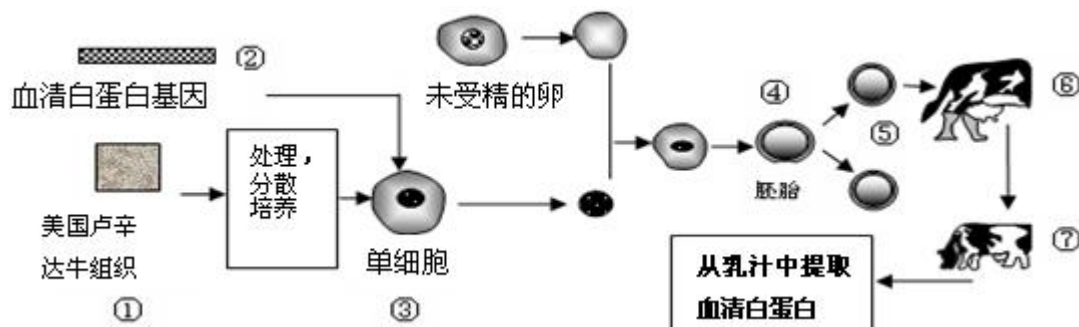
- A. 胚胎移植中，受体的主要职能变为只产生具有优良遗传特性的胚胎，繁重而漫长的妊娠和育仔任务由供体取代
- B. 在肉用家禽的生产中，一次给受体移入多个胚胎，可增加双胎和多胎的比例
- C. 利用胚胎冷冻保存技术，建立胚胎库，可保存品种资源和濒危物种
- D. 实践证明，采用胚胎分割技术产生同卵多胎的可能性是有限的

【答案】A

【解析】进行胚胎移植的优势是可以充分发挥雌性优良个体的繁殖能力。在这项技术中，供体的主要职能变为只生产具有优良遗传特性的胚胎，繁重而漫长的妊娠和育仔的任务由受体取代，这就大大缩短了供体本身的繁殖周期，A 错误；在肉用家禽的生产中，一次给受体移入多个胚胎，可增加双胎和多胎的比例，B 正确；利用胚胎冷冻保存技术，建立胚胎库，可保存品种资源和濒危物种，C 正确；采用胚胎分割技术产生同卵多胚的可能性是有限的，到目前为止，最常见的是经分割产生的同卵双胞胎，而同卵多胎的成功率较低，D 正确。

【点睛】本题考查早期胚胎发育、胚胎分割、胚胎移植等知识，要求考生识记早期胚胎发育过程；识记胚胎移植的生理学基础及具体过程；识记胚胎分割的概念，能结合所学的知识准确判断各选项。

2. 图示利用奶牛乳汁生产血清白蛋白的过程，分析错误的是



- A. ①经胰蛋白酶处理可得到③
- B. 图中涉及基因工程、细胞核移植等技术
- C. 常用 PCR 技术扩增②
- D. 把⑤送入⑥的最佳时期是囊胚和原肠胚

【答案】D

【解析】试题分析：动物细胞培养时，需要用胰蛋白酶处理动物组织以获得单个细胞，故 A 正确；图中涉及转基因技术（基因工程）、细胞核移植和胚胎移植等技术，故 B 正确；常用 PCR 技术扩增②，以达到获取大量目的基因的目的，故 C 正确；把⑤送入⑥的最佳时期是桑椹胚期或囊胚期，故 D 错误。

考点：本题考查基因工程、细胞工程和胚胎工程的有关知识，意在考查考生识图能力和理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系的能力。

3. 下列技术和方法与原理相符的是（ ）

- A. 人参细胞的大量培养和动物细胞培养——细胞增殖
- B. 植物组织培养和单克隆抗体的制备——细胞的全能性
- C. 早期胚胎培养和人鼠细胞融合——细胞膜的流动性
- D. 转基因抗虫棉和克隆羊多利的培育——基因重组

【答案】A

【解析】人参细胞培养和动物细胞的培养中细胞要进行有丝分裂，故体现了细胞增殖这一原理，A 项正确；植物的组织培养是将离体的细胞培养成植株的过程，体现细胞的全能性，单克隆抗体的制备过程没有将细胞培养成个体，其原理属于细胞增殖，B 项错误；早期胚胎培养进行的是有丝分裂，体现了细胞的增殖能力，没有体现膜的流动性，人鼠细胞融合体现了细胞膜的流动性，C 项错误；转基因抗虫棉的培育是基因工程，原理是基因重组，克隆羊多利的培育是核移植，胚胎移植，无基因重组，D 项错误。

【点睛】

细胞的全能性指高度分化的细胞仍然具有发育成完整个体的潜能；植物的组织培养是将离体的细胞培养成植株的过程，体现细胞的全能性；单克隆抗体的制备过程没有将细胞培养成个体，其原理属于细胞增殖；早期胚胎培养进行的是有丝分裂，没有体现细胞膜的流动性；人鼠细胞融合涉及细胞膜的融合过程，故体现细胞膜的流动性这一结构特点；转基因抗虫棉的培育利用的是基因工程技术，其原理是基因重组；克隆羊多利的培育运用的是核移植技术，其原理是动物细胞核的全能性。

4. 如图表示蛙的受精卵发育至囊胚过程中的某一变化，若横坐标表示时间，则纵坐标可表示（ ）



- A. 有机物总量
- B. 每个细胞 DNA 含量
- C. 所有细胞体积之和
- D. 所有细胞表面积总和与体积总和的比值

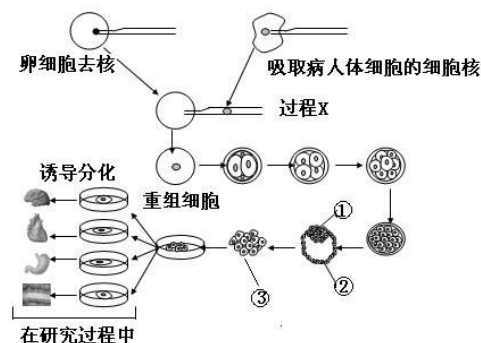
【答案】D

【解析】试题分析：由受精卵发育至囊胚的过程中，由于细胞不断分裂，有机物消耗减少，提供能量；由于进行有丝分裂，产生的子细胞和亲代细胞的 DNA 含量相同，所以每个细胞的 DNA 的量没有变化；所有的细胞体积之和基本不变或者略有缩小；随着细胞的分裂，每个细胞的体积越来越小，细胞的表面积和体积之比越来越大；故选 D。

