

## 太原市 2017 年高三年级模拟试题 (三)

### 理科综合能力测试 (生物)

#### 一、选择题 (1-6)

1. 下列关于物质跨膜运输的叙述, 正确的是 ( )。

- A. 细胞吸收甘油、脂肪酸可促进水分渗出
- B. 膜蛋白减少不影响无机盐离子的吸收速率
- C. 缺氧不影响细胞的胞吞和胞吐的速率
- D. 神经纤维兴奋时, Na<sup>+</sup> 离子流入细胞不消耗 ATP

【答案】D

【解析】D 项, 兴奋在神经纤维传导时钠离子内流和钾离子外流, 都是通道蛋白介导的顺浓度梯度扩散, 属于协助扩散, 不需要能量, 故 D 项正确。

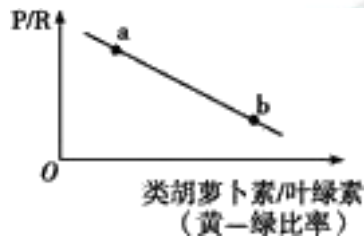
A 项, 脂肪虽然是疏水的, 但是, 其水解产物甘油和脂肪酸进入细胞会提高细胞内液的渗透压, 促进水分的吸收, 故 A 项错误。

B 项, 无机盐大多以离子形式被吸收, 离子带电, 只能以协助扩散或主动运输方式进行跨膜运输, 两种方式均需要载体协助; 载体是膜蛋白, 膜蛋白的减少会影响无机盐的吸收速率, 故 B 项错误。

C 项, 胞吞、胞吐是真核细胞的主动生命活动, 消耗 ATP; 无论是厌氧型生物还是需氧型生物, 缺氧都会影响 ATP 的生成, 故 C 选项错误。

综上所述, 本题正确答案为 D。

2. 生态学家研究发现, 植物群落中的类胡萝卜素和叶绿素的比率 (黄-绿比率) 与群落的 P(光合作用)/R(呼吸作用) 比率呈现一定的关系, 这种关系如图所示, 以下判断正确的是 ( )



- A. 在春暖花开的自然水域, 黄-绿比率有升高趋势
- B. 在水稻的收获季节, 群落 P/R 值可能在 a 点
- C. 幼年植物的黄-绿比率一定在 b 点
- D. 人工林的年平均黄-绿比率过高时, 应进行适当采伐

【答案】D

【解析】在春暖花开的自然水域, 叶片绿色加深即黄-绿比率降低。收获季节, 叶绿素含量减少, 黄-绿比率较高, 不应该在 a 点。幼年植物黄-绿比率较高, 不一定在 b 点。人工林的年平均黄-绿比率过高时, P(光合作用)/R(呼吸作用) 比率很低, 净光合作用速率太低, 原因是树的密度过大, 应进行适当采伐。

3. 有研究人员在一株红花碧桃上发现了一根枝条上开了粉色的花, 经观察未发现嫁接的痕迹, 于是采摘了部分枝条, 用生长素类似物处理后进行扦插。下列有关叙述不正确的是 ( )

- A. 采摘的枝条中, 芽多较嫩枝条相对来说更容易生根
- B. 生长素类似物促进生根效果一定与其处理枝条的时间长短成正比
- C. 生长素类似物有一定的毒性, 实验结束后应妥善处理废液
- D. 可发现两个不同的生长素浓度, 促进根生长的效果相同

【答案】B

【解析】A 项, 生长素主要产生于幼根、幼芽和发育的种子, 可以促进扦插枝条的生根。如果采摘的枝条上有较多

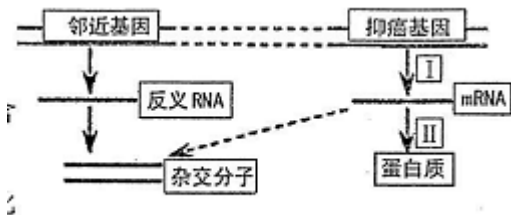
的芽, 枝条中就有较高浓度的生长素, 相对来说更易生根, 故 A 项正确。

B 项, 生长素促进生根效果只与生长素的浓度大小有关, 而与生长素处理枝条的时间无直接关系。若生长素浓度较高就采用“沾蘸法”, 反之则采用“浸泡法”, 故 B 项错误。

