

# 胚胎工程及生态工程

## 一、单选题

1. 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

【答案】C

【解析】

试题分析：胚胎移植实际上是生产胚胎的供体和孕育胚胎的受体共同繁殖后代的过程，在胚胎工程中的任何一项技术，如转基因、核移植或体外受精等技术获得的胚胎，都必须移植给受体才能获得后代。因此，胚胎移植是胚胎工程的最后一道“工序”。

解：A、克隆动物的培育过程中，需要将早期培养的胚胎移植到受体母畜的子宫内，A 错误；

B、培育优良品种试管牛需要将早期胚胎移植到受体母牛的子宫内，B 错误；

C、单克隆抗体的制备过程中利用了动物细胞融合和动物细胞培养等技术，不需要进行胚胎移植，C 正确；

D、在转基因动物的培育过程中需要进行胚胎移植，D 错误。

故选：C。

考点：胚胎移植。

2. 下述措施符合可持续发展的是 ( )

- A. 将湿地开垦成为农田
- B. 自然保护区内任意引入外来物种
- C. 利用生物防治减少农药使用量
- D. 为保护海洋生态系统物种多样性，应完全禁止捕捞海洋鱼类

【答案】C

【解析】

试题分析：不能将湿地开垦成为农田，要退耕还林、还草、还湖，故 A 错误；自然保护区要慎重引入外来物种，否则会造成生态入侵，故 B 错误；利用生物防治，可以减少农药使用量，保护环境，故 C 正确；为保护海洋生态系统物种多样性，应完全适量捕捞海洋鱼类，不是完全禁止捕捞海洋鱼类，故 D 错误。

考点：本题主要考查可持续发展，意在考查考生能理解所学知识的要点和理论联系实际，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。

3. 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. 在林业工程建设时要考虑系统的整体性原理，防止“前面造林，后面砍林”
- D. 我国南方水地区的桑基鱼塘模式体现了系统的结构决定功能的原理

【答案】C

【解析】生态工程是一类少消耗、多效益、可持续的工程体系，A 正确。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，B 正确。在林业工程建设时要考虑整体性原理，将生态和经济结合起来，防止“前面造林，后面砍林”，C 错误；我国南方水地区的桑基鱼塘模式体现了系统的结构决定功能的原理，D 正确。

【考点定位】生态工程

【名师点睛】学生对生态工程的知识理解不清

### 1. 生态工程建设的目的

遵循自然界物质循环的规律，充分发挥资源的生产潜力，防止环境污染，达到经济效益和生态效益的同步发展。

### 2. 特点少消耗、多效益、可持续的工程体系。

### 3. 基本原理

(1) 物质循环再生原理：物质在生态系统中循环往复、分层分级利用。

(2) 物种多样性原理：物种繁多而复杂的生态系统具有较高的抵抗力稳定性。

(3) 协调与平衡原理：处理好生物与环境的协调与平衡，需要考虑环境承载力。

(4) 整体性原理：进行生态工程建设时，不但要考虑到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力。

(5) 系统学和工程学原理：包括系统的结构决定功能原理和系统整体性原理。

### 4. 党中央制定的“平堤行洪、退田还湖、移民建镇”的方针是针对下列哪项工程制定的

- A. 湿地生态恢复工程
- B. 矿区废弃地的生态恢复工程
- C. 大区域生态系统恢复功能
- D. 农村综合发展型生态工程

【答案】A

【解析】

试题分析：鄱阳湖湿地面积的缩小，使得长江的蓄洪能力缩小，湖区洪灾频繁发生，因此党中央制定的“平堤行洪、退田还湖、移民建镇”的方针，使得长江流域的湖泊水面又恢复到建国初期水平；故选A。

考点：湿地生态恢复工程

点评：本题比较简单，意在考查学生的识记和理解能力。

### 5. 小鼠胚胎干细胞可诱导成能分泌胰岛素的胰岛样细胞。将胰岛样细胞移植给患糖尿病小鼠，可使患病小鼠血糖恢复正常水平。下列叙述错误的是

- A. 移植前，患病小鼠体内靶细胞缺失胰岛素受体
- B. 小鼠胚胎干细胞可来自对囊胚内细胞团的分离培养
- C. 移植后，小鼠体内靶细胞加强了对葡萄糖的摄取、利用和储存
- D. 小鼠体内血糖浓度对胰高血糖素的分泌存在反馈调节

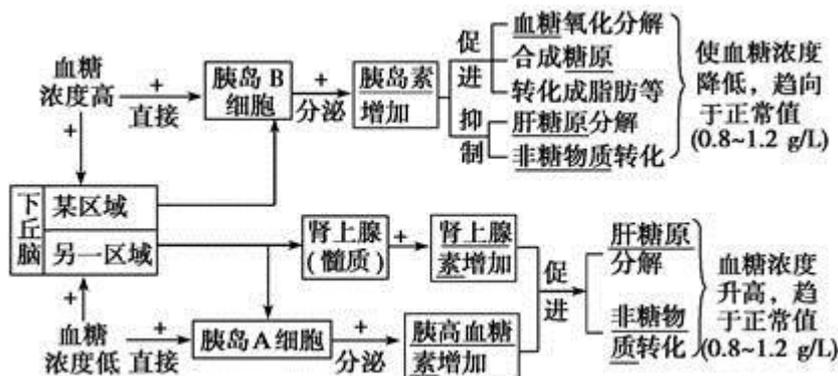
【答案】A

【解析】由“胰岛样细胞移植给患糖尿病小鼠，可使患病小鼠血糖恢复正常水平”可知患病小鼠的病因是胰岛B细胞受损伤导致胰岛素缺乏引起，A错误；胚胎干细胞的来源有囊胚期的内细胞团和胎儿的原始性腺，B正确；移植后胰岛样细胞可合成分泌胰岛素，胰岛素能促进靶细胞对葡萄糖的摄取、利用和储存，C正确；体内血糖浓度高于正常水平促进胰高血糖素的分泌；反之抑制胰高血糖素的分泌，D正确；答案是A。

