

# 胚胎工程及生态工程

## 一、单选题

1. 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, 这说明该工程 ( )

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

【答案】C

【解析】埃及的阿斯旺大坝建成后, 由于水库沿岸水草丛生, 使血吸虫发病率高达 80%~100%, 尼罗河下游农田失去了肥源, 说明大坝在一定程度上破坏了生态环境, 导致生态平衡遭到破坏, C 正确, A、B、D 均错误。

2. 下列有关“人工种子”的叙述, 错误的是

- A. 人工种子的培育是一种无性繁殖
- B. 胚状体承担的功能是分裂分化成根、茎、叶
- C. 人工种子的种皮是自我生成的
- D. 人工种子与自然种子相比, 具有的特殊优点是保持亲本的优良性状

【答案】C

【解析】人工种子是指通过植物组织培养得到的胚状体、不定芽、顶芽和腋芽等为材料, 通过人工薄膜包装得到的种子. 可见人工种子的形成没有经过两性生殖细胞的结合, 属于无性繁殖, A 正确; 胚状体承担的功能是分裂分化成根、茎、叶, B 正确; 人工种子的种皮是人工合成的, C 错误; 人工种子的培育属于一种无性繁殖, 与自然种子相比, 具有的特殊优点是保持亲本的优良性状, D 正确。

【考点定位】人工种子的过程、用途、意义

【名师点睛】把握人工种子的概念、组成及优点是解答本题的关键, 具体如下:

1、人工种子是指通过植物组织培养得到的胚状体、不定芽、顶芽和腋芽等为材料, 通过人工薄膜包装得到的种子。

2、人工种子的组成包括: 人工种皮、人工胚乳和胚状体。

3、人工种子的优点: 不受季节限制; 可以很方便运输和储存; 不会造成遗传性状的改变。

3. 下列关于试管婴儿的说法, 不正确的是

- A. 是体外受精, 胚胎移植的产物
- B. 是一个有性生殖过程
- C. 精子和卵细胞在体外结合成受精卵
- D. 体细胞核与卵细胞的细胞质融合成受精卵

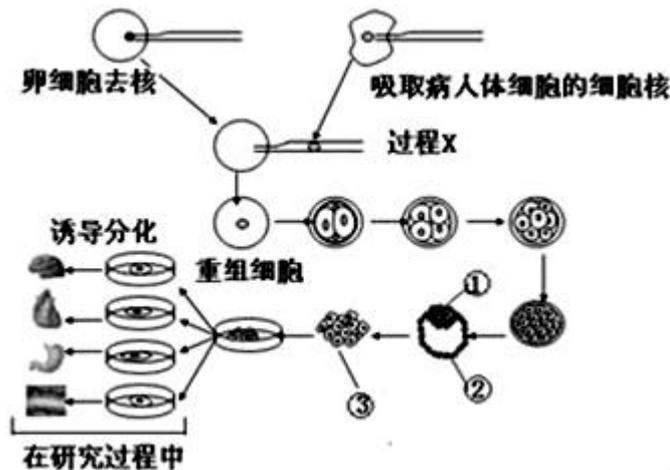
【答案】D

【解析】

试题分析: 试管婴儿是在体外受精, 当胚胎发育到一定程度后移植到母体内继续发育, 故 A 正确。体外受精经过了精子与卵细胞的结合是有性生殖, 故 B 正确, C 正确, D 错误。

考点: 本题考查试管婴儿相关知识, 意在考察考生对知识点的识记理解掌握程度。

4. 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, 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  
 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. 从细胞水平上看，卵裂的分裂方式是有丝分裂和减数分裂

【答案】AB

【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，A 正确；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，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，C 错误；从细胞水平上看，卵裂的分裂方式是减数分裂，D 不正确。

考点：本题考查器官移植的相关知识，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，能运用所学知识与观点，分析问题和解决问题的能力。

5. 湿地被誉为地球的“肾脏”。下列有关湿地生态系统的说法正确的是

- A. 湿地可以调节气候，体现了生态系统的直接价值  
 B. 所有的生态系统中，湿地的生物多样性最丰富  
 C. 近年我国旱涝洪灾的发生与湿地破坏有很大关系  
 D. 湿地对水体和生活环境具有一定的净化作用

【答案】CD

【解析】

试题分析：湿地可以调节气候，体现了生态系统的间接价值；所有的生态系统中，生物圈生物多样性最丰富；近年我国旱涝洪灾的发生与湿地破坏有很大关系；湿地对水体和生活环境具有一定的净化作用。

考点：考查湿地生态系统的作用。

点评：难度中等，理解湿地生态系统的作用。

6. 次级卵母细胞的第二次成熟分裂完成于

- A. 排卵前，在卵巢内      B. 受精前，在输卵管内  
 C. 受精时，在输卵管内      D. 排卵后，在腹腔内

【答案】C

【解析】卵子的减数第一次分裂是雌性动物排卵前后完成的，卵子排到输卵管中继续完成减数第二次分裂；当进行到减数第二次分裂中期时发生受精作用，然后在受精作用过程中完成减数第二次分裂，故 C 正确。