C 项, 生长素类似物中的萘乙酸有一定的毒性, 配制时最好戴手套和口罩, 实验后应妥善处理废液, 故 C 项正确。

D 项, 生长素低浓度促进植物生长, 高浓度反而抑制生长, 这就是生长素生理作用的两重性。如下图所示, 图中 A 和 B 点可说明两个不同的生长素浓度, 促进根生长的效果相同, 故 D 项正确。

4. 某研究小组发现染色体上抑癌基因邻近的基因能指导合成反义 RNA, 反义 RNA 可以与抑癌基因转录形成的 mRNA 形成杂交分子, 从而阻断抑癌基因的表达, 使细胞易于癌变。据图分析, 下列叙述不正确的是( )



A. 过程 I 称为转录, 在细胞核中进行

B. 与完成过程 II 直接有关的核酸只有 mRNA

C. 与邻近基因或抑癌基因相比, 杂交分子中特有的碱基对是 A-U

D. 细胞中若出现了杂交分子, 则抑癌基因沉默, 此时过程 II 被抑制

【答案】B

【解析】据图可知, 过程 I 是转录, 主要发生在细胞核中, 故 A 正确; 在翻译过程中, 三种 RNA 都参与, 故 B 错误; 根据题干可知, 该杂交分子是由两个 mRNA 形成的双链, 因此分子中存在 A 和 U 的配对, 故 C 正确; 据图可知, 杂交分子的形成, 使癌基因转录形成的 mRNA 不能作为翻译的模板, 从而阻止蛋白质的合成, 故 D 正确。

5. 根据所学相应知识判断, 下列关于狗肠胃部活动有关调节过程的叙述不正确的是

A. 在斯他林和贝利斯的实验中, 用盐酸促进促胰液素的分泌属于神经—体液调节

B. 胃酸可以杀死胃内的大多数细菌, 属于非特异性免疫

C. 神经元释放的神经递质可能不作用于神经元

D. 在同一神经纤维的两点同时给予相同的刺激量, 在这两点的中点处兴奋会抵消

【答案】A

【解析】

A. 在斯他林和贝利斯的实验中, 用盐酸促进促胰液素的分泌属于体液调节, A 错误。

B. 胃酸可以杀死胃内的大多数细菌, 属于非特异性免疫, B 正确。

C. 神经元释放的神经递质可能不作用于神经元, 还可能作用于肌肉或腺体, 所以 C 正确。

D. 在同一神经纤维的两点同时给予相同的刺激量, 在这两点的中点处兴奋会抵消, D 正确。

6. 下列有关实验的叙述不正确的是

A. 孟德尔豌豆杂交实验和摩尔根的果蝇杂交实验都用测交进行了验证

B. 在低温诱导染色体加倍的实验中的卡诺氏液适用于固定细胞的形态并维持染色体结构的完整性

C. 将促胰液素注射于狗的静脉中可促进胰腺分泌胰岛素和胰高血糖素

D. 在观察细胞中 DNA 和 RNA 的分布实验的甲基绿和吡罗红要现配现用

【答案】C

【解析】C. 将促胰液素注射于狗的静脉中可促进胰腺分泌胰液, 不是分泌胰岛素和胰高血糖素, 故 C 错误。

二、必考题 (29-38)

29. (9 分) 下列是温室效应与光合作用的有关内容, 请回答:

(1) 温室气体二氧化碳在大气中浓度提高的原因: 一方面是人类过度使用 \_\_\_\_\_, 直接向大气排放以二氧化碳为主的温室气体, 导致全球气候过度变暖(即过度的温室效应); 另一方面, \_\_\_\_\_, 使得吸收大气

中二氧化碳的植物大为减少。

(2) 为解决过度的温室效应, 我们对绿色植物等生物的光合作用进行了研究, 首先能将大气中过多的\_\_\_\_\_转化为有机物等; 其次, 为提高人类对光能的利用率, 我们可以模拟光合作用的原理, 设计出人造自然光\_\_\_\_\_系统, 设计出人造光源能量\_\_\_\_\_装置, 有利于解决能源匮乏的问题。