【考点定位】激素调节

【名师点睛】知识拓展：探究血糖调节

#### (1) 构建血糖调节模型



#### (2) 由上述血糖调节模型看出

①血糖平衡的调节为神经—体液调节，其中神经调节通过体液调节发挥作用。

②血糖调节的中枢在下丘脑。

6. 下列叙述违背生态工程中生态学原理的是 ( )

- A. 充分考虑环境因子对生物的影响      B. 尽可能减少种间竞争所产生的耗损  
C. 以单一种群获得经济效益的最大化      D. 实现生态系统的良性循环

【答案】C

【解析】设计生态工程的目的是在促进自然界良性循环的前提下，充分发挥资源的生产潜力，防止环境污染，达到生态效益与经济效益的同步发展，D 选项中单一种群的系统极不稳定，而且单纯追求经济效益，显然违背了生态学原理。故 C 项符合题意，A、B、D 项错误。

【点睛】

本题考查生态工程的相关知识，需要考生在理解生态工程建设的目的和原理的基础上进行答题。生态工程是解决高耗能的生产模式给环境带来严重后果的重要途径，不只是以经济效益为目的，而是实现经济效益与生态效益的“双赢”。

7. 下列人体细胞中分化程度最低的是

- A. 胚胎干细胞      B. 造血干细胞      C. 胰腺细胞      D. 肌肉细胞

【答案】A

【解析】

胚胎干细胞能分化成各种体细胞，所以分化程度最低，A 正确；造血干细胞只能分化为血细胞，不具有全能性，分化程度也比较高，B 错误；胰腺细胞和肌肉细胞都是成熟的体细胞，分化程度较高，C、D 错误。

【考点定位】细胞分化的有关知识

【名师点睛】判断细胞分化程度的高低主要看细胞还能继续分裂分化的细胞种类，如果还能分化的细胞种类越多，细胞分化程度就越低，反之亦然。

8. 关于卵裂球和囊胚的比较，以下说法错误的是

- A. 囊胚期细胞尚未发生分化故可进行胚胎分割移植  
B. 囊胚期的细胞出现了细胞分化，但遗传物质未发生改变  
C. 卵裂球的各细胞结构功能基本相同  
D. 囊胚期内细胞团和滋养层细胞差异是转录水平上的差异引起的

【答案】A

【解析】

试题分析：囊胚期细胞分化成了内细胞团和滋养层细胞，分化程度低，全能性高，故可进行胚胎分割移植；A 错误。细胞分化的实质是基因的选择性表达，但遗传物质未发生改变；B 正确。卵裂期细胞未分化，各细胞结构功能基本相同；C 正确。囊胚期内细胞团和滋养层细胞的差异是转录形成的信使 RNA 不同，进而翻译成不同蛋白质，形成不同种类的细胞；D 错误。

考点：本题考查早期的胚胎发育、细胞分化的相关知识，意在考查考生提取信息和分析问题的能力。

9. 英国科学家应用哪一种关键的细胞工程技术，培育出著名的“克隆绵羊”——多利

- A. 细胞和组织培养      B. 细胞融合  
C. 动物胚胎移植      D. 细胞核移植

【答案】D

【解析】

试题分析：动物核移植是指将动物的一个细胞的细胞核移入一个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，这个新的胚胎移植到另一个母体中最终发育为动物个体，核移植得到的动物称克隆动物。

考点：本题主要考查克隆的相关知识，意在考查考生对所学知识的理解，把握知识间的内在联系的能力。

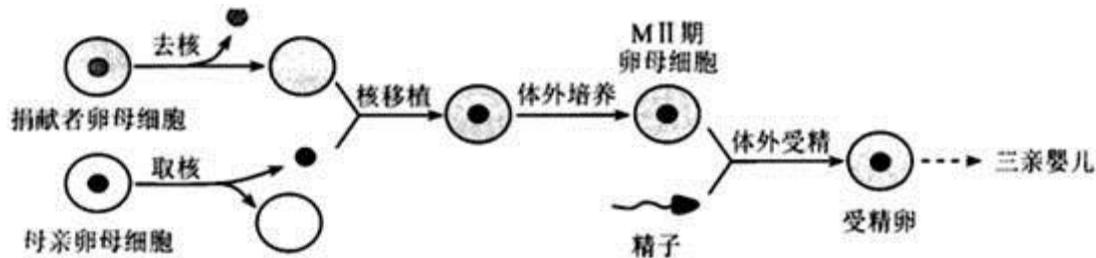
10. 在试管婴儿产生的过程中不需要的技术手段是 ( )

- A. 体外受精      B. 细胞培养      C. 胚胎移植      D. 基因重组

【答案】D

【解析】

11. 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. 三亲婴儿的培育需要细胞培养技术和胚胎移植等技术

【答案】C

【解析】根据图示可知卵母细胞的细胞质来自于捐献者,可避免母亲的线粒体遗传基因传递给后代, A 正确;

捐献者只是提供了卵母细胞的细胞质,所以其细胞核中携带的红绿色盲基因不能遗传给三亲婴儿, B 正确;

三亲婴儿的染色体来自母亲和父亲胎,这个新的胚胎最终发育为克隆动物. 动物细胞核移植技术的原理是动物细胞核具有全能性. 克隆动物的遗传物质来自双亲,其核遗传物质来自供核生物,而细胞质基因来自提供细胞质的生物. C 错误; 三亲婴儿的培育需要核移植、体外受精、早期胚胎培养和胚胎移植等技术, D 正确。