考点：受精卵发育至囊胚过程中有机物、DNA、细胞体积以及细胞的相对表面积的变化。

点评：以图形作为信息的载体，提升了学生分析图形，以及解决问题的能力。

5. 医学上常用器官移植来治疗人类的某些疾病，而利用人类胚胎干细胞可以解决器官移植中的很多问题。你认为对以下材料的分析中，不正确的是（ ）



- A. 按上述方法克隆的器官，可解决临床上存在的移植后免疫排斥的问题。
- B. ③阶段的细胞来自于囊胚中的[1]内细胞团。从细胞水平上看，卵裂的分裂方式是有丝分裂

- C. 上图所示过程 X 称为细胞核移植, 上述各种器官的获得所依据的根本原因是细胞的全能性
- D. 在胚胎移植的过程中, 一般对供体和受体动物进行同期发情处理, 主要目的是使供、受体的生理状态相同, 以保证移植的胚胎能够继续正常发育。

【答案】C

【解析】

试题分析: 来自同一个人的基因相同, 表达的 HLA 也相同, 所以按上述方法克隆的器官, 可解决临床上存在的移植后免疫排斥的问题, 故 A 正确; 从图中可知, ③为胚胎干细胞, 来自于囊胚中的①内细胞团, 从细胞水平上看, 卵裂的分裂方式是有丝分裂, 故 B 正确; 由于没有形成一个完整的个体, 所以不属于细胞的全能性, 原理是利用的细胞分裂和细胞分化的原理, 故 C 错误; 在胚胎移植的过程中, 一般对供体和受体动物进行同期发情处理, 主要目的是使供、受体的生理状态相同, 以保证移植的胚胎能够继续正常发育, 故 D 正确。

考点: 本题考查胚胎干细胞的有关知识, 意在考查考生识图能力和理解所学知识的要点, 把握知识间的内在联系的能力。

6. 农村综合发展型生态工程的优点包括( )。

- ①能量的多级利用 ②物质循环再生 ③废物资源化  
④生物相互依存, 体现了物种多样性 ⑤做到了生态、经济和社会效益三结合
- A. ①② B. ①②③  
C. ①②③④⑤ D. ①②④⑤

【答案】C

【解析】

试题分析: 农村综合发展型生态工程遵循物质循环再生原理和整体性原理。

考点: 本题主要考查生态农业典型实例, 意在考查考生对生态农业典型实例原理的理解运用能力。

7. 埃及的阿斯旺大坝建成后, 尽管改善了电力和灌溉条件, 取得了明显的经济效益, 但导致了尼罗河下游农田失去了肥源, 而且巨大的水库沿岸水草丛生, 使血吸虫发病率高达 80%—100%。这说明该工程

- A. 经济效益和生态效益良好  
B. 在一定程度上破坏了生态平衡  
C. 维持了原来的生态平衡  
D. 使生态系统的结构变得复杂

【答案】B

【解析】根据题干信息分析, 取得了明显的经济效益, 但尼罗河下游农田失去了肥源等, 即生态效益恶化, A 错误; 根据题干信息, “巨大的水库沿岸水草丛生, 使血吸虫发病率高达 80%~100%, 尼罗河下游农田失去了肥源等”, 说明一定程度上破坏了生态平衡, B 正确、C 错误; 埃及的阿斯旺大坝建成后, 破坏原有的生态系统, 使生态系统的结构变得简单, D 错误。

8. 下列叙述不正确的是( )

- A. 试管婴儿属于克隆  
B. 试管婴儿技术既有积极的影响, 也有负面影响  
C. 设计试管婴儿可用于疾病治疗, 试管婴儿用于解决不孕不育问题  
D. 试管婴儿和设计试管婴儿均是体外受精

【答案】A

【解析】

试题分析:

试管动物: 是指通过人工操作使卵子和精子在体外条件下成熟和受精, 并通过培养发育为早期胚

胎后，再经移植后产生后代的技术。

设计试管婴儿：是指体外受精形成的胚胎在植入母体孕育前，根据人们的需要，将胚胎的一个细胞取出，进行某些设计。当检测结果符合人们需要时，再把胚胎植入母体孕育。

试管婴儿是有性生殖的产物，而克隆属于无性繁殖；选 A。

考点：试管婴儿和设计试管婴儿。

点评：本题设计较为巧妙，考查学生分析问题的能力，基本概念必须扎实。

9. 下列有关胚胎移植技术的叙述, 错误的是 ( )

- A. 对供、受体母畜进行同期发情处理
- B. 受体母畜对移植胚胎不发生排斥
- C. 可快速扩大良种动物的种群数量
- D. 胚胎必须发育到原肠胚阶段才能移植

【答案】D

【解析】

试题分析：胚胎移植时需要用激素对供、受体母畜进行同期发情处理，A 项正确；受体母畜对移入的外来胚胎不发生免疫排斥反应，为胚胎在受体内存活提供可能，B 项正确；胚胎移植可快速扩大良种动物的种群数量，C 项正确；胚胎发育到桑椹胚或囊胚即可移植，D 项错误。

考点：本题考查胚胎移植的相关知识，意在考查学生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识网络结构的能力。

10. 科学家利用鸡尾酒诱导小鼠胚胎干细胞分化成卵母细胞, 体外受精后, 将胚胎移植到代孕小鼠体内, 能产生正常后代。有关叙述正确的是

- A. 采集的精子 and 卵子一般不必经过培养就可以受精
- B. 胚胎早期培养的培养液一般不需要添加维生素
- C. 胚胎干细胞分化成卵母细胞不能说明其具有全能性
- D. 胚胎移植时胚胎的遗传特性会因受体而改变

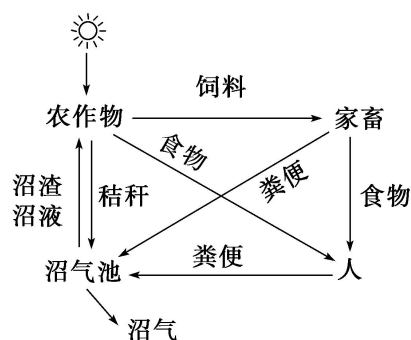
【答案】C

【解析】精子和卵子一般要共同培养一段时间才能受精，精子进行获能处理，采集的卵母细胞都要在体外经人工培养成熟后，才能与获能的精子受精，A 错误；胚胎早期培养的培养液需要添加维生素，B 错误；

全能性指细胞经分裂和分化后仍具有形成完整有机体的潜能或特性，胚胎干细胞分化成卵母细胞不符合概念，C 正确；胚胎移植时胚胎的遗传特性是受提供胚胎的个体的遗传物质决定的，不会因受体而改变，D 错误。

【考点定位】胚胎工程

11. 下图是一个农业生态系统模式图, 关于该系统的叙述, 错误的是 ( )