【点睛】解答本题关键要区分卵子的形成和受精作用的场所的区别。

7. 桑基鱼塘是将低洼稻田挖深作塘，塘内养鱼、塘基上种桑树。因桑养蚕，蚕粪养鱼，鱼粪肥塘，塘泥肥田、肥桑，从而获得稻、鱼、蚕三丰收，这主要是哪一方面的例子？

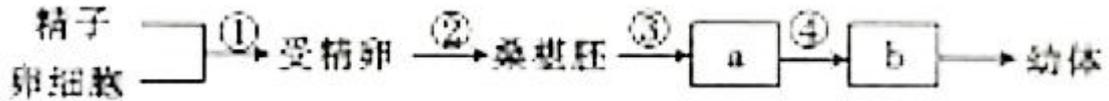
( )。

- A. 人维持原有的生态平衡
- B. 加速生态系统的能量流动
- C. 加速生态系统的物质循环
- D. 根据人类的需要建立新的生态平衡

【答案】D

【解析】

8. 下图为受精作用及胚胎发育示意图, a、b 代表两个发育时期, 下列叙述正确的是



- A. 受精卵的 DNA 一半来自精子
- B. a、b 分别是原肠胚和囊胚时期
- C. ①—④过程细胞只分裂不分化
- D. a 时期可分离获得胚胎干细胞

【答案】D

【解析】受精卵的核 DNA 一半来自精子, 细胞质 DNA 来自于卵细胞, A 项错误; a、b 分别是囊胚和原肠胚时期, B 项错误; 囊胚期细胞开始出现分化, C 项错误; 囊胚期的内细胞团细胞为胚胎干细胞, D 项正确。

9. 下列关于胚胎分割移植的叙述中, 正确的是( )。

- A. 胚胎分割移植可产生基因型完全相同的新个体
- B. 胚胎分割次数越多, 产生的新个体也越多
- C. 胚胎分割移植属于有性生殖
- D. 胚胎分割若在囊胚期, 内细胞团要均等分割, 滋养层也要均等分割, 否则不易成功

【答案】A

【解析】胚胎分割是将早期胚胎的内细胞团用机械方法均等分割成等份, 但次数不能太多, 否则由于切割时的损伤或营养物质过少, 细胞不能发育; 由于属于无性繁殖, 故基因型不变。

10. 现代生物科技中, 下列处理或操作错误的是( )

- A. 将目的基因导入受体细胞的叶绿体中, 可防止目的基因随花粉逃逸
- B. 用人工薄膜包裹植物组织培养得到的愈伤组织, 制备人工种子
- C. 胚胎分割时需要将囊胚的内细胞团均等分割
- D. 为防止动物细胞培养过程中杂菌的污染, 可向培养液中加入适量的抗生素

【答案】B

【解析】

试题分析: 为了防止基因污染所以一般把目的基因导入植物的叶绿体或线粒体上, 防止目的基因随花粉逃逸, A 正确; 人工种子需要把植物组织培养得到胚状体, 才能制备人工种子, B 错误; 胚胎分割时需将囊胚的内细胞团均等分割, C 正确; 动物细胞培养液中添加一定量的抗生素, 可以防止动物细胞培养过程中杂菌的污染, D 正确。

考点: 胚胎移植; 人工种子的制备、细胞培养

【名师点睛】1、人工种子是指通过植物组织培养得到的胚状体、不定芽、顶芽和腋芽等为材料, 通过人工薄膜包装得到的种子。

2、受精卵中的细胞质几乎都来自卵细胞, 因此将目的基因导入叶绿体 DNA 上, 可防止目的基因随花粉逃逸。

3、动物细胞培养的环境需要无菌、无毒的环境, 可以通过以下几种方法达到①消毒、灭菌②添加一定量的抗生素③定期更换培养液, 以清除代谢废物。

11. 生态经济所遵循的主要原则和实现的重要手段分别是

- A. 整体性原则和生态工程
- B. 无污染原则和系统学手段

- C. 循环经济和工程学手段  
D. 循环经济和生态工程

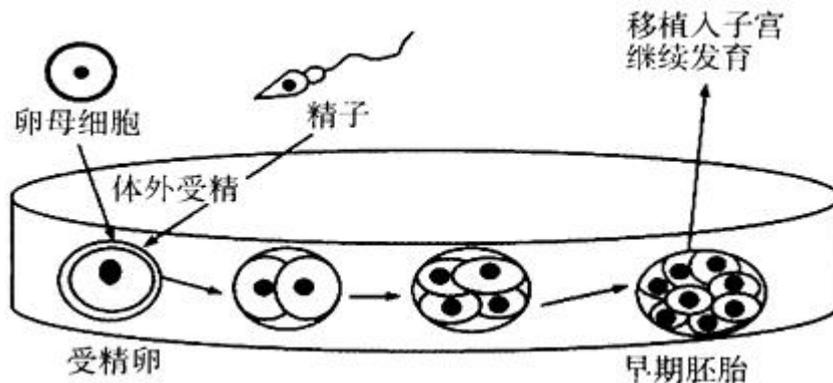
【答案】A

【解析】试题分析：生态经济主要是通过实行“循环经济”原则，使一个系统产生出的污染物，能够成为本系统或者另一个系统的生产原料，从而实现废弃物的资源化，而实现循环经济最重要的手段之一是生态工程，故选 A。

考点：生态经济

【名师点睛】生态工程是认为辅助下的自我调节，生态工程建设的目的是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。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。

12. 下图是体外受精技术培育试管动物的大致流程，下列叙述错误的是



- A. 精子需要获能后才能进行受精  
B. 受精时顶体酶能协助精子穿过放射冠和透明带  
C. 受精必须在专用的受精溶液中完成  
D. 进行胚胎的早期培养的目的是检查受精状况和受精卵的发育能力