【考点定位】动物胚胎工程

【名师点睛】胚胎发育过程: 受精卵→卵裂→桑椹胚→囊胚→原肠胚→组织器官分化→幼体。

(1) 哺乳动物的早期胚胎发育是在输卵管中进行的,一般到桑椹胚期进入子宫,囊胚期着床。

(2) 卵裂: 细胞分裂方式是有丝分裂。

(3) 囊胚: 由滋养层细胞和内细胞团构成,内细胞团细胞具有发育全能性,能分化出幼体动物的所有组织器官。

(4) 原肠胚: 出现了三个胚层和原肠腔。

12. 新技术的建立和应用对生物学发展至关重要。下列技术(或仪器)与应用匹配不正确的是

- A. PCR 技术—扩增蛋白质      B. 动物细胞融合技术—杂种动物  
 C. 光学显微镜—观察叶绿体的基粒      D. 实体显微镜—胚胎分割

【答案】D

【解析】PCR 技术用于扩增核酸,不能用来扩增蛋白质; A 错误; 动物细胞融合技术用于获得融合细胞或杂交瘤细胞,杂种动物利用细胞核移植技术, B 错误; 光学显微镜观察叶绿体,只有在电子显微镜下才能看到叶绿体的基粒,故 C 错误; 胚胎分割需借助实体显微镜, D 正确。

【考点定位】PCR 技术、动物细胞融合技术、光学显微镜使用、实体显微镜使用。

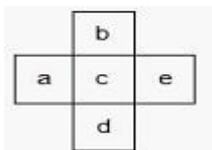
13. 关于胚胎分割叙述不正确的是

- A. 胚胎分割存在一些问题，比如：刚出生的动物体重偏轻、毛色和斑纹存在差异等
- B. 分割胚胎一般使用分割针或者分割刀进行分割
- C. 胚胎分割所需要的主要仪器设备为光学显微镜
- D. 胚胎分割是采用物理方法把胚胎分成更多的等份，经移植获得同卵双胞胎或者多胎的技术

【答案】C

【解析】胚胎分割移植存在一些问题比如：刚出生的动物体重偏轻、毛色和斑纹存在差异等，A 正确；分割胚胎一般用针或者分割刀进行分割，B 正确；胚胎分割所需要的主要仪器设备为实体显微镜和显微操作仪，而不是光学显微镜，C 错误；胚胎分割移植是采用机械方法将早期胚胎切割成 2 等分、4 等分或 8 等分等，经移植获得同卵双胚或多胚的技术，D 正确。

14. 下图表示生物技术之间的关系。图中 a 表示基因工程，b 表示发酵工程，e 表示克隆技术，则 c 和 d 可分别表示( )



- A. 胚胎移植和细胞培养
- B. 细胞培养和花粉离体培养
- C. 显微注射技术和细胞培养
- D. 显微注射技术和花粉离体培养

【答案】B

【解析】

试题分析：分析图形可知，细胞工程是其他生物技术的基础，所以 C 是细胞工程，则 d 是花粉离体培养，B 正确。

考点：本题考查生物技术之间的关系，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识网络的能力。

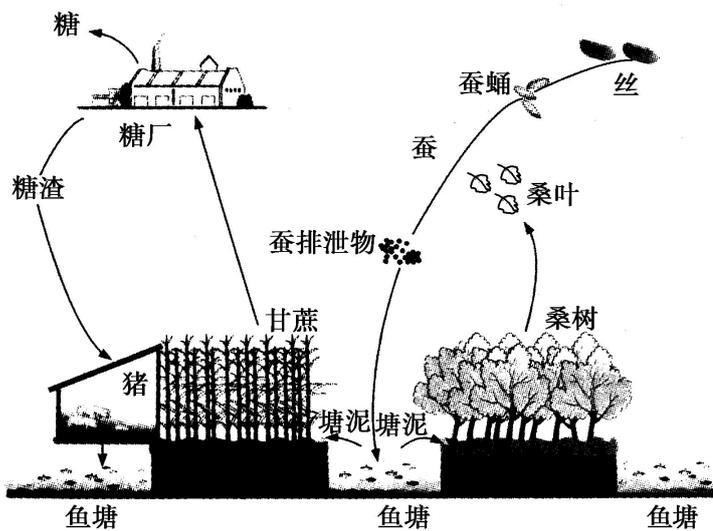
15. 胚胎分割技术是一种现代生物技术，下列关于这一技术的叙述中正确的是( )。

- ①胚胎分割是将早期胚胎任意分割成多份
  - ②胚胎分割技术可以获得同卵双胞胎或多胎
  - ③胚胎分割技术属于无性生殖，因此属于克隆
  - ④胚胎分割技术可以分割任意时期的胚胎
- A. ①②                      B. ②③                      C. ①③④                      D. ①②③④

【答案】B

【解析】胚胎分割是指采用机械方法将早期胚胎切割成 2 等份、4 等份或 8 等份等，经移植获得同卵双胞胎或多胎，但不能任意分割成多份，因为分割过多可造成不能发育成新个体。由于胚胎分割获得后代的过程是无性生殖，属于克隆。

16. 下图为我国长江三角洲、珠江三角洲一带的桑基鱼塘模式图，该模式把很多单个生态系统通过优化组合，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。这种模式所依赖的主要原理是( )。



- 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. 物种多样性原理

【答案】C

【解析】桑基鱼塘模式中各系统内部都有产品产出，系统间通过中间产品和废弃物的相互交换而衔接，从而形成一个完整、闭合的生态工业网络，使园区内资源达到最佳配置，废弃物得到有效利用，环境污染降到最低水平。这种模式所依赖的原理是生态系统的结构决定功能原理。故正确答案为C。

17. 下列哪项叙述完全符合生态经济（ ）

- ①建立“原料—产品—原料—产品”的无废料生产体系 ②在资源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

【答案】B

【解析】

试题分析：生态经济能实现建立“原料—产品—原料—产品”的无废料生产体系、在资源不增加甚至减少的条件下实现经济增长、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。不能先生产后治理，提高经济效益。选B

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

18. 下列对生物技术的理解，合理的是

- A. 基因工程的核心是提取目的基因  
 B. 用胚胎分割移植技术可获得性别不同的同卵双胞胎  
 C. 体细胞核移植技术可用于人类疾病的治疗  
 D. 动物细胞培养一般都能传到40~50代，但其遗传物质均发生了改变

【答案】C

【解析】基因工程的核心是基因表达载体的构建，A错误；来自同一胚胎的后代具有相同的遗传物质，胚胎分割可以看做动物无性繁殖或克隆的方法之一，则获得同卵双胞胎性别相同，B错误；转基因克隆动物细胞、组织和器官可以作为异体移植的供体等，治疗人类疾病，C正确；动物细胞培养一般都能传到40~50代，其遗传物质没有发生改变，D错误。

【考点定位】蛋白质工程；动物细胞与组织培养过程；胚胎分割移植

【名师点睛】基因工程的基本操作步骤主要包括四步：①目的基因的获取，②基因表达

载体的构建, ③将目的基因导入受体细胞, ④目的基因的检测与鉴定, 其中基因工程的核心是基因表达载体的构建.