- A. 微生物也能利用农作物通过光合作用储存的能量
- B. 沼气池中的微生物也是该生态系统的分解者
- C. 沼渣、沼液作为肥料还田, 可以提高农作物对土壤中有肥料的吸收效率
- D. 多途径利用农作物可提高该系统的能量利用效率

【答案】C

【解析】沼气池中的微生物能够利用农作物秸秆中有机物存储的能量，A 正确；沼气池中的微生物如产甲烷杆菌能将人畜粪便、农作物秸秆中的有机物分解产生甲烷（沼气的成分之一），此时的微生物是分解者，B 正确；沼渣、沼液作为肥料还田，可提高土壤有机质含量和提高土壤肥力或供肥能力，而不是提高农作物对土壤中有机肥料的吸收效率。因为土壤有机肥料不能被作物吸收，必须通过微生物降解成小分子作物才能吸收利用，比如纤维素必须通过纤维素酶降解成糖，粗蛋白降解成氨基酸等等，C 错误；农作物为人类提供食物，为家畜提供饲料，产生的秸秆可以用来生产沼气，这种多途径利用农作物的方式，大大提高了生态系统中的能量利用效率，D 正确。

【考点定位】生态农业工程

【名师点睛】生态农业是一个农业生态经济复合系统，将农业生态系统同农业经济系统综合统一起来，以取得最大的生态经济整体效益。它也是农、林、牧、副、渔各业综合起来的大农业，又是农业生产、加工、销售综合起来，适应市场经济发展的现代农业。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和工程学原理。

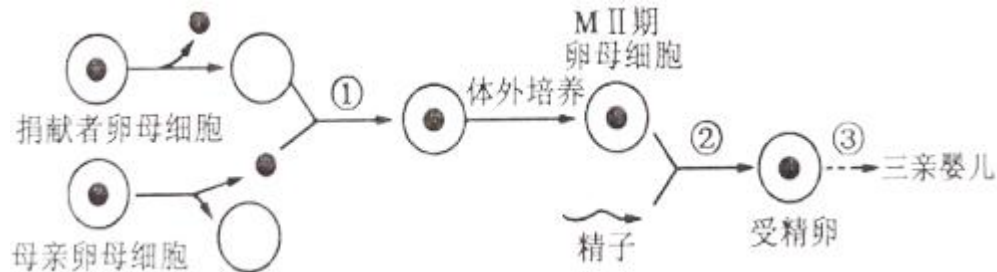
12. 关于受精，错误的选项是

- A. 受精发生在输卵管
- B. 受精前精子和卵子已完成第二次成熟分裂
- C. 精子细胞膜与卵子细胞膜融合
- D. 精子进入卵子后，发生透明带反应

【答案】B

【解析】受精发生在输卵管，受精前卵子停留在减数第二次分裂中期，精子细胞膜与卵子细胞膜融合，精子进入卵子后，发生透明带反应，卵黄膜的封闭作用，所以 B 选项错误。

13. 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，下列叙述正确的是

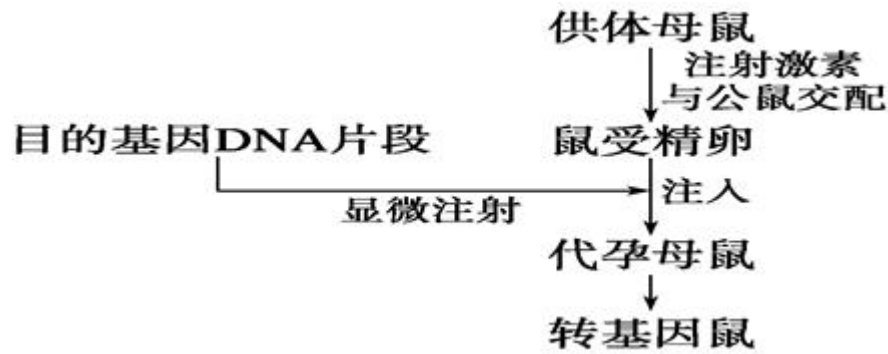


- A. 该技术所依据的遗传学原理是无性生殖
- B. 图中的①②③分别表示核移植、体细胞融合、早期胚胎培养
- C. 三亲婴儿的染色体分别来自三个亲本
- D. 该技术可以避免遗传学母亲的线粒体遗传病

【答案】D

【解析】据图分析，该过程发生了受精作用，为有性生殖，A 错误；图中的①②③分别表示核移植、受精作用、早期胚胎培养，B 错误；三亲婴儿的染色体分别来自两个亲本，细胞质基因来自于捐献者，C 错误；该技术利用了捐献者的细胞质基因，所以可以避免遗传学母亲的线粒体遗传病，D 正确。

14. 下图为制备转基因鼠的实验程序，其中涉及的技术有



- ①超数排卵技术 ②同期发情技术 ③显微注射技术  
④细胞培养技术 ⑤胚胎移植技术

- A. ③④⑤  
B. ①③⑤  
C. ②③④⑤  
D. ①②③④⑤

【答案】D

【解析】试题分析：转基因鼠的制备过程，对供体母鼠进行超数排卵技术，对供体和受体鼠进行同期发情技术，用显微注射法将目的基因导入鼠的受精卵，进行细胞培养，胚胎移植技术移植入代孕母鼠体内，故选 D。

考点：本题考查转基因生物的制备过程的相关知识，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，识图和获取图像信息的能力。

15. (2015 秋·宿松县校级期末) 科学家们在实验中将胚胎干细胞分化成大脑皮层神经细胞，并成功移植到了实验鼠大脑中，这一成果将有助于对神经性疾病的研究。下列有关叙述不正确的是 ( )

- A. 胚胎干细胞可来自囊胚期的内细胞团或原始性腺  
B. 胚胎干细胞分化成大脑皮层神经细胞说明其具有全能性  
C. 胚胎干细胞与神经细胞中核基因相同，蛋白质不一定相同  
D. 该实验成果说明胚胎干细胞可以用于治疗人类的某些顽症

【答案】B

【解析】

试题分析：本题主要考查胚胎干细胞的知识。

1、哺乳动物的胚胎干细胞简称 ES 或 EK 细胞，来源于早期胚胎或从原始性腺中分离出来。

2、具有胚胎细胞的特性，在形态上表现为体积小，细胞核大，核仁明显；在功能上，具有发育的全能性，可分化为成年动物体内任何一种组织细胞。另外，在体外培养的条件下，可以增殖而不发生分化，可进行冷冻保存，也可进行遗传改造。