(3) 将小球藻放在一密闭玻璃容器内, 使其置于适宜温度的暗室中, 并从第 5 分钟起给予适宜光照。

① 给予光照后容器内氧气量马上增加的原因是\_\_\_\_\_

② 在 5—20 分钟之间, 氧气量增加的速率逐渐减少, 这是因为\_\_\_\_\_。

③ 在第 20 分钟加入少量的碳酸氢钠溶液后, 氧气产生量呈直线上升, 这是因为\_\_\_\_\_

**【答案】** (1) 泥碳、煤和石油等 乱砍滥伐树木

(2) 过多的二氧化碳 捕捉 转换

(3) ① 光合作用强度大于呼吸作用强度

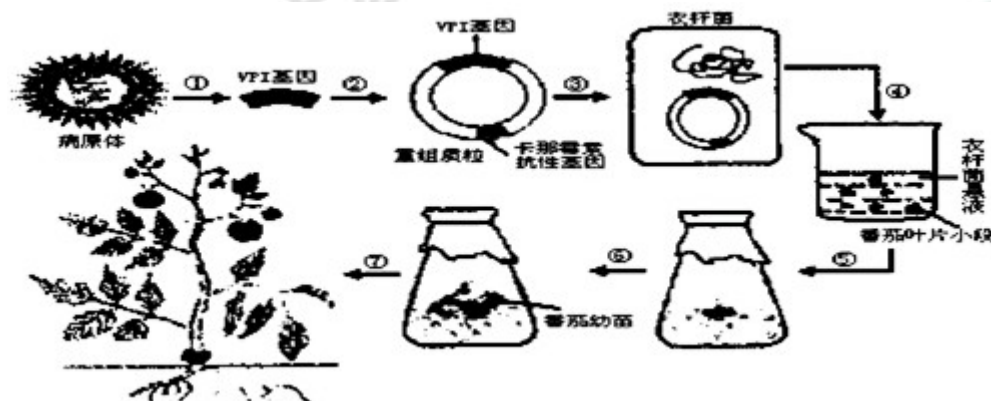
② 二氧化碳是光合作用的原料, 由于小球藻的光合作用, 使得容器内的二氧化碳减少, 抑制了其光合作用 (2 分)

③ 碳酸氢钠会增加二氧化碳的浓度, 从而促进了小球藻的光合作用, 使氧气的产生不断上升

**【解析】** (1)-(2) 问结合了生态系统的碳循环的内容, 将温室效应与光合作用的考查相结合, 从题目的直接向大气排放以二氧化碳为主的温室气体可以推出是人类过度使用化石燃料燃烧, 排出过量二氧化碳, 而植物吸收二氧化碳减少则由于人类大量砍伐森林导致。因此为了解决过度温室效应应该增加二氧化碳的吸收利用。

(3) 将小球藻放在密闭容器内, 给予光照后容器中氧气浓度增加说明, 光合作用产生的氧气的量大于呼吸作用消耗的氧气的量。一段时间后密闭容器中二氧化碳浓度降低会导致光合速率下降。加入碳酸氢钠溶液后能够提供二氧化碳, 因此光合作用速率又会上升, 产生氧气的量增加。

30. (11 分) 口蹄疫是由口蹄疫病毒引起的一种偶蹄动物传染病, 目前常用接种弱毒疫苗的方法预防。疫苗的主要成分是该病毒的一种结构蛋白 VP1。科学家尝试利用转基因番茄来生产口蹄疫疫苗, 过程如图所示。请据图回答:



(1) 口蹄疫病毒的 VP1 蛋白进入动物体内, 能引起机体产生特异性免疫应答。VP1 蛋白在免疫反应中称为\_\_\_\_\_。

(2) 口蹄疫病毒的遗传物质为 RNA, 要获得 VP1 基因可用\_\_\_\_\_的方法合成 DNA, 再用\_\_\_\_\_将 VP1 基因片段切下。

(3) 获得表达 VP1 蛋白的番茄植株以后, 需要进行免疫效力的测定。具体方法是: 将转基因番茄叶片提取液注射到豚鼠体内, 每半个月注射一次, 三次后检测豚鼠血液内产生的\_\_\_\_\_的数量。为了使结果可信, 应设两组对照, 分别注射\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

(4) 口蹄疫疫苗注射到豚鼠体内后, 首先由\_\_\_\_\_进行处理和呈递, 最终激活 B 细胞, 使其大量增殖分化成和\_\_\_\_\_, 前者分泌大量抗体, 后者在豚鼠再次受到感染时发生免疫应答。

**【答案】** (11 分, 除标注外, 每空 1 分)

(1) 抗原

(2) 逆转录 限制性核酸内切酶

(3) 抗 VP1 蛋白的抗体未转基因的番茄叶片提取液 (或清水) (2 分) 弱毒疫苗 (2 分)