【答案】C

【解析】析题图：图示是体外受精技术培育试管动物的大致流程，体外受精包括精子的采集和获能、卵母细胞的采集和培养、受精作用；试管动物的培育除了采用体外受精技术，还采用早期胚胎培养和胚胎移植技术。精子需要获能后才能进行受精，A 正确；受精时顶体酶能协助精子穿过放射冠和透明带，B 正确；受精在获能溶液或专用的受精溶液中完成，C 错误；进行胚胎的早期培养的目的是检查受精状况和受精卵的发育能力，D 正确。

13. 精子中的线粒体集中在尾的基部，其意义在于（ ）

- A. 为受精作用提供能量  
B. 为尾部的运动提供能量  
C. 为下一代提供细胞质基因  
D. 为头部的运动提供能量

【答案】B

【解析】

试题分析：线粒体集中在尾基部保证有足够的能量促进精子运动，故选 B。

考点：本题考查动物胚胎发育的基本过程等相关知识，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。

14. 下列关于生物工程相关知识的叙述，正确的是

- A. 在胚胎移植技术中，精子和卵细胞融合形成受精卵后即可移入同期发情的母牛子宫  
B. 若要生产转基因抗病水稻，可将目的基因先导入到大肠杆菌，再转入水稻细胞  
C. 原生质体融合能克服远源杂交不亲和的障碍，培育出的新品种一定不是单倍体  
D. 用限制酶切割一个 DNA 分子，获得一个目的基因，同时有两个磷酸二酯键被水解

【答案】C

**【解析】**

试题分析：精子和卵细胞形成受精卵后培育成早期胚胎才能植入发情的母牛子宫中，故A错；在基因工程中，运载体通常是质粒、动植物病毒等，故B错；细胞融合能打破种的界限，由于培育出的个体不是由配子直接发育而来，因此不是单倍体，故C正确；用限制酶获得目的基因时，需要水解4个磷酸二酯键，故D错。

考点：本题主要考查胚胎工程和基因工程，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构的能力。

15. 下列关于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. 胚胎干细胞是一类未分化细胞，可从早期胚胎中分离获取

**【答案】D**

**【解析】**

试题分析：卵裂期细胞不断分裂，故细胞数目增多，但有机物逐渐消耗而减少，A错误；胚胎分割时需将囊胚期的内细胞团均等分割，B错误；胚胎干细胞具有体积小、细胞核大、核仁明显等特点，C错误；胚胎干细胞是早期胚胎（原肠胚期之前）或原始性腺中分离出来的一类细胞，是全能干细胞，是未分化细胞，D正确。

考点：本题主要考查动物胚胎发育、胚胎移植以及胚胎干细胞等相关知识，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。

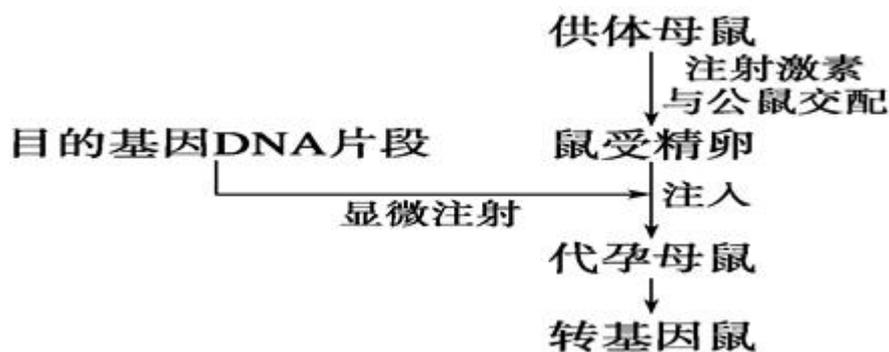
16. 2009年2月2日，山东省干细胞工程技术研究中心的科学家宣布成功克隆出5枚符合国际公认技术鉴定指标的人类囊胚。该课题首席专家称他们掌握此项技术不是为了制造克隆人，而是进行人类治疗性克隆研究。下列有关囊胚和桑椹胚的说法中，不正确的是（ ）

- A. 桑椹胚的各细胞结构功能基本相同
- B. 囊胚期细胞出现了细胞分化，但遗传物质未发生改变
- C. 囊胚期细胞分化是由遗传物质突变引起的
- D. 囊胚期内细胞团和滋养层细胞差异不是复制水平上的差异，而是转录水平上的差异引起的

**【答案】C**

**【解析】**囊胚期细胞分化是由基因选择性表达引起的。

17. 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。

18. 下列有关胚胎干细胞的叙述，正确的是( )

- A. 胚胎干细胞只能从桑椹胚或原始性腺中分离获取
- B. 胚胎干细胞的核仁明显，与其能旺盛合成蛋白质密切相关
- C. 胚胎干细胞在体外培养时只增殖不分化，因此没有应用价值
- D. 利用胚胎干细胞成功诱导产生神经细胞，体现了细胞的全能性

【答案】B

【解析】胚胎干细胞来源于早期胚胎或原始性腺，此处的早期胚胎也可以是囊胚期，A 错误；胚胎干细胞的核仁明显，与其能旺盛合成蛋白质密切相关，B 正确；在体外培养条件下，胚胎干细胞可不断增殖而不发生分化，可进行冷冻保存，也可以进行某些遗传改造，C 错误；利用胚胎干细胞成功诱导产生神经细胞，但没有发育为完整个体，不能体现细胞的全能性，D 错误。