胚胎分割是指采用机械方法将早期胚胎切割成 2 等分、4 等分或 8 等分等, 经移植获得同卵双胚或多胚的技术.

细胞原代培养通常在 10 代左右, 传代培养在 40-50 代, 超过就变成了不受控制的癌细胞.

19. 下列说法正确的是( )

- A. 哺乳动物卵泡的形成是在初情期
- B. 排卵是指排出成熟的卵泡
- C. 排卵实质上是排出初级卵母细胞
- D. 正常情况下, 一个卵泡只能形成一个成熟的卵子

【答案】D

【解析】哺乳动物卵泡的形成是在胎儿期, A 错误; 排卵的实质是排出卵子, 排出的可能是初级卵母细胞, 也可能是次级卵母细胞, BC 错误; 正常情况下, 一个卵泡只能形成一个成熟的卵子, D 正确.

20. 判断卵子是否受精的重要标志是

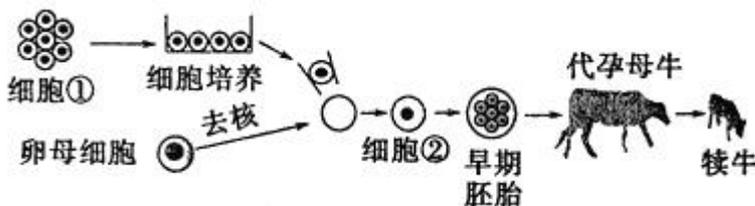
- A. 在卵细胞膜和透明带的间隙可以观察到一个极体
- B. 在卵细胞膜和透明带的间隙可以观察到二个极体
- C. 雌、雄原核融合
- D. 在卵细胞膜和透明带间隙中的极体消失

【答案】B

【解析】本题考查哺乳动物卵子的发生和受精作用过程, 内容较为简单, 难度较小. 当在卵细胞膜和透明带的间隙可以观察到二个极体时, 说明卵子已经完成了受精, 这是卵子是否受精的重要标志, 所以 B 正确, ACD 错误.

21. 下图是应用生物工程技术, 实现利用牛的乳腺细胞生产人体血清白蛋白的操作流程.

下列有关叙述错误的是( )

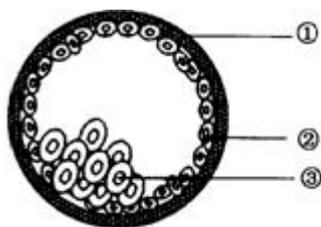


- A. 细胞①中已含有人体血清白蛋白基因
- B. 获取细胞②的技术为核移植
- C. 与图示技术相比, 试管牛培育过程特有的生物技术是体外受精
- D. 早期胚胎发育到囊胚期时, 需要取其内细胞团做 DNA 分析, 进行性别鉴定

【答案】D

【解析】结合题意和图解信息, 细胞①是供核细胞, 应含有所需的目的基因——人体血清白蛋白基因, A 正确; 图中细胞②为通过核移植技术得到的重组细胞, B 正确; 图示技术不涉及体外受精过程, 而试管牛培育过程需要有体外受精, C 正确; 早期胚胎发育到囊胚期时, 需要取其滋养层细胞做 DNA 分析, 进行性别鉴定, D 错误.

22. 高等哺乳动物受精后不久, 受精卵开始进行细胞分裂. 经桑椹胚、囊胚、原肠胚和组织器官的分化, 最后发育成一个完整的幼体, 完成胚胎发育的全过程, 下列有关叙述错误的是( )



- A. 哺乳动物胚胎发育经历的时期是：受精卵→卵裂期→桑椹胚→囊胚期→原肠胚期→幼体
- B. 高等哺乳动物胚胎发育中的细胞分化开始于囊胚期，终止于生命结束
- C. 上图是胚胎发育过程中囊胚期示意图，①②③依次称之为透明带、滋养层、内细胞团
- D. 进行胚胎移植时，应选择囊胚或原肠胚期的胚胎进行

【答案】D

【解析】

试题分析：胚胎移植时通常选择囊胚或桑椹胚的胚胎，故D错误。

考点：本题主要考查胚胎的早期发育，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和识图的能力。

23. 下列对“设计试管婴儿”和“克隆动物”培育过程的叙述中，正确的是（ ）

- ①“设计试管婴儿”需进行基因检测      ②克隆动物的产生是无性生殖
- ③“设计试管婴儿”是辅助生殖的技术      ④可以用雄性动物的体细胞核进行克隆
- A、①②③      B、①②④      C、②③      D、①②③④

【答案】B

【解析】

试题分析：“设计试管婴儿”需进行基因检测，①正确；“试管婴儿”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，再经移植产生后代，所以“试管婴儿”的产生是有性生殖；故②错误；“试管婴儿”属于辅助生殖的技术；故③正确；克隆动物属于核移植技术，雄性动物的体细胞核含有该生物的全部遗传物质，所以利用雄性动物的体细胞核进行克隆可以获得克隆动物；故④正确。

考点：本题主要考查试管动物技术和克隆动物的相关知识，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系的能力。