(4)吞噬细胞 浆细胞(效应 B 细胞) 记忆 B 细胞

【解析】(1)细菌或病毒等致病因子统称为“抗原”；

(2)在遗传信息的传递过程中，RNA→DNA 称为“逆转录”；限制性核酸内切酶的作用是断裂“磷酸二酯键”，用于切割目的基因和运载体；

(3)将转基因番茄叶片提取液注射到豚鼠体内，相当于注射抗原，引起体内产生相应的记忆细胞和抗体，可在血液内产生抗体；为了使结果可信，应设两组对照，分别注射未转基因的番茄叶片提取液(或清水)作为对照组，注射弱毒疫苗作为实验组；

(4)口蹄疫疫苗注射到豚鼠体内后，首先由吞噬细胞进行处理和呈递，暴露出病毒表面的特有抗原，最终激活 B 细胞，使其大量增殖分化成浆细胞(效应 B 细胞)和记忆 B 细胞，前者分泌大量抗体，后者在豚鼠再次受到感染时发生免疫应答。

31. (12 分) 选用两个在遗传上有一定差异，同时它们的优良性状又能互补的水稻品种，进行杂交，生产具有杂种优势的第一代杂交种，用于生产，这就是杂交水稻，请回答：

(1) 水稻杂交育种是通过品种间杂交，创造新变异类型而选育新品种的方法。其特点是将两个纯合亲本的\_\_\_\_\_通过杂交集中在一起，再经过选择和培育获得新品种。

(2) 若这两个杂交本各具有期望的优点，则杂交后，F<sub>1</sub> 自交能产生多种非亲本类型，其原因是 F<sub>1</sub> 在\_\_\_\_\_形成配子过程中，位于\_\_\_\_\_基因通过自由组合，或者位于\_\_\_\_\_基因通过非姐妹染色单体交换进行重新组合。

(3) 假设杂交涉及到 n 对相对性状，每对相对性状各受一对等位基因控制，彼此间各自独立遗传，在完全显性的情况下从理论上讲，F<sub>2</sub> 表现型共有\_\_\_\_\_种，其中纯合基因型共有\_\_\_\_\_种，杂合基因型共有\_\_\_\_\_种

(4) 从 F<sub>2</sub> 代起，一般还要进行多代自交和选择，自交目的是\_\_\_\_\_；选择的作用是\_\_\_\_\_

(5) 杂种优势是指两个遗传组成不同的亲本杂交产生的\_\_\_\_\_在生活力、繁殖力，抗逆性，产量 F 品质等比其双亲优越的现象。

【答案】(1) 优良性状(或优良基因)

(2) 减数分裂 非同源染色体上的非等位 同源染色体上的等位

(3)  $2^n$   $2^n$   $3^n - 2^n$

(4) 获得基因型纯合的个体 保留所需的类型

(5) 杂合子

【解析】(1) 本小题考查杂交育种的原理。杂交育种的原理是通过基因重组把两个或多个优良基因(优良性状)集中在同一个体上，从而达到育种目的。

(2) 本小题考查在减数分裂过程中的基因重组问题。自交能产生多种非亲本类型，其原因是在减数分裂形成配子过程中，位于非同源染色体上的非等位基因通过自由组合，或者位于同源染色体上的等位基因通过非姐妹染色单体之间的交叉互换进行重新组合。

(3) 本小题考查在杂交育种的相关计算问题。每对等位基因有两种表型，共有 n 对相对性状，在完全显性的情况下，表现型种数为： $2 \times 2 \times 2 \cdots = 2^n$ 。杂合子自交之后会有三种基因型，纯合的有两种：显性纯合、隐性纯合，纯合基因型共有  $2 \times 2 \times 2 \cdots = 2^n$ ，杂合基因型有一(总基因型数-纯合基因型数)。

(4) 进行多代自交的的目的是获得基因型纯合的个体，还要经过选择才能得到并保留所需类型。

(5) 杂种优势是指两个遗传组成不同的亲本杂交产生的杂合子后代在生活力、繁殖力，抗逆性，产量 F 品质等比其双亲优越的现象。

32. 请回答下列有关某森林生态系统的问题：

(1) 该森林中自下而上分别有草本植物、灌木、乔木等，形成了群落的\_\_\_\_\_结构。由于一场大火造成该森林损毁，随后该处进行的演替属于\_\_\_\_\_演替。