19. 下图为受精作用及胚胎发育示意图，a、b 代表两个发育时期，下列叙述正确的是



- A. 受精卵的 DNA 一半来自精子
- B. a、b 分别是原肠胚和囊胚时期
- C. ①~④过程都没有发生细胞分化
- D. 受精阶段首先发生顶体反应

【答案】D

【解析】受精卵的细胞质 DNA 全部来自于卵细胞，细胞核 DNA 来自于精子和卵细胞，故来自于精子的 DNA 不到一半，A 错误；a、b 分别是囊胚和原肠胚时期，B 错误；①~④过程中，④已经开始发生细胞分化，C 错误；受精阶段首先发生顶体反应，D 正确。

20. 人类寄希望于利用干细胞（人体中具有分裂分化能力的细胞）的分离和体外培养，在体外培育出组织器官，并最终通过组织或器官移植实现对临床疾病的治疗。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以脱分化，实现细胞全能性
- 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】

本题考查了细胞工程的相关知识。

植物细胞具有全能性，动物细胞的细胞核也具有全能性，但由于动物肌细胞已高度分化，没有分裂能力，其全能性不能表达。所以不能用肌细胞代替干细胞。

21. 下列有关胚胎移植的叙述中，错误的是( )

- A. 受孕母畜体内的受精卵和胚胎均能移植
- B. 受体母畜必须与供体母畜处于同步的发情状态
- C. 超数排卵技术要使用一定的激素
- D. 试管婴儿只是受精和早期胚胎发育过程在试管中进行

【答案】A

【解析】

试题分析：受孕母畜体内的受精卵不能直接移植，需发育到早期胚胎才能进行

移植，A 错误；受体母畜必须处于与供体母畜同期发情的状态，为供体的胚胎移入受体提供相同的生理环境，B 正确；超数排卵技术要使用一定的促性腺激素，C 正确；试管婴儿只是受精及早期卵裂过程在试管中进行，后要移植入受体子宫中发育，D 正确。

考点：本题主要考查胚胎移植和试管婴儿技术的相关知识，意在考查考生能理解所学知识要点，把握知识间的内在联系的能力。

22. 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要点，把握知识间的内在联系，形成知识网络结构的能力。

23. 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】

试题分析：胚胎干细胞是全能干细胞，其分化程度最低；造血干细胞是由胚胎干细胞分化而来的，其分化程度比胚胎干细胞高；胰腺细胞是已经高度分化的体细胞；肌肉细胞也是已经高度分化的体细胞。

考点：动物细胞的结构

【名师点睛】干细胞分为全能干细胞、多能干细胞和专能干细胞，其中胚胎干细胞的分化程度最低，全能性最高，能分化成各种组织细胞；多能干细胞的分化过程较低，全能性较高，能分化形成多种组织细胞；而专能干细胞的分化程度相对较高，全能性较低。

24. 原始生殖细胞(精原细胞、卵原细胞)的产生依赖于

A. 有丝分裂 B. 无丝分裂 C. 减数分裂 D. 以上三种都有

【答案】A

【解析】精原细胞和卵原细胞增殖的方式是有丝分裂。

25. 对于各项概念含义的解释正确的是

A. 排卵：卵泡成熟，排出卵子  
B. 孵化：胚胎发育成熟，幼体从卵中孵出  
C. 卵子成熟：卵子完成 MII，形成卵细胞和第二极体  
D. 冲卵：从卵巢冲取卵子

【答案】A

【解析】

试题分析：排卵是卵泡成熟，排出卵子，A 正确；孵化是发生于卵膜中动物胚胎，破膜到外界开始其自由生活的过程，B 错；卵子成熟只有在精子的作用下才能形成成熟卵子，C 错；冲卵就是将供体内的胚胎从子宫中冲出，冲到缓冲液中临时放置，以便观察发育情况，同时准备将胚胎移植入受体子宫内，D 错。

考点：本题考查生殖细胞的相关知识，意在考查考生对知识的识记能力。

26. 生物工程技术的组合错误的是（ ）

A. 转基因动物培育：基因工程+早期胚胎培养+胚胎移植

- B. 核移植(克隆)动物培养: 动物细胞培养+核移植+早期胚胎培养+胚胎移植  
 C. 植物体细胞杂交: 酶工程(酶降解)+体细胞融合+植物组织培养  
 D. 试管婴儿: 动物细胞培养+胚胎移植

【答案】D

【解析】

试题分析: 试管婴儿是体外受精和胚胎移植技术的俗称, 是指采用人工方法让卵细胞和精子在体外受精, 并进行早期胚胎发育, 然后移植到母体子宫内发育而诞生的婴儿, 一般婴儿是体内受精, 都经过两性生殖细胞的结合, 属于有性生殖, 故D错误。

考点: 本题主要考查生物工程技术相关知识, 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。

27. 能克服远缘杂交不亲和技术的是

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

【答案】B

【解析】组织培养是把离体的细胞、组织、器官培养成植物体, 不涉及远缘杂交。A错误。细胞融合可以使同种细胞融合, 更可以使不同种细胞融合, 可以跨越种间、属间障碍, 克服了远缘杂交不亲和, B正确。动物胚胎移植只是把胚胎移入雌性动物的子宫, 不涉及远缘杂交, C错误。单倍体育种是花药离体培养加上秋水仙素处理, 培育新品种, 不涉及远缘杂交, D错误。