3、胚胎干细胞可用于治疗人类的某些顽症，如帕金森综合症。还可培育出人造器官，解决目前临床上存在的供体器官不足和器官移植后免疫排斥的问题。

解：A、哺乳动物的胚胎干细胞简称 ES 或 EK 细胞，来源于早期胚胎或从原始性腺中分离出来，A 正确；

B、胚胎干细胞分化成大脑皮层神经细胞不能说明其具有全能性，全能性是以细胞发育成完整生物体为标志，B 错误；

C、胚胎干细胞形成神经细胞是基因选择性表达的结果，故两者中核基因相同，蛋白质不一定相同，C 正确；

D、该实验成果说明胚胎干细胞可以用于治疗人类的某些顽症，D 正确。

故选：B。

考点：胚胎干细胞的研究与应用。

16. 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，需用促雌性激素对雌性杜泊羊进行处理
- B. 从卵巢中采集的卵母细胞可直接与获能的精子进行体外受精
- 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，可以将胚胎多次分割以获得更多后代

【答案】D

【解析】

试题分析：为了获得更多的卵母细胞，需用促性腺激素对雌性动物进行处理，故 A 错误；从卵巢中获得的卵母细胞是不成熟的卵母细胞，需培养成熟后才能与获能精子结合，故 B 错误；受体对植入胚胎不会产生排斥反应，不需注射免疫抑制剂，故 C 错误；扩大繁殖规模，可通过胚胎分割技术获得更多后代，故 D 正确。

考点：本题考查胚胎工程的知识，意在考查考生理论联系实际，综合运用所学知识解决自然界和社会生活中的一些生物学问题的能力。

17. 关于人早期胚胎发育过程中桑椹胚和囊胚的叙述，正确的是

- A. 囊胚与桑椹胚相比，每个细胞内 DNA 总量增加
- B. 囊胚与桑椹胚相比，细胞数目较多
- C. 组成囊胚和桑椹胚的细胞，都是全能干细胞
- D. 桑椹胚的形成在卵巢，囊胚的形成在输卵管

【答案】B

【解析】

试题分析：由桑椹胚发育到囊胚进行的是有丝分裂，所以每个细胞内的 DNA 总量不变，但细胞数目增多；囊胚期开始出现细胞分化，该时期的滋养层细胞不是全能细胞；受精卵是在输卵管中形成的，所以早期胚胎发育过程不在卵巢。故选 B

考点：本题考查早期胚胎发育过程。

点评：本题意在考查考生的识记能力和理解判断能力，属于容易题。

18. 内细胞团是一种 ES 细胞（胚胎干细胞），它主要存在于胚胎发育中的

- A. 8 细胞胚阶段      B. 桑椹胚阶段      C. 囊胚阶段      D. 原肠胚阶段

【答案】C

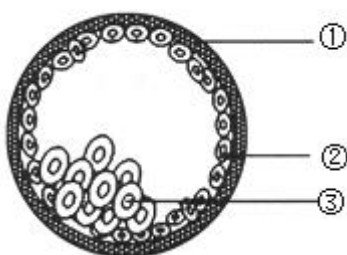
【解析】

试题分析：胚胎干细胞简称 ES 或 EK 细胞，来源于早期胚胎或原始性腺，如果胚胎发育到囊胚期，这时的内细胞团就是胚胎干细胞；故选 C。

考点：胚胎干细胞。

点评：考查了学生对基础知识掌握和应用能力。

19. 下图为胚胎发育过程某一时期示意图，有关叙述正确的是



- A. 图中①②③依次为透明带、滋养层、内细胞团
- B. 一般选取③处细胞进行性别鉴定

- C. 胚胎从①中伸展出来的过程叫做孵化  
D. 进行胚胎分割应选择图示时期的下一个时期才能进行

【答案】AC

【解析】此图表示囊胚期，细胞已经开始分化；胚胎分割时取滋养层细胞即②处细胞做性别鉴定，①处是透明带，③处是内细胞团，所以 AC 正确。

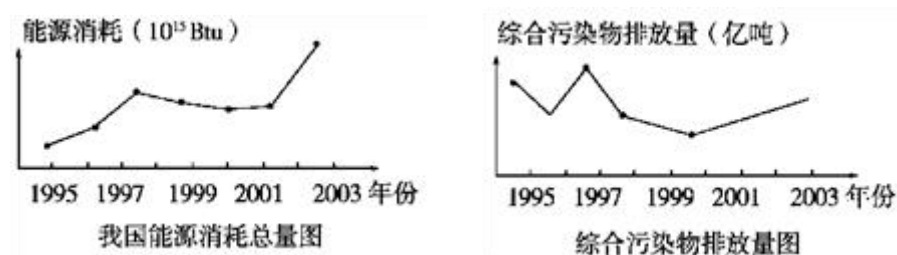
20. 我国西北土地沙化和盐渍化非常严重，原因有多种，其中一个主要原因是超载放牧导致草地退化。试分析上述事实主要违背了生态工程的什么原理

- A. 系统整体性原理 B. 协调与平衡原理 C. 物种多样性原理 D. 整体性原理

【答案】B

【解析】超载放牧导致草地退化，违背了协调与平衡的原理。

21. 根据下图说明我国现有的生产模式严重违反了什么生态工程原理 ( )



- 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

【答案】D

【解析】试题分析：从污染物和能源消耗来看，都是排放，没有再生、循环利用，因此严重违反了物质循环再生原理，故选 D。

考点：本题考查生态工程原理相关知识，意在考察考生对知识点的理解运用能力。

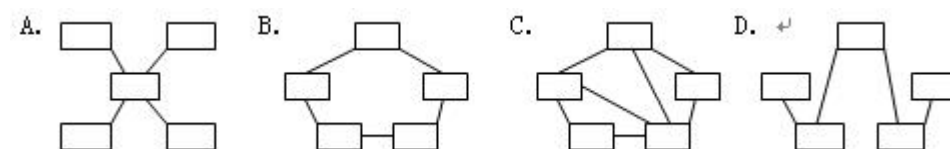
22. 中科院动物所和福州大熊猫研究中心合作，通过将大熊猫的细胞核植入去核后的兔子卵细胞中，在世界上最早克隆出一批大熊猫早期胚胎，下列有关叙述中，正确的是 ( )

- A. 原肠胚阶段的细胞属于全能细胞  
B. 兔子卵细胞质的作用只是激发大熊猫细胞核的全能性  
C. 克隆出的早期胚胎中，各细胞核具有相同的遗传信息  
D. 早期胚胎的形成依次经历了卵裂、囊胚、桑椹胚、原肠胚等几个阶段

【答案】C

【解析】原肠胚阶段的细胞已经分化，不属于全能细胞，A 错误；兔子卵细胞质的作用除了激发大熊猫细胞核的全能性，还提供了营养物质等，B 错误；早期胚胎的细胞是由同一细胞经有丝分裂而来的，所以各细胞核遗传物质相同，C 正确；早期胚胎发育过程：卵裂、桑椹胚、囊胚、原肠胚，D 错误。