(2) 欲调查该森林中某种双子叶植物的种群密度，常采用\_\_\_\_\_法。该森林中有一种稀有结浆果树种，在果实成

熟过程中颜色由绿变紫,可吸引鸟类采食,使种子得以传播,这是利用了生态系统信息种类中的\_\_\_\_\_信息。

(3) 在该森林中,当害虫数量增多时食虫鸟类由于食物丰富数量也会增多,这样,害虫种群的增长就回受到抑制。该实例体现了生态系统存在着\_\_\_\_\_机制。

(4) 下表为该森林生态系统中能量在食虫鸟种群中的流动情况:

项目	摄入的能量	呼吸消耗的能量	以有机物形式储存的能量
能量 (X 10 <sup>3</sup> KJ)	32	12	8

用于食虫鸟生长、发育、繁殖的能量占同化量的\_\_\_\_\_。以有机物形式储存的能量主要去向有\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 垂直 次生

(2) 样方 物理

(3) 负反馈调节

(4) 40% 流向分解者和流向下一营养级

【解析】(1) 群落的空间结构: 垂直结构即在垂直方向上,大多数群落具有明显的分层现象;

①植物的分层分布与光照强度有关。②动物的分层与其食物及栖息场所等有关。水平结构即受各种因素的影响,不同地段分布着不同的种群,同一地段上种群密度也有差别,常呈镶嵌分布。本题中草本、灌木、乔木是由于光照强度引起的,故为垂直结构。

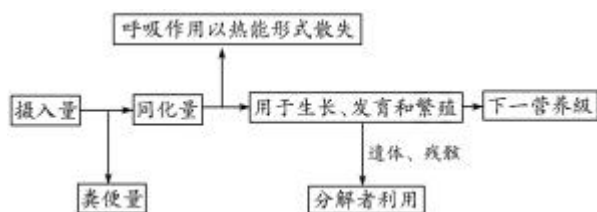
群落的演替分为两种:一种为初生演替即从来没有被植物覆盖的地面,或原来存在过植被,但被彻底消灭了的地方;一种为次生演替即原有植被虽已不存在,但土壤条件基本保留,甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体的地方。火烧的森林土壤中还含有一定的基础,故为次生演替。

(2) 样方法: ①适用对象: 植物、昆虫卵、作物植株上的蚜虫、跳蝻等密度的调查。

涉及声音、颜色、植物形状、磁力、温度、湿度这些信号,通过动物感觉器官皮肤、耳朵、眼或植物光敏色素、叶、芽等感觉上述信息,则判断为物理信息。

(3) 负反馈调节为抑制和减弱最初发生变化的那种成分所发生的变化,有利于生态系统保持相对稳定。

(4) 生态系统中的能量流动为:



在生态系统中同化量等于呼吸消耗及用于生长、发育和繁殖的能量,生长发育繁殖的能量等于流向下一营养级和分解者中的能量。而有机物形式储存的能量主要去向有流向下一营养级及流向分解者。所以用于食虫鸟生长、发育、繁殖的能量占同化量的  $\frac{8}{12+8} \times 100\% = 40\%$ 。

### 37. 【生物——选修1: 生物技术实践】

在微生物连续培养时,一部分旧的液体培养基以一定的速度流出,同时不断有等量的新鲜液体培养基流入以保证微生物对营养物质的需要。研究人员将大肠杆菌 JA122 菌株接种到葡萄糖含量受到限制的液体培养基中,连续培养多代,然后取样分析其中存在的新菌株。请回答:

(1) 液体培养基中除了把葡萄糖作为\_\_\_\_\_外,还应该含有\_\_\_\_\_。

(2) 样品中还发现了 CV101、CV103 新品种,对其菌株的代谢差异进行分析发现, CV103 对葡萄糖吸收率最高,代谢终产物是醋酸盐。进一步研究表明, CV101 可以在过滤的培养过 CV103 的培养基中生长,据此作出的推测是:\_\_\_\_\_。

请再设计并完成下列实验,来验证你的观点。

①配制\_\_\_\_\_的固体培养基(A组)和不含碳源的固体培养基(B组);

②将等量且适量稀释的 CV101 菌液分别接种到 A、B 培养基中培养一段时间,并观察记录菌株的生长情况。实验过程应在\_\_\_\_\_条件下进行。

③预期实验结果: \_\_\_\_\_。

【答案】(1)碳源 氮源、水、无机盐、特殊营养物质(生长因子)