考点: 本题考查组织培养、细胞融合、动物胚胎移植动物、胚胎移植的综合知识, 意在考查能理解所学知识的要点, 把握知识间的内在联系, 形成知识的网络结构的能力。

28. 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

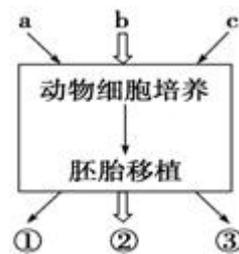
【答案】B

【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。

29. 动物细胞培养是动物细胞工程的基础, 如图所示, a、b、c表示现代工程技术, ①、②、③表示其结果, 下列说法正确的是



- A. 若 a 是核移植技术, ①反映了动物细胞也具有全能性  
 B. 若 c 是胚胎分割技术, ③中个体的基因型和表现型一定相同  
 C. ①②③中作为受体的动物必须是具有优良性状的雌性动物  
 D. 若 b 是体外受精技术, 则②为良种家畜快速大量繁殖提供了可能

【答案】D

【解析】若 a 是体细胞核移植技术，则①反应了动物体细胞的细胞核具有全能性，A 错误；胚胎分割技术所得个体的基因型完全相同，但表现型不一定完全相同，因为表现型还受环境的影响，B 错误；①②③中作为供体的动物品种是珍惜的或存量少的雌性动物，而受体只要健康和具有良好的繁殖能力即可，不需要是珍惜或存量少的雌性动物，C 错误；若 b 是体外受精技术，则②为试管动物，这为良种家畜快速大量繁殖提供了可能，D 正确。

【考点定位】核移植技术、胚胎移植

30. 下列与体细胞的全能性无关的是 ( )

- A. 绵羊“多利”的产生
- B. 分离甘蔗幼芽细胞大量繁殖甘蔗幼苗
- C. 用胡萝卜的韧皮部细胞培养胡萝卜
- D. 试管婴儿的培育

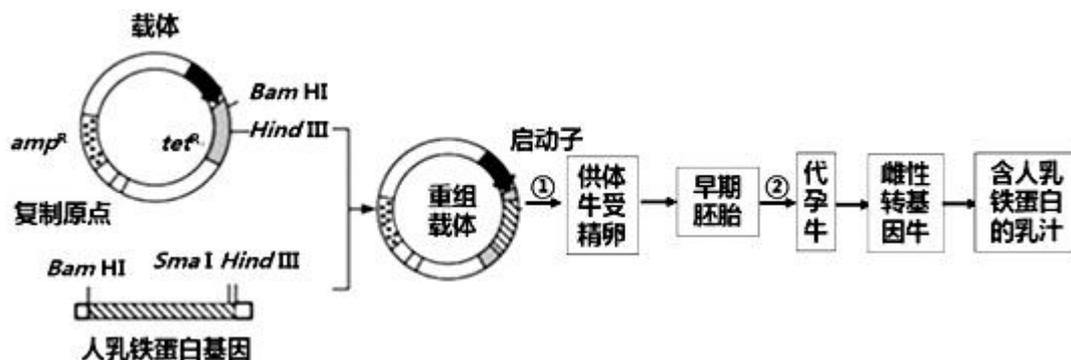
【答案】D

【解析】绵羊“多利”的产生说明体细胞核具有全能性，分离甘蔗幼芽细胞大量繁殖甘蔗幼苗、用胡萝卜的韧皮部细胞培养胡萝卜说明植物体细胞具有全能性；试管婴儿的培育经过体外受精、早期胚胎培养等技术，与体细胞的全能性无关。

【点睛】解答本题应注意题干“与体细胞的全能性无关”，试管婴儿培育也经过受精卵过程，但受精卵不属于体细胞。

## 二、非选择题

31. 如图表示用乳腺生物反应器生产人乳铁蛋白过程，请据图回答：



(1) 基因工程操作过程中需要大量的目的基因，若从生物组织中提取到少量含目的基因的 DNA，可通过\_\_\_\_\_技术扩增出大量目的基因，但是此方法要求目的基因序列部分已知，以便根据序列合成\_\_\_\_\_。

(2) 构建重组载体时应选择图中\_\_\_\_\_酶切割含有目的基因的 DNA 片段和质粒。

(3) 图中重组载体的启动子是\_\_\_\_\_启动子。

(4) ②过程是\_\_\_\_\_，此过程前通常需要利用\_\_\_\_\_方法，在分子水平上进行性别鉴定。

(5) 若要生产大量的人乳铁蛋白，可通过\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_技术增加转基因牛的数量实现。

【答案】(1) PCR 引物

(2)  $Bam$ HI 和  $Hind$ III

(3) 牛乳腺蛋白基因

(4) 胚胎移植 DNA 分子分析 (DNA 分子杂交或 SRY - PCR)

(5) 动物体细胞核移植 (或克隆) 胚胎分割

【解析】

试题分析：转基因动物培育用到的技术：基因工程、动物细胞培养、早期胚胎培养、胚

胎移植；胚胎工程中要用到技术：体外受精、早期胚胎培养、胚胎移植、胚胎分割、胚胎干细胞培养等技术；核移植用到的技术：动物细胞培养、早期胚胎培养、胚胎移植等。结合题意分析图解：图中质粒包括四环素抗性基因、氨苄青霉素抗性基因、启动子、复制原点，以及两个限制酶切点，并且两个限制酶切点的位置均在四环素抗性基因上；目的基因上有三个限制酶切点，与质粒对照，共有的是 BamH I、Hind III。