23. 在生态工程建设中，下列生态系统的结构最稳定的是 ( )

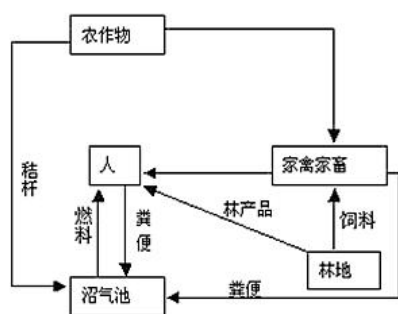


【答案】C

【解析】

24. 对下图所示农业生态系统的叙述，正确的是





- A. 物质和能量循环利用是系统设计的原理  
 B. 人和家禽家畜都属于该系统的第二营养级  
 C. 食物链的延长提高了营养级间的能量传递效率  
 D. 通过建立沼气池提高了系统能量的利用率

【答案】D

【解析】

试题分析：该生态系统利用了物质循环再生原理，能量不能循环利用，A 错误；人属于该系统的第二和第三营养级，B 错误；食物链的延长不能提高了营养级间的能量传递效率，而要获得较高的经济效益，应尽可能地缩短食物链，C 错误；通过建立沼气池提高了系统能量的利用率，D 正确。

考点：本题考查农业生态工程的相关知识，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，能用文字、图表以及数学方式等多种表达形式准确地描述生物学方面的内容以及数据处理能力。

25. 石油农业与无废弃物农业相比，其主要优点是（ ）。

- 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. 以煤和石油等作为原料或动力，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

【答案】C

【解析】石油农业与无废弃物农业各有优缺点，石油农业以煤和石油等作为原料或动力，极大地提高了生产效率。故正确答案为 C。

26. 大多数人认为，用设计试管婴儿的办法救治自己的孩子是符合伦理道德的。下列选项不属于他们的理由的是（ ）。

- A. 父母是出于爱子之心，为了救治孩子  
 B. 这是救治患者最好、最快捷的办法  
 C. 提供骨髓中的造血干细胞不会对婴儿造成伤害  
 D. 把试管婴儿当作人体配件工厂是对生命的不尊重

【答案】D

【解析】D 项是反对设计试管婴儿的理由。

27. 下列有关生物工程的叙述，正确的是

- A. 基因工程中目的基因的运输工具只能是质粒  
 B. 胚胎干细胞在功能上的最大特点是具有全能性  
 C. 试管婴儿的受精及胚胎发育过程均在试管内完成  
 D. 单克隆抗体由相应的 T 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合后形成的杂交瘤细胞产生

【答案】B

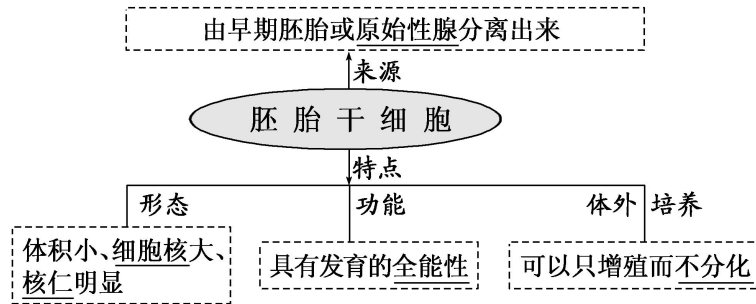
【解析】基因工程中目的基因的运输工具最常用的是质粒，还可以是改造后的动植物病毒，A 错误；胚胎干细胞在功能上的最大特点是具有全能性，B 正确；试管婴儿的受精在试管内完成，胚胎发育过程主要在母体子宫内完成，C 错误；单克隆抗体由相应的 B

淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合后形成的杂交瘤细胞产生，D 错误。

【考点定位】基因工程、胚胎工程、单克隆抗体的制备

【名师点睛】

### 1. 胚胎干细胞



### 2. 试管婴儿的培育过程：



28. 人类寄希望于利用干细胞的分离和体外培养，在体外培育出组织或器官，并最终通过组织或器官移植实现对临床疾病的治疗。你认为能否用肌细胞代替干细胞？

( )

- A. 不能，因为肌细胞与干细胞所含的遗传物质不同
- B. 不能，因为肌细胞是高度分化的细胞，没有分裂能力
- C. 能，因为肌细胞虽然是分化的细胞，但在一定条件下，也可脱分化，实现细胞的全能性
- D. 能，因为肌细胞与干细胞具有完全相同的遗传物质

【答案】B

【解析】动物已经分化的细胞是不具有全能性的，不能形成新的个体，只有细胞核具有全能性，还必须经卵母细胞或受精卵细胞质的诱导使其恢复全能性，比如多莉，就是利用乳腺细胞核和无核卵细胞融合培养；而干细胞是没有分化的细胞，植物任何细胞都具有全能性。所以 B 选项符合题意。

29. 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的处理，卵母细胞也需要培养至减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和子宫，卵裂期细胞数量不断增多，胚胎体积不变
- D. 试管动物和克隆动物都具有两亲本的遗传特性，前者属有性生殖，后者属无性生殖

【答案】C

【解析】体外受精时对精子要进行获能的处理，卵母细胞也需要培养至减Ⅱ中期才能获能，A 正确；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等天然成分，B 正确；受精作用和卵裂过程发生于输卵管，卵裂期细胞数量不断增多，但胚胎体积不变，甚至略微减小，C 错误；试管动物是体外受精、胚胎移植后形成的，属于有性生殖，具有两个亲本的遗传物质；克隆动物是核移植、胚胎移植后形成的，属于无性生殖，具有两个亲本的遗传物质（供体提供核基因，受体提供细胞质基因），D 正确。

30. 下列属于有性生殖的是( )

- A. 试管婴儿
- B. 胚胎分割
- C. 克隆
- D. 胚胎干细胞培养

【答案】A

【解析】

## 二、非选择题

31. 下图是通过胚胎工程培育试管牛的过程。据图回答相关问题：



(1) 人工授精时卵子要发育到\_\_\_\_\_期才能与精子结合，受精的标志是\_\_\_\_\_；从良种公牛采集的精子需获能后才能进行受精作用，其获能的方法有培养法和\_\_\_\_\_法。

(2) 为了获得更多的早期胚胎，常用\_\_\_\_\_激素对供体进行处理

(3) 在牛体细胞培养过程中，当贴壁细胞分裂生长到细胞表面相互接触时，细胞会停止分裂增殖，这种现象称为细胞的\_\_\_\_\_。此时，瓶壁上形成的细胞层数是\_\_\_\_\_。要使贴壁的细胞从瓶壁上分离下来，需要用\_\_\_\_\_酶处理。