24. 下列现代生物科技所依据的原理不正确的是

- A.植物组织培养技术——细胞全能性
- B.基因工程技术——基因重组
- C.植物体细胞杂交技术——细胞核移植
- D.生态工程——物质循环再生

【答案】C

【解析】

试题分析：高等植物的组织培养技术是指分离一个或数个体细胞或植物体的一部分在下培养的技术。通常我们所说的广义的组织培养，是指通过无菌操作分离植物体的一部分，接种到培养基上，在人工控制的条件下进行培养，使其生成完整的植株，原理是细胞全能性。基因工程又称基因拼接技术和DNA重组技术，是以分子遗传学为理论基础，以分子生物学和微生物学的现代方法为手段，将不同来源的基因按预先设计的蓝图，在体外构建杂种DNA分子，然后导入活细胞，以改变生物原有的遗传特性、获得新品种、生产新产品。植物体细胞杂交，又称原生质体融合是指将植物不同种、属，甚至科间的原生质体通过人工方法诱导融合，然后进行离体培养，使其再生杂种植株的技术，利用的是细胞膜的流动性。生态工程是指应用生态系统中物质循环原理，结合系统工程的最优化方法设计的分层多级利用物质的生产工艺系统，其目的是将生物群落内不同物种共生、

物质与能量多级利用、环境自净和物质循环再生等原理与系统工程的优化方法相结合，达到资源多层次和循环利用的目的。故选 C。

考点：本题主要考察的是现代生物科技及其所依据的原理。

25. 下列有关生物工程的叙述不正确的是

- A. 应用基因诊断技术，可检测受体细胞中的目的基因是否表达
- B. 筛选产生抗体的杂交瘤细胞需要使用特定的选择培养基
- C. 茎尖细胞具有很强的分裂能力，离体培养时不需要脱分化即可培养成完整植株
- D. 将牛的体细胞核移植到去核卵母细胞中获得克隆牛是一种培育新品种的方式

【答案】 ACD

【解析】基因诊断技术可检测目的基因是否导入受体细胞，原理是 DNA 分子杂交技术，故 A 错误；筛选产生抗体的杂交瘤细胞需要使用特定的选择培养基，去除未融合的细胞和自身融合的细胞，故 B 正确；茎尖细胞具有很强的分裂能力，离体培养时脱分化较容易，故 C 错误；将牛的体细胞核移植到去核卵细胞中，获得克隆牛具备双亲的遗传特性，属于无性繁殖，没有出现新物种，故 D 错误。

【考点定位】单克隆抗体的制备过程；基因工程的原理及技术；植物培养的条件及过程；动物细胞核移植技术

【名师点睛】单克隆抗体制备的两次筛选：①筛选得到杂交瘤细胞（去掉未杂交的细胞以及自身融合的细胞）；②筛选出能够产生特异性抗体的细胞群。植物组织培养过程的顺序是离体植物器官、组织或细胞（外植体）脱分化形成愈伤组织，再分化形成根、芽等器官进而形成新的植物体。

26. 塔式蚯蚓污水处理系统(如图所示)采用人造湿地原理，利用植物根系和蚯蚓等处理，通过泥、沙、小石、大石四层过滤，这样重复几次后可实现农村生活污水的达标排放。下列有关分析正确的是



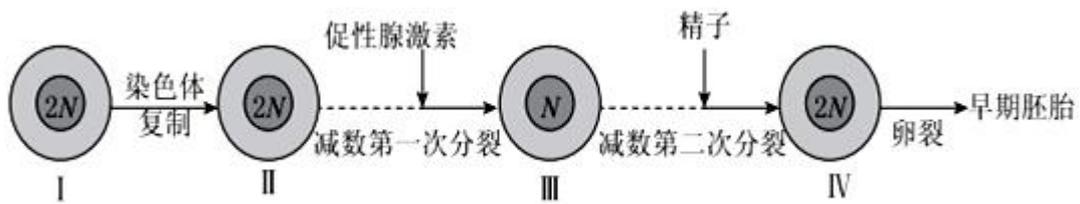
- A. 该生态系统的群落由植物和蚯蚓构成
- B. 该生态系统选用蚯蚓等生物，体现了协调与平衡原理
- C. 该生态系统的群落有垂直结构，但不存在水平结构
- D. 输入该生态系统的总能量是其植物所固定的太阳能

【答案】 B

【解析】群落是某一区域的所有生物，包括所有的植物、动物和微生物等，故 A 错误；协调主要是生物与环境的协调（强调生物和环境相适应），而平衡是指种群数量与环境的负载能力要平衡。该生态系统中选用蚯蚓等生物作为分解者，分解生活污水、植物残体中的有机物，加强物质循环和能量流动，同时增强了整个环境的承载力，体现了协调与平衡原理，故 B 正确；群落具有的共同特征是既有垂直结构，也存在水平结构。垂直结构，即在垂直方向上具有明显的分层现象，此处体现为蚯蚓生活在泥土层，植物生活在泥土层和地表层；水平结构，即生态系统中不同地段生物类型不同，故 C 错误；该生态系统采用人造湿地原理，输入该生态系统的总能量是其植物所固定的太阳能和人工输入的能量（如：污水中的化学能），故 D 错误。

【点睛】本题易错项为 BC。考生可能对“生态系统结构”的记忆出现纰漏和群落结构受习惯性思维干扰。

27. 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. IV细胞可直接向受体移植或放入液氮中保存
- D. IV细胞是基因工程常用的受体细胞

【答案】C

【解析】试题分析：据图可知，减数第一次分裂完成需要促性腺激素处理，A正确；图中看出次级卵母细胞在精子的作用下才能完成减数第二次分裂，产生成熟的卵细胞，从而形成受精卵，B正确；收集到胚胎保存需要放入-196℃液氮中保存，C错误；动物基因工程中，利用动物的受精卵作为受体细胞，因为该细胞具有全能性，D正确。

点睛：解答本题的关键在于对图形的认识，其中细胞I为卵原细胞，细胞II为经过复制的初级卵母细胞，细胞III可表示次级卵母细胞，细胞IV是经过受精作用形成的受精卵，受精卵进行的是有丝分裂。