图中①表示目的基因导入受体细胞，②表示通过胚胎移植的方式将早期胚胎移植到代孕母牛体内。

解：（1）PCR 扩增技术可以体外扩增大量目的基因，需啊目的基因序列部分已知，以便根据序列合成能与它配对的引物。

（2）由图中信息可知，载体上有 HindIII 和 BamH I 酶切位点，目的基因上也有它们的酶切位点，应用此 2 种酶切。

（3）能让目的基因开始表达的是启动子，启动子是 RNA 聚合酶特异性识别和结合的 DNA 序列，是基因的一个组成部分，控制基因表达（转录）的起始时间和表达的程度，即图中重组载体的启动子是牛乳腺蛋白基因的启动子。

（4）②过程是胚胎移植，可以取滋养层细胞利用 DNA 分子分析（DNA 分子杂交或 SRY - PCR）方法进行性别鉴定。

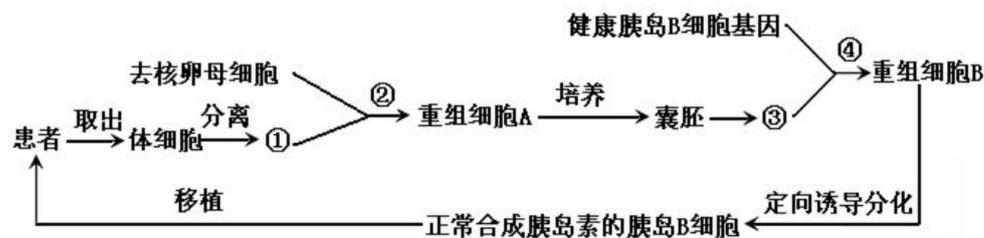
（5）对早期胚胎进行切割，经过程胚胎移植过程可获得多个新个体都发育成了个体。因此若要生产大量的人乳铁蛋白，增加转基因牛的数量实现，需要动物体细胞核移植（或克隆）和胚胎分割技术。

故答案为：

- （1）PCR 引物
- （2）BamHI 和 HindIII
- （3）牛乳腺蛋白基因
- （4）胚胎移植 DNA 分子分析（DNA 分子杂交或 SRY - PCR）
- （5）动物体细胞核移植（或克隆） 胚胎分割

考点：基因工程的原理及技术。

32. 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核移植，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 10 代以内的细胞一般能保持正常的二倍体核型。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、核苷酸等成分以及血清等物质，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，还因为它含有促进细胞核全能性表达的物质。

（2）图中③所示的结构名称是内细胞团（胚胎干细胞）。其在形态上，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。若实现重组细胞 B 定向诱导分化，需要在培养基中加入定向诱导因子。

（3）④所示的生物技术名称是动物体细胞核移植，若想得到大量健康的胰岛 B 细胞基因，可利用 PCR 技术，该技术利用的工具酶是 Taq 酶。

（4）图示方法与一般的异体移植相比最大的优点是避免免疫排斥反应。该种基因治疗所属类型为基因治疗。

【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。

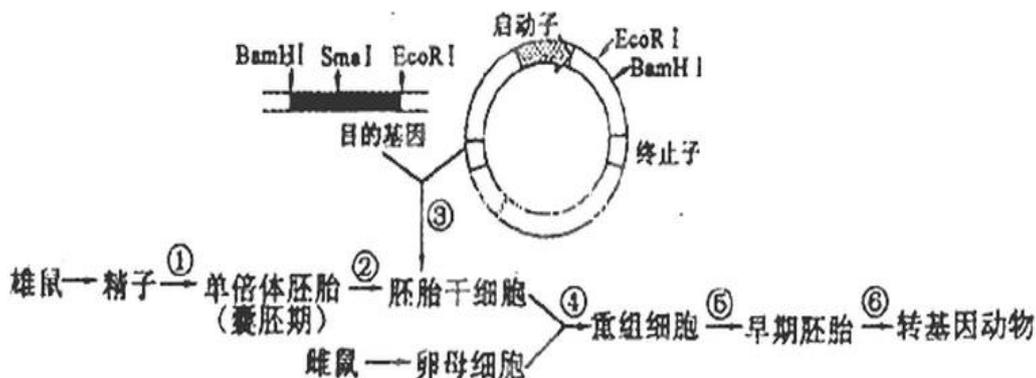
(2) ③是内细胞团, 在形态上, 表现为体积小, 细胞核大, 核仁明显; 在功能上具有发育的全能性。在培养基中加入分化诱导因子, 可实现重组细胞定向诱导分化。

(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。

33. 二倍体哺乳动物体细胞不易进行基因操作和筛选, 而生殖细胞已高度分化, 不能在体外扩增培养。我国科学家建立了小鼠哺乳动物单倍体胚胎干细胞系, 为基因操作找到了新的动物模型。过程如图所示, 请据图回答:



(1) 图中③过程通常采用的技术是\_\_\_\_\_, 启动子的作用是\_\_\_\_\_。设计 EcoR I 和 BamH I 双酶切的目的是\_\_\_\_\_。