(2)CV101 菌株能以 CV103 菌株产生的醋酸盐为碳源

①以醋酸盐为唯一碳源

②无菌(或适宜的温度等)

③A 组菌株生长(形成菌落), B 组菌株不能生长(无菌落)。

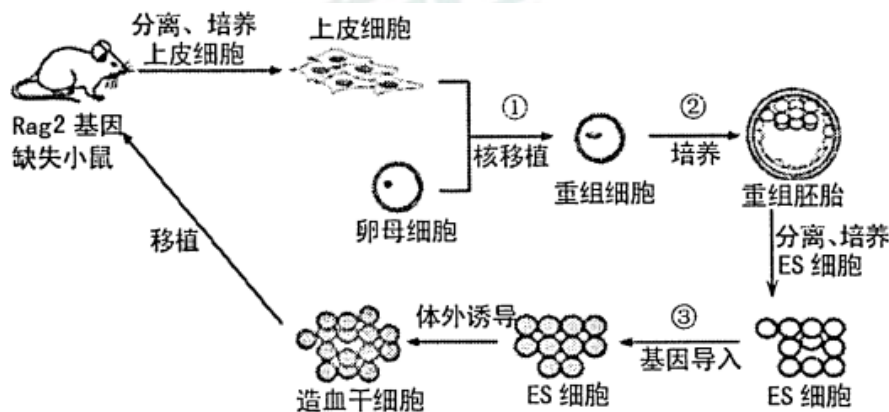
【解析】(1)液体培养基中应含有碳源、氮源、生长因子、无机盐和水这五大营养物质。

(2)根据题意可知, CV103 对葡萄糖吸收率最高, 代谢终产物是醋酸盐, CV101 可以在过滤的培养过 CV103 的培养基中生长, 由此可推出 CV101 菌株能以 CV103 菌株所产生的醋酸盐为碳源。

若要验证 CV101 菌株能以 CV103 菌株所产生的醋酸盐为碳源这一推论, 就要配置以醋酸盐为唯一碳源的培养基, 将 CV101 和 CV103 菌株分别接种到新配置的培养基中培养一段时间, 并观察记录菌株的生长情况, 如果 CV101 菌株能生长, CV103 菌株不能生长, 则说明推论是正确的。

38. 【生物——选修 3: 现代生物科技专题】

Rag2 基因缺失小鼠不能产生成熟的淋巴细胞。科研人员利用胚胎干细胞(ES 细胞)对 Rag2 基因缺失小鼠进行基因治疗。其技术流程如图:



请回答:

(1) 步骤①中, 在核移植前应去除卵母细胞的\_\_\_\_\_。

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

(3) 步骤③中, 需要构建含有 Rag2 基因的表达载体。可以根据 Rag2 基因的\_\_\_\_\_设计引物, 利用 PCR 技术扩增 Rag2 基因片段。用 HindIII 和 Pst I 限制酶限制酶分别在片段两侧进行酶切获得 Rag2 基因片段。为将该片段直接连接到表达载体, 所选择的表达载体上应具有\_\_\_\_\_的酶切位点。

(4) 为检测 Rag2 基因的表达情况, 可提取治疗后小鼠骨髓细胞中的\_\_\_\_\_, 用抗 Rag2 蛋白的抗体进行杂交实验。

【答案】(1) 细胞核

(2) 原始性腺; 体积小、细胞核大、核仁明显; 具有发育的全能性, 即可以分化为成年动物体内任何一种组织细胞

(3) 核苷酸序列; HindIII 和 Pst I 限制酶

(4) 蛋白质

【解析】(1) 动物细胞核移植是将动物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, 因此在核移植前应先去除卵母细胞的细胞核。

(2) 哺乳动物的胚胎干细胞是由早期胚胎或原始性腺中分离出来的一类细胞。ES 细胞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, 即可以分化为成年动物体内任何一种

组织细胞。

(3) 不同基因的核苷酸序列不同，而引物与核苷酸序列互补配对，因此设计引物可以根据 Rag2 基因的核苷酸序列进行；因为重组基因片段的连接需要有相同的黏性末端，因此所选择的表达载体上应该具有 HindIII 和 Pst I 限制酶的酶切位点。

(4) Rag2 基因表达的最终产物为蛋白质，因此要检测该基因的表达情况，可提取治疗后小鼠骨