28. 下列有关牛的胚胎发育和胚胎工程的叙述正确的是

- A. 移植用的胚胎一般取发育到桑椹胚或囊胚
- B. 滋养层细胞发育成胎儿各种组织
- C. 分割囊胚阶段的内细胞团不要求均等
- D. 卵裂期胚胎中细胞数目和胚胎总体积在不断增加

【答案】A

【解析】滋养层细胞发育成胎盘和脐带，内细胞团发育成胎儿的各种组织；分割囊胚阶段的内细胞团要求均等，否则会影响分割后胚胎的恢复和进一步发育；卵裂期胚胎中细胞数目增加，但胚胎总体积不增加或略有缩小。

29. 了解哺乳动物受精的规律对于我们进行胚胎工程的操作十分重要，以下说法不正确的是

- A. 在精子细胞的变形过程中，高尔基体发育为精子头部的顶体，中心体演变为精子的尾
- B. 不同种动物的精子的形态相似，大小略有不同，与动物的体型大小无关
- C. 一个卵泡中能形成两到三个成熟的卵子
- D. 排卵是指卵子从卵泡中排出

【答案】C

【解析】精细胞变形形成精子的过程中，细胞核变成精子头的主要部分，高尔基体发育成头部的顶体，中心体演变为精子的尾，A正确；不同种动物的精子的形态相似，大小略有不同，与动物的体型大小无关，B正确；一个卵泡中只能形成一个成熟的卵子，C错误；排卵是指卵子从卵泡中排出，D正确。

30. 干细胞研究是当今生命科学研究的一个热点，其研究成果为许多疾病的治疗提供了高效的方法，不能从下列细胞中提取干细胞的是( )

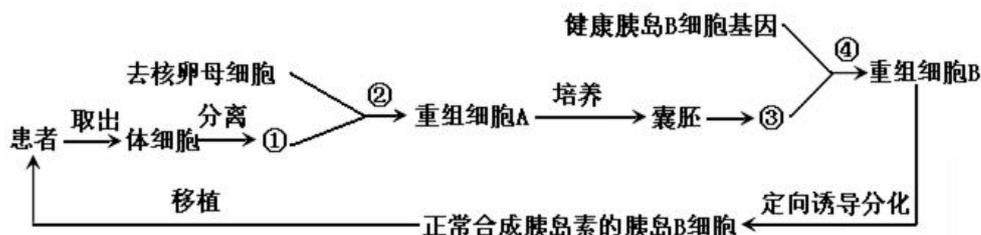
- A. 受精卵
- B. 脐带血细胞
- C. 心肌细胞
- D. 骨髓细胞

【答案】C

【解析】

## 二、非选择题

31. 下图是利用现代生物工程技术治疗遗传性糖尿病的过程图解。请据图回答：



(1) ②所示的生物技术名称是\_\_\_\_\_，该项技术的供体细胞一般都选用传代 10 代以内的细胞，这是因为\_\_\_\_\_。重组细胞 A 培养过程中所用培养液除一些无机盐和有机盐类外，还需添加维生素、激素、氨基酸、核苷酸等成分以及\_\_\_\_\_等物质，并且用一定的方法激活其完成细胞分裂和发育进程。该过程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\_\_\_\_\_的物质。

(2) 图中③所示的结构名称是\_\_\_\_\_。其在形态上，表现为体积小，细胞核\_\_\_\_\_，核仁明显；在功能上具有\_\_\_\_\_。若实现重组细胞 B 定向诱导分化，需要在培养基中加入\_\_\_\_\_。

(3) ④所示的生物技术名称是\_\_\_\_\_，若想得到大量健康的胰岛 B 细胞基因，可利用\_\_\_\_\_技术，该技术利用的工具酶是\_\_\_\_\_。

(4) 图示方法与一般的异体移植相比最大的优点是\_\_\_\_\_。该种基因治疗所属类型为\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 核移植技术 10-50 代，部分细胞核型可能发生改变（细胞内遗传物质可能发生突变）或 10 代以内的细胞一般能保持正常的二倍体核型（2 分） 血清 促进细胞核全能性表达的物质（2 分） (2) 内细胞团（胚胎干细胞） 大 发育的全能性 分化诱导因子 (3) 基因工程（转基因技术、DNA 重组技术） PCR Taq 酶（热稳定 DNA 聚合酶） (4) 没有免疫排斥反应 体外基因治疗

### 【解析】

试题分析：

(1) 图中①是细胞核，图中②表示核移植技术。传代 10 代以内的细胞一般能保持正常的二倍体核型，供体细胞一般都选用传代 10 代以内的细胞。培养液除一些无机盐和有机盐类外，还需添加维生素、激素、氨基酸、核苷酸等成分，由于血清中还有一些未知成分，还需加入血清等物质。核移植时，通常用去核卵细胞作受体细胞，原因是：卵细胞体积大、易操作；含有营养物质丰富；含有促进细胞核全能性表达的物质。

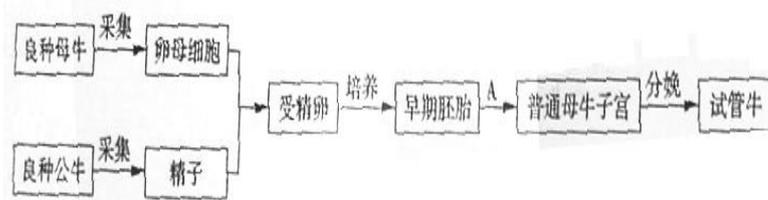
(2) ③是内细胞团，在形态上，表现为体积小，细胞核大，核仁明显；在功能上具有发育的全能性。在培养基中加入分化诱导因子，可实现重组细胞定向诱导分化。