(2) 单倍体胚胎干细胞取自囊胚的\_\_\_\_\_, 和生殖细胞相比, 单倍体胚胎干细胞在体外培养的条件下, 可以\_\_\_\_\_。

(3) 在①过程中, 科学家采用两种策略来获得小鼠的单倍体胚胎, 一是将受精后获得的合子胚胎的雌原核去除, 另一种方法可能是\_\_\_\_\_。

(4) ④过程采用的技术手段是\_\_\_\_\_, 由此可见, 单倍体胚胎干细胞能够代替精子, 使卵细胞成功“受精”。

(5) ⑥过程用到的技术是\_\_\_\_\_。

**【答案】**(16 分, 每空 2 分) (1) 显微注射 驱动基因转录出 mRNA 保证目的基因和载体定向连接(或防止目的基因和载体在酶切后产生的末端发生任意连接)

(2) 内细胞团 增殖不分化

(3) 向去核的卵母细胞中注射成熟精子的头部 (4) 细胞融合 (5) 胚胎移植

**【解析】**

试题分析: (1) 图中③过程表示将重组质粒导入动物细胞, 常采用的方法显微注射法, 重组质粒中启动子含有 RNA 聚合酶结合位点, 能驱动基因进行转录。质粒和目的基因设计 EcoR I 和 BamH I 双酶切是为了保证目的基因两端产生不同的黏性末端, 防止自身环

化的发生或保证目的基因和载体定向连接。

(2) 胚胎干细胞应取自囊胚的内细胞团，胚胎干细胞在体外培养条件下可以只增殖不分化。

(3) 单倍体胚胎只含有精子的遗传物质，常用方法有将受精后获得的合子胚胎的雌原核去除，由于细胞核发育为精子头的主要部分，故另一种方法是向去核的卵母细胞中注射成熟精子的头部。

(4) 过程④是指通过细胞融合的方法将胚胎干细胞和卵母细胞合二为一。

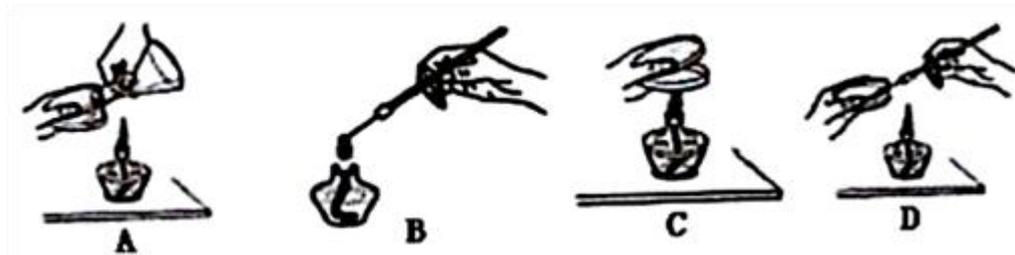
(5) ⑥表示将早期胚胎移植到动物体内发育，因此要用到胚胎移植技术。

考点：本题考查基因工程、细胞工程和胚胎工程的相关知识，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构的能力。

34. 回答下列（一）、（二）小题。

（一）回答与果酒及果醋制作有关的问题：

(1) 葡萄酒的自然发酵过程中，菌种的来源主要是附在葡萄皮上的野生型酵母菌。要筛选得到纯净的酵母菌种，首先要配置培养基，配好后应置于压力锅内加热一段时间，以达到\_\_\_\_\_目的。加热结束后，不能立刻开锅，否则培养基会\_\_\_\_\_。在固体培养基上划线分离时，单菌落会出现在\_\_\_\_\_。在上述筛选过程中，不该出现的操作是\_\_\_\_\_。

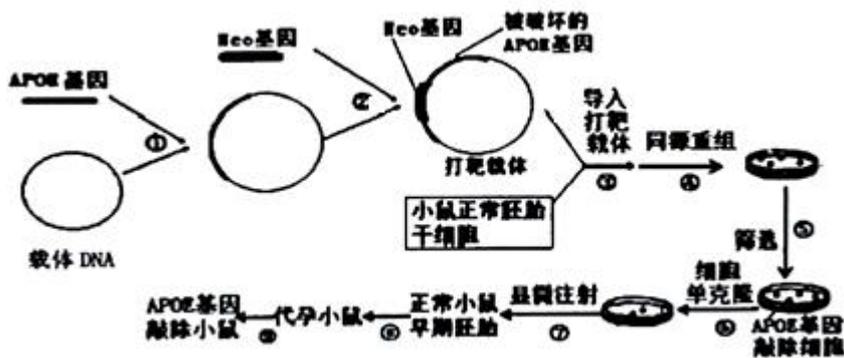


(2) 下图装置中弯曲的安全玻璃管可以让瓶中的二氧化碳气体排出，还可以\_\_\_\_\_。为了制作酒精含量较高（体积分数约为 15%）、糖含量也较高的葡萄酒，可以向果汁中加入适量\_\_\_\_\_。



(3) 果醋发酵过程中，随着发酵的进行，乙醇含量逐渐下降，这是由于醋杆菌在\_\_\_\_\_和酸性环境下将乙醇氧化为醋酸。

（二）基因敲除是针对某个序列已知但功能未知的基因，改变其基因结构，令该基因功能丧失，从而对生物体造成影响，进而推测出该基因功能的一门技术。以下是制备 APOE 基因敲除小鼠的常规过程：