(4) 在体外培养受精卵时，除了给予一定量的氧气以维持细胞呼吸外，还需要提供二氧化碳气体以维持\_\_\_\_\_，图中过程 A 称为\_\_\_\_\_。

(5) 如暂时不进行 A 过程，通常在\_\_\_\_\_条件下保存早期胚胎。

【答案】

(1) 减数第二次分裂中期 在卵细胞膜和透明带间出现两个极体 化学（诱导）

(2) 促性腺

(3) 接触抑制 单层（或一层）（1 分） 胰蛋白（或胶原蛋白）（1 分）

(4) （培养液/基的）pH （1 分） 胚胎移植（1 分）

(5) 冷冻（或超低温、液氮、零下 196℃）（1 分）

【解析】

(1) 刚获取的卵母细胞还没有发育成熟，不能与精子受精，需要在人工模拟环境（如温度、营养、pH 等）下，培养发育到减数第二次分裂中期才能与获能的精子结合完成受精作用；受精的标志是：在卵细胞膜和透明带的间出现两个极体。良种公牛采集的精子在体外获能的方法有培养法和化学（诱导）法。

(2) 常用促性腺激素对供体母牛进行超数排卵处理，以便能够获得更多的早期胚胎。

(3) 在动物细胞培养过程中，当贴壁细胞分裂生长到细胞表面相互接触时，细胞会停止分裂增殖，这种现象称为细胞的接触抑制。此时，瓶壁上形成的细胞层数是单层（或一层）。需要用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理，才能使贴壁的细胞从瓶壁上分离下来。

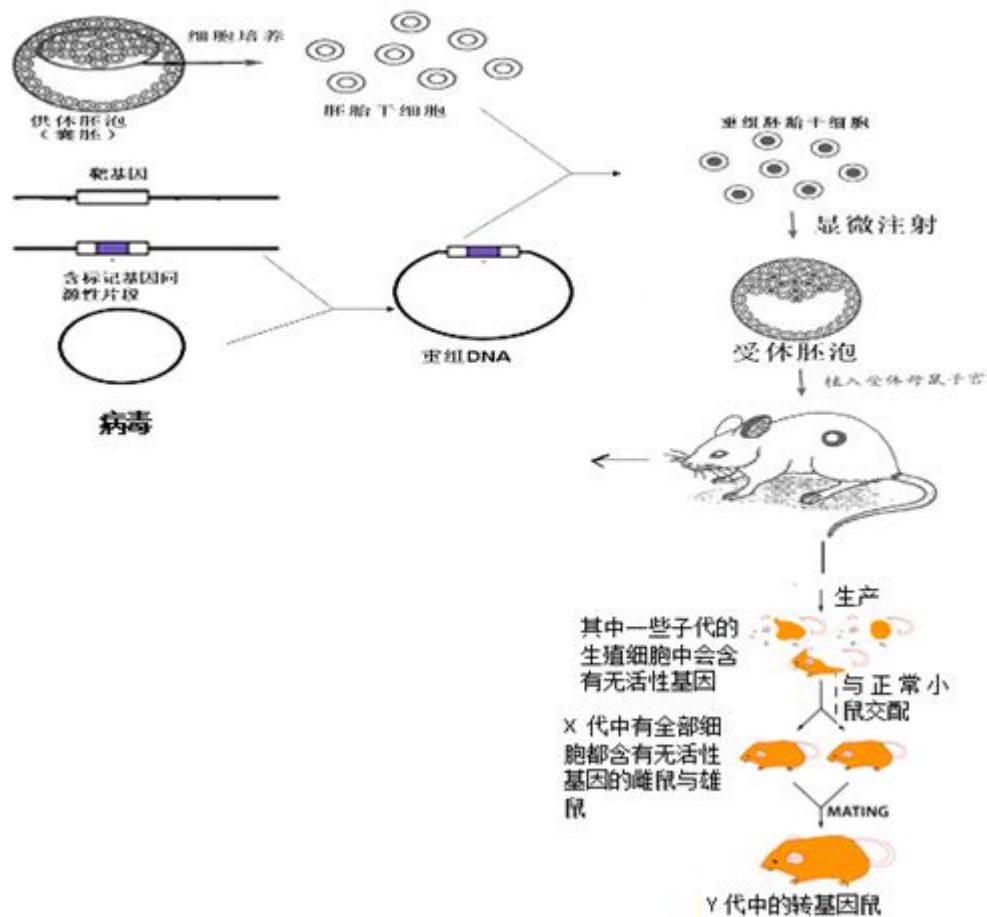
(4) 在体外培养受精卵时，除了给予一定量的  $O_2$  以维持细胞呼吸外，还需要提供  $CO_2$  气体以维持培养液的 pH。图中过程 A 表示将早期胚胎移入普通母牛子宫，此过程称为胚胎移植。

(5) 暂时不进行移植的早期胚胎，通常在冷冻（或超低温、液氮、零下 196℃）条件下保存。

【考点定位】体外受精、早期胚胎培养、动物细胞培养、胚胎移植。

【名师点睛】本题以“培育试管牛的过程图”为情境，综合考查学生对动物细胞培养、胚胎工程的相关知识的识记和理解能力。正确解答此类问题，需要平时在学习的过程中，要多注意结合相关的示意图、对相关的知识点进行归纳、总结，以便强化记忆、形成清晰的知识网络。

32. 科研工作者利用胚胎干细胞和基因敲除技术改造老鼠体内的特定靶基因，使实验鼠体内的靶基因失去作用，从而发现这些基因的实际功能，这种技术的应用，使我们能够更深入地了解胚胎发育、老化以及疾病的过程。基因敲除主要是应用 DNA 同源重组原理，用设计的同源片段（部分序列与靶基因相同，从而使该片段特异性插入靶基因）使靶基因突变而达到基因敲除的目的。原理如图：



科研工作者获取稳定遗传的纯合体基因敲除小鼠一般经历下列过程：

(1) 获取干细胞悬浮液

科学家将动物胚胎组织用\_\_\_\_\_处理使其细胞离散，再通过  $\text{CO}_2$  培养箱培养胚胎干细胞。 $\text{CO}_2$  的作用是\_\_\_\_\_；胚胎干细胞分化为不同组织器官的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 构建重组 DNA 分子