(3) ④是基因工程，使用 PCR 技术，可扩增目的基因，该过程要使用 Taq 酶。

(4) 图示方法属于体外基因治疗，因为同一生物体的 HLA 相同，所以与一般的异体移植相比，该方法不发生免疫排斥。

考点：本题考查基因工程、细胞工程及胚胎工程的知识。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。

32. 胚胎工程是一项综合性的动物繁育技术，可在畜牧业和制药业等领域发挥重要作用。下图是通过胚胎工程培育试管牛的过程。（每空 1 分，共 14 分）



- (1) 从良种母牛采集的卵母细胞，都需要培养\_\_\_\_\_期；从良种公牛采集的精子需\_\_\_\_\_后才能进行受精作用，若在卵细胞膜和透明带之间看到两个极体是\_\_\_\_\_的标志
- (2) 在体外培养受精卵时，除了给予一定量的  $O_2$  以维持\_\_\_\_\_外，还需要提供  $CO_2$  气体。(3) 图中过程 A 称为\_\_\_\_\_，它在胚胎工程中的意义在于\_\_\_\_\_。

对供、受体母牛进行选择，并用激素进行\_\_\_\_\_处理，常用激素对供体进行\_\_\_\_\_处理，获得更多的早期胚胎

(4) 研制能够产生人类白细胞介素的牛乳腺生物反应器，需将目的基因导入牛受精卵，最常用的导入方法是\_\_\_\_\_；获得转基因母牛后，如果\_\_\_\_\_即说明目的基因已经表达。

(5) 若要通过胚胎移植获得遗传物质完全相同的两个新个体，可对发育到\_\_\_\_\_阶段的早期胚胎进行\_\_\_\_\_处理，再植入到受体体内。若要对早期胚胎进行长期保存，应将其置于\_\_\_\_\_条件下。

【答案】(每空 1 分，共 13 分)

- (1) 减数第二次分裂中； 获能 受精
- (2) 细胞呼吸
- (3) 胚胎移植 提高优良母畜的繁殖率。同期发情 促性腺 超数排卵
- (4) 显微注射法 牛奶中含有人类白细胞介素(或：牛乳腺细胞已合成人类白细胞介素)
- (5) 桑葚期或囊胚期 胚胎分割 冷冻(或液氮)

【解析】

试题分析：

(1) 从良种母牛采集的卵母细胞，都需要培养减数第二次分裂中期；从良种公牛采集的精子需获能处理，获能方法有培养法和化学诱导法。受精作用完成的标志是在卵细胞膜和透明带之间看到两个极体是。

(2) 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，维持培养的 pH 的稳定。

(3) 图中过程 A 称为胚胎移植，它在胚胎工程中的意义在于提高优良母畜的繁殖率，大大推动畜牧业的发展。选择供、受体母牛，并注射促性腺激素进行同期发情处理，为供体的胚胎植入受体提供了相同的生理环境；常用促性腺激素对供体进行超数排卵处理，获得更多的早期胚胎。

(4) 动物受精卵导入目的基因大多采用显微注射法，转基因成功与否，标志就是看是否有目的基因控制的产物合成。

(5) 胚胎分割可获得遗传物质完全相同的两个新个体，选择地胚胎是发育到桑葚期或囊胚期阶段的早期胚胎，再植入到受体体内。要对早期胚胎进行长期保存，应将其置于冷冻(或液氮)条件下。

考点：本题考查了胚胎工程和基因工程的过程与应用。

点评：本题比较综合，提升了学生获取图示信息、审题能力，注重学生的重点知识的过关。

33. 运用细胞培养技术可以从哺乳动物的早期胚胎中获得胚胎干细胞(ES 细胞)，如下图所示。

早期胚胎



(1) 胚胎干细胞除来源于早期胚胎外, 还可来源于\_\_\_\_\_。它在形态上的特性是\_\_\_\_\_; 它在功能上的特性是\_\_\_\_\_。

(2) 在体外培养过程中, 必须用\_\_\_\_\_处理内细胞团, 使之分散成单个细胞, 在体

外诱导可以定向分化成各种类型的细胞, 其分化的实质是\_\_\_\_\_。利用分子杂交技

术可以检测细胞分化过程中遗传物质不变, 只是表达的基因不同。请简述其检测过程 A、制备\_\_\_\_\_ B、与\_\_\_\_\_杂交, 观察并分析分子杂交的结果。

通过 ES 细胞培育出的人造器官, 在临床应用上的最大优点是解决了移植器官和患者之间的\_\_\_\_\_问题。

**【答案】**

(1) 原始性腺 体积小, 细胞核大, 核仁明显 具有发育的全能性

(2) 胰蛋白酶 基因选择性表达 制备特定的基因探针, 并与分化的不同种类细胞中提取的 DNA 和 RNA 杂交 (3) 免疫排斥

**【解析】略**

34. 我国南方某些地区搞的桑基鱼塘是人工建立的高产稳产的农业生态系统: 人们将部分低洼稻田挖深作塘, 塘内养鱼; 提高并加宽塘基, 在塘基上种桑, 用来养蚕。这样可以做到蚕粪养鱼, 鱼粪肥塘, 塘泥肥田、肥桑, 从而获得稻、鱼、蚕茧三丰收。请回答下列问题:

(1) 该生态系统实现了能量的\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_利用。影响鱼塘中某种鱼种群数量的因素有很多, 其中作用强度随种群密度的变化而变化的外源性因素有\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_ (写出两项)。

(2) 家蚕的体细胞中有 28 对染色体, 雄蚕含有两个同型的性染色体 ZZ, 雌蚕含有两个异型的性染色体 ZW。正常情况下, 雌蚕减数分裂过程中产生的次级卵母细胞中含有 W 染色体的数量是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_条。研究家蚕的基因组, 应研究\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_条染色体上的基因。

(3) 在家蚕的一对常染色体上有控制蚕茧颜色的黄色基因 A 与白色基因 a(A 对 a 显性)。在另一对常染色体上有 B、b 基因, 当基因 B 存在时会抑制黄色基因 A 的作用, 从而使蚕茧变为白色; 而 b 基因不会抑制黄色基因 A 的作用。据此推测: 结黄茧蚕的基因型是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。基因型为 AaBb 的两个个体交配, 子代出现结白色茧的概率是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