备注：neo 基因是抗新霉素的抗药基因；APOE 是指载脂蛋白 E，参与脂蛋白的代谢与转化。

请回答：

(1) 为了获得 APOE 基因，可以用\_\_\_\_\_或者 PCR 扩增。过程②中所需的工具酶有\_\_\_\_\_。Nco 基因除了破坏 APOE 基因外，还具有的作用最可能是\_\_\_\_\_。

(2) 培养小鼠胚胎干细胞时，首先要在培养皿底部制备饲养层，用于饲养层的细胞一般是\_\_\_\_\_。经过⑥克隆以后的细胞的后裔细胞群称为纯系，细胞纯系的特点是\_\_\_\_\_，从而便于研究。

(3) 纯合的 APOE 基因敲除小鼠\_\_\_\_\_（能/不能）表达 APOE，与正常小鼠相比表现出\_\_\_\_\_性状。

**【答案】** 灭菌 溢出（喷出） 划线的末端 C 减少氧气和杂菌进入 蔗糖 有氧（充氧） 化学方法合成 限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶 作为标记基因，便于筛选 胚胎成纤维细胞 遗传性状均一，表现的性状相似 不能 脂蛋白的代谢和转化异常

**【解析】** 本题综合考查果酒和果醋的制作、微生物接种操作、基因工程及其应用、胚胎干细胞培养等知识，要求考生能利用所学知识解读题干和图形信息，进行分析、推理和判断，进而回答相关问题，此题综合性较强，但难度一般。

(一)(1) 葡萄酒的自然发酵过程中，菌种的来源主要是附在葡萄皮上的野生型酵母菌。要筛选得到纯净的酵母菌种，首先要配置培养基，配好后应置于压力锅内加热一段时间，以达到灭菌目的。加热结束后，不能立刻开锅，否则培养基会溢出（喷出）。在固体培养基上划线分离时，单菌落会出现在划线的末端。在上述筛选过程中，不该出现的操作是 C，即不能手持培养皿直接用酒精灯火焰给培养皿加热。

(2) 图示装置中弯曲的安全玻璃管可以让瓶中的二氧化碳气体排出，还可以减少氧气和杂菌进入，有利于酵母菌无氧呼吸。为了制作酒精含量较高（体积分数约为 15%）、糖含量也较高的葡萄酒，可以向果汁中加入适量蔗糖。

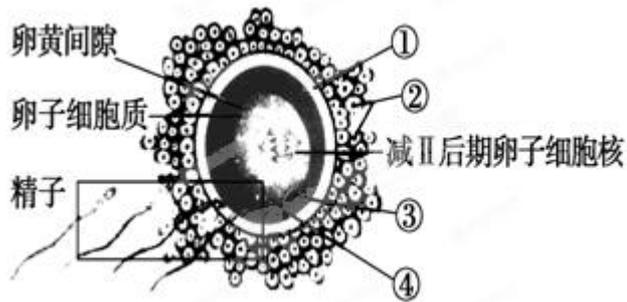
(3) 果醋发酵过程中，随着发酵的进行，乙醇含量逐渐下降，这是由于醋杆菌在有氧（充氧）和酸性环境下将乙醇氧化为醋酸。

(二)(1) 为了获得 APOE 基因（目的基因），可以用化学方法合成或者 PCR 扩增。过程②是形成重组质粒的过程，该过程中所需的工具酶有限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶。Nco 基因除了破坏 APOE 基因外，还具有的作用最可能是作为标记基因，便于筛选出能在含新霉素的培养基中生长的受体细胞。

(2) 培养小鼠胚胎干细胞时，首先要在培养皿底部制备饲养层，用于饲养层的细胞一般是胚胎成纤维细胞。经过⑥克隆以后的细胞的后裔细胞群称为纯系，细胞纯系的特点是遗传性状均一，表现的性状相似，从而便于研究。

(3) 纯合的 APOE 基因敲除小鼠由于 APOE 基因结构被破坏，因而不能表达 APOE，由于 APOE 参与脂蛋白的代谢与转化，因此与正常小鼠相比 APOE 基因敲除小鼠会表现出脂蛋白的代谢和转化异常性状。

35. 如图表示精卵相遇示意图。仔细读图，回答下列问题。



(1)精子与卵子相遇，\_\_\_\_\_内的某些酶类释放出来，可直接溶解\_\_\_\_\_之间的物质，形成精子穿越放射冠的通道。当精子触及卵黄膜的瞬间，会产生阻止后来精子进入透明带的生理反应，称为\_\_\_\_\_。

(2)精子入卵后，形成一个新的核即\_\_\_\_\_。与此同时，被激活的卵子完成减数第二次分裂，排出第二极体后形成\_\_\_\_\_。

(3)当\_\_\_\_\_时，受精过程至此结束。

【答案】(1) 顶体 卵丘细胞 透明带反应 (2) 雄原核 雌原核

(3) 雌雄原核充分发育，彼此融合成合子

【解析】

试题分析：哺乳动物的受精过程主要包括：精子穿越放射冠和透明带，进入卵黄膜，原核形成和配子结合。获能后的精子与卵子相遇后，首先释放顶体酶溶解卵丘细胞之间的物质，穿过放射冠进入透明带，当精子接触卵黄膜的瞬间，会产生透明带反应，阻止多个精子进入透明带。精子与卵黄膜相互融合，精子入卵后，形成雄原核，此时卵子完成减数第二次分裂，形成雌原核，雌雄原核充分发育，彼此融合成合子，受精过程完成。

考点：本题考查体内受精的过程，意在考查考生理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构的能力。