构建含有“同源性片段”的重组 DNA 分子时要用到的工具酶有\_\_\_\_\_；该实验病毒的作用是\_\_\_\_\_。

(3) 获取含重组基因的干细胞

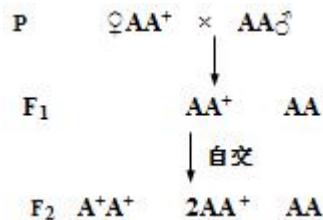
基因转移的同源重组自然发生率极低（动物的重组概率为  $10^{-2} \sim 10^{-5}$ ），因此“同源性片段”含有的标记基因作用非常重要，可采用\_\_\_\_\_技术检测或利用选择培养基筛选。靶基因被插入同源性片段后发生基因突变，该特异性插入突变克服了自然诱发突变或人工物理、化学诱发突变的\_\_\_\_\_特点，便于专一性研究靶基因的功能。

(4) 将重组的胚胎干细胞通过显微注射技术导入胚胎（囊胚中），然后将胚胎植入受体小鼠子宫中，获取子代嵌合体小鼠。其中一些子代小鼠的配子不含无活性基因，原因可能是\_\_\_\_\_（答出 2 点）。X 代中含有无活性基因的雌鼠和雄鼠均为\_\_\_\_\_。

(5) 获取基因敲除纯合子小鼠

假设已获取 1 只雌性基因敲除杂合子小鼠。用遗传图解表示利用该鼠通过杂交实验获得纯合基因敲除小鼠的过程。（靶基因用 A 表示，插入同源片段的靶基因用 A<sup>+</sup>表示）

**【答案】** 胰蛋白酶 调节 pH 基因的选择性表达 限制性内切酶、DNA 连接酶 载体 DNA 分子杂交 随机性和不定向性 子代小鼠可能为杂合子；重组胚胎干细胞未分化



为精原细胞或卵原细胞 杂合子

【解析】试题分析：基因敲除主要是应用 DNA 同源重组原理，用同源 DNA 片段替代靶基因片段，从而达到基因敲除的目的，由此可见，基因敲除可定向改变生物体的某一基因，基因敲除既可以用突变基因或其它基因敲除相应的正常基因，也可以用正常基因敲除相应的突变基因，因此利用基因敲除技术可以修复细胞中的病变基因来治疗基因遗传病，但不能治疗染色体异常遗传病。

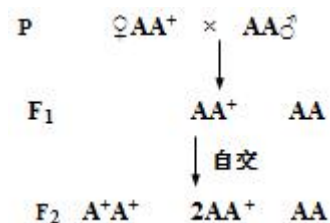
(1) 动物细胞培养时，应用胰蛋白酶处理胚胎组织使其分散成单个细胞，动物细胞培养时的气体环境是 95% 的空气+5% 二氧化碳的混合气体，CO<sub>2</sub> 起到调节 PH 值作用。胚胎干细胞具有分裂和分化能力，能分化成不同组织器官，原因是基因的选择性表达。

(2) 构建同源性片段的重组 DNA 分子时，先要使用限制性内切酶对供体基因和运载体进行切割，然后再使用 DNA 连接酶连接，形成重组 DNA 分子，在使用病毒将重组 DNA 分子运入到受体细胞，因此该病毒的作用是载体。

(3) 标记基因的作用是鉴别受体细胞是否含有目的基因，检测 受体细胞中的染色体 DNA 上是否插入了目的基因，方法是采用 DNA 分子杂交技术。靶基因被插入同源性片段后发生基因突变，该特异性插入突变克服了自然诱发突变或人工物理、化学诱发突变的随机性和不定向性特点，便于专一性研究靶基因的功能。

(4) 重组的胚胎干细胞通过显微注射技术导入胚胎，获取子代嵌合体小鼠，一些子代小鼠的配子不含无活性基因，原因可能是子代小鼠可能为杂合子或重组胚胎干细胞未分化为精原细胞或卵原细胞，由于正常小鼠中不含有同源片段的靶基因，因此 X 代中含有无活性基因的雌鼠和雄鼠均为杂合子。

(5) 雌性基因敲除杂合子小鼠基因型为 AA<sup>+</sup>，可利用该鼠与基因型为 AA 的雄鼠杂交，获得子一代基因型为 AA<sup>+</sup>雌雄小鼠再交配，可获得基因敲除纯合子小鼠（即 A<sup>+</sup>A<sup>+</sup>）。遗传图如下：

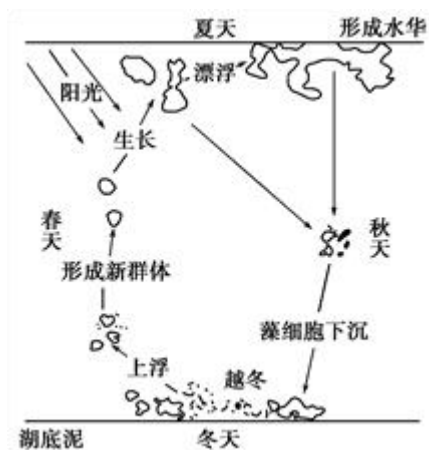


33. 阅读下列材料，回答问题。

材料一 水华是蓝藻大量死亡腐败后在水面形成的一层蓝绿色且有腥臭味的浮沫。蓝藻一年中在水中随季节上下移动、漂浮(如下图)。太湖蓝藻往年一般在 5 月底 6 月初发生，多见于湖区周边的小水湾等水体流动性差的水域。

材料二 近 20 年来，化学工业是太湖地区经济发展的重要产业之一，大小工厂遍布太湖周围地区。工业发展对劳动力的需求，使太湖地区人口密度达到每平方公里 1 000 人左右。

材料三 城镇化的发展，使农业用地锐减，为了维持粮食总产量的相对稳定，大量使用化肥、农药和除草剂。农村也开始大量使用抽水马桶，但污水处理能力极其有限。



根据材料回答下列问题。

(1) 蓝藻的发生和水污染有关。引起太湖水污染的主要原因是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。这些原因造成湖水中\_\_\_\_\_等物质含量大量增加，导致湖水的\_\_\_\_\_。

(2) 有专家对太湖污水处理提出如下治理方案：把环太湖的污水集中起来，经过预处理后，穿过南通，送到黄海边生长着芦苇植被的滩涂，最后排入大海，请你评价该方案的优缺点。\_\_\_\_\_

**【答案】** 工业污水 农业污水 生活污水的排放 氮、磷 富营养化 优点：预处理的污水经过芦苇等植被的生物净化，使剩余的氮、磷等物质被充分吸收，从根本上解决了太湖地区污水的处理和排放问题。（必须含有生物净化的意思）缺点：实施该项目，需要投入大量的人力物力。政府不仅要有巨大财政投入，且要协调各方力量