(4) 家蚕的雄性个体产丝多, 丝质好, 为了早期分辨雌雄选择饲养, 人们曾用 X 射线处理蚕蛹, 使第 2 染色体上包含控制斑纹的显性基因 (D) 的区段移接到性染色体 W 上, 这种变异属于染色体结构变异中的\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。进一步的研究发现, 家蚕中 e 和 f 是两个位于 Z 染色体上的隐性致死基因, 即  $Z^eZ^e$ 、 $Z^fZ^f$ 、 $Z^eW$ ,  $Z^fW$  的受精卵将不能发育。为了只得到雄性后代, 通过育种, 需要得到 Z 染色体上所含基因情况是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_雄蚕, 将该雄蚕与不带有致死基因的雌蚕交配, 即可达到目的。

**【答案】**(8 分)

(1) 多级 食物、疾病、寄生、捕食等

(2) 0 或 1 或 2 (全对才得分) 29

(3) AA $bb$  或 Aa $bb$  13/16

(4) 易位 两个 Z 染色体上分别带有致死基因 e 和 f 的雄蚕(即  $Z^eZ^f$ )

**【解析】**人工建立的生态系统实现能量多级利用和物质循环再生, 其中作用强度随种群密度的变化而变化的外源性因素有食物、疾病、寄生、捕食等; 雌蚕性染色体组成是

ZW, 在减数第一次分裂后期分离, 形成一个次级卵母细胞, 可能含有 W 也可能是 Z, 在减数第二次分裂后期可能有两个 WW, 研究家蚕的染色体组成应该研究 29 条, 据题意可知, 结黄茧 AAbb 或 Aabb; AaBb 的两个个体交配,  $A\_ : aa=3:1$ ,  $Bb : bb=3:1$ , 所以结黄茧概率为  $3/16$ ; 非同源染色体上的互换属于染色体结构变异中的易位, 两个 Z 染色体上分别带有致死基因 e 和 f 的雄蚕(即  $Z_e^e Z_f^f$ ), 与不带有致死基因的雌蚕交配, 即可达到目的。

35. 阅读下面材料. 回答问题:

材料一: 世界首匹克隆马诞生, 母马生下“自己”: 新华网报道. 意大利克雷莫纳市繁殖技术与家畜饲养实验室证实, 世界上第一匹克隆马“普罗梅泰亚”于 2003 年在意大利诞生, 这也是世界上首例哺乳动物生下它自己的克隆体。在这次研究中, 科学家采用了母马的表皮细胞, 将其细胞核注入除去细胞核的卵细胞内, 检测表明, 小马“普罗梅泰亚”的 DNA 与其生母几乎完全相同, 也就是说, “普罗梅泰亚”相当于它生母的同卵双胞胎。科研人员希望利用新技术克隆出的动物能够对疯牛病等具有免疫力, 还希望这项研究能帮助人们克隆赛马和其他良种马。

材料二: 如图 3—9 所示. 经过胚胎移植, 荷斯坦小奶牛具有与供体母牛相似的特性。因此. 它对充分发挥优良母牛的繁殖潜力, 推广利用优良雌性配子, 加速畜群改良等, 都有极其重要的实际生产价值, 在动物遗传学和繁殖生理学的研究中也具有重要作用。

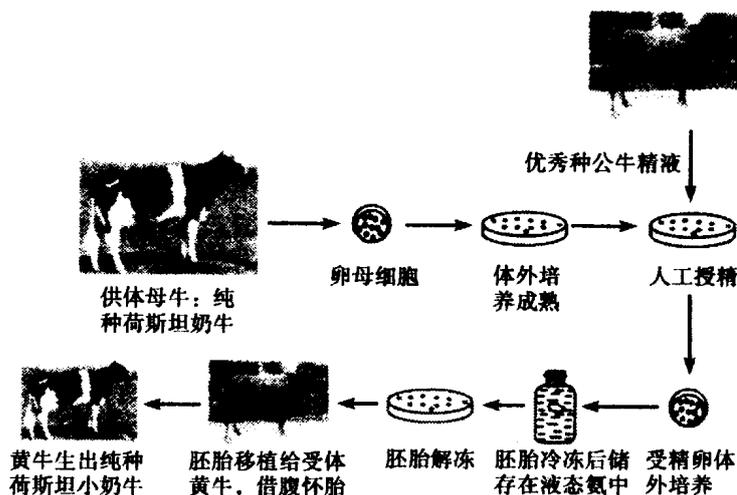


图 3-9 胚胎移植示意图

(1)你认为“普罗梅泰亚”与荷斯坦小奶牛的生殖方式有何不同? \_\_\_\_\_。

(2)“普罗梅泰亚”与荷斯坦小奶牛相比, 从进化的角度看哪一个更适应环境?为什么? \_\_\_\_\_。

(3)试管婴儿的产生与上述哪一材料更为相似? \_\_\_\_\_。

其产生过程用到哪些生物技术? \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

(4)材料二中优秀种公牛精液, 要经过\_\_\_\_\_ (生理过程)才具有受精能力, 受精卵体外培养到\_\_\_\_\_阶段, 才可进行移植, 能否利用一个受精卵得到 2 个或多个荷斯坦小牛? \_\_\_\_\_。如果能, 应采用的技术是\_\_\_\_\_。这一技术是否导致荷斯坦小奶牛遗传物质改变? \_\_\_\_\_。

【答案】(1)前者为无性生殖, 后者为有性生殖。(2分)

(2) 荷斯坦小奶牛, 集中了双亲的遗传物质, 更具变异性, 生活力更强(2分)

(3) 材料二. 体外受精、胚胎早期培养(或动物细胞培养)和胚胎移植。

(4) 精子获能(生理过程) 囊胚(或桑葚胚)阶段, 能。胚胎分割(移植)。否。

【解析】