**【解析】**由图分析可知该题主要考查水华现象和污水处理相关知识，意在考察考生对知识点的理解掌握程度和应用能力。

(1) 由材料二可知引起水华的原因有工业污水，由材料三可知还有农业污水和生活中污水的排放都是引起水华的原因。主要是这些可以造成水体中氮和磷的含量增加，导致水体富营养化而藻类大量繁殖形成的。

(2) 该处理方法最终是将污水经过芦苇植物而达到净化的目的，但要通过南通肯定需要投入大量的人力物力，还需要多方面的协调。因此优点是预处理的污水经过芦苇等植被的生物净化，使剩余的氮、磷等物质被充分吸收，从根本上解决了太湖地区污水的处理和排放问题。缺点是实施该项目，需要投入大量的人力物力。政府不仅要有巨大财政投入，且要协调各方力量。

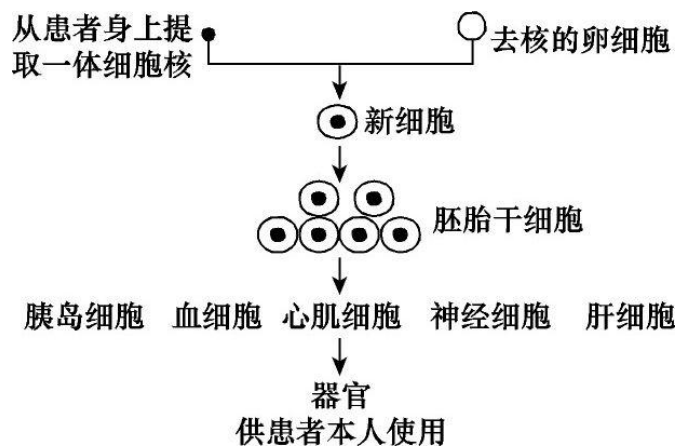
34. I. 我国科学工作者经研究发现一种生活在棉铃虫消化道内的苏云金芽孢杆菌能分泌一种毒蛋白使棉铃虫致死，而此毒蛋白对人畜无害。通过科技攻关，我国科学工作者已成功地将该毒蛋白基因导入棉花植株体内并实现了表达。由于棉铃虫吃了新品种“转基因抗虫棉”植株后就会死亡，所以该棉花新品种在近年推广后，已收到了很好的经济效益，请据以上所给材料回答下列问题：

(1) 害虫抗药性的增强是\_\_\_\_\_的结果

(2) 在培育抗虫棉新品种过程中，所用的基因的“剪刀”是 \_\_\_\_\_，基因的“运输工具”是\_\_\_\_\_。我国科学工作者采用了独创的 \_\_\_\_\_法，将毒蛋白基因导入棉花的体细胞，再利用 \_\_\_\_\_技术获得“转基因抗虫棉”。

II. 如图所示为人类“治性克隆”的大概过程，请图作答。





(3) 人类“治疗性克隆”属于生物工程中的\_\_\_\_\_工程

(4) “治疗性克隆”的结果说明高度分化的体细胞的核仍然具有\_\_\_\_\_。胚胎干细胞是从动物胚胎发育至 \_\_\_\_\_ 期的内细胞团或胎儿的\_\_\_\_\_中分离得到的一类细胞。

(5) 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 \_\_\_\_\_的结果。上述“克隆”过程是

建立在胚胎干细胞的\_\_\_\_\_和 \_\_\_\_\_ 的基础上的

(6) 按上述方法克隆的器官在移植方面的主要优点是\_\_\_\_\_。

【答案】

(1) 自然选择 (2分)

(2) 限制酶 载体 (或质粒) 花粉管通道 植物组织培养

(3) 动物细胞 (或细胞)

(4) 全能性 囊胚 原始性腺细胞

(5) 选择性表达 分裂 分化

(6) 不会产生排斥反应 (2分)

【解析】略

35. 转基因克隆猪已经在我国培育成功。研究组首先从猪胎儿皮肤中分离出纤维细胞，进行体外培育。通过电穿孔的方法将构建好的基因表达载体转入纤维细胞，经筛选后将基因纤维细胞进行体细胞克隆。接着，将重组胚胎移入代孕母猪体内，最终获得转基因克隆猪。请回答：

(1) 在对纤维细胞进行培养时，需要在细胞培养液中添加一定量的\_\_\_\_\_，以防止培养过程的污染，此外，应定期更换\_\_\_\_\_，防止\_\_\_\_\_对细胞自身造成危害。

(2) 筛选转基因细胞时，需要利用基因表达载体中\_\_\_\_\_的作用。

(3) 在进行体细胞克隆前，先要从屠宰场收集猪卵巢，采集\_\_\_\_\_，并在体外培养成熟。然后将转基因纤维细胞注入到\_\_\_\_\_中，再经过一系列过程获得含有目的基因重组胚胎。

(4) 为了\_\_\_\_\_，可以对处于\_\_\_\_\_阶段的胚胎进行均等分割。将重组胚胎移入到受体子宫中，由于受体子宫不会对外来胚胎发生\_\_\_\_\_，并能与之建立正常的生理和组织上的联系，因此，重组胚胎能在受体子宫中继续发育成转基因克隆猪。

【答案】(1) 抗生素 培养液 细胞代谢产物积累 (2) 标记基因 (3) 卵母细胞 去核卵母细胞 (4) 提高重组胚胎的利用率 桑椹胚或囊胚 免疫排斥

反应

**【解析】**

试题分析：（1）动物细胞培养时，为防止培养过程的污染，培养液中需要添加一定量的抗生素，还应定期更换培养液，防止细胞代谢产物积累对细胞自身造成危害。

（2）基因工程中构建基因表达载体时，其中要有标记基因，以利于筛选转基因细胞。

（3）体细胞克隆是将体细胞核移植入去核的卵母细胞中，卵母细胞可从屠宰场收集猪的卵巢，并在体外培养成熟。将转基因纤维细胞注入到去核卵母细胞中，再经过一系列过程获得含有目的基因重组胚胎。

（4）为了提高重组胚胎的利用率，可以对处于桑椹胚或囊胚阶段的胚胎进行均等分割。将重组胚胎移入到受体子宫中之所以成功，原因之一是由于受体子宫不会对外来胚胎发生免疫排斥反应，并能与之建立正常的生理和组织上的联系，因次，重组胚胎能在受体子宫中继续发育成转基因克隆猪。

考点：本题考查克隆、细胞工程、胚胎工程的知识。意在考查能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，能用文字、图表以及数学方式等多种表达形式准确地描述生物学方面的内容。能运用所学知识 with 观点，通过比较、分析与综合等方法对某些生物学问题进行解释、推理，做出合理的判断或得出正确的结论的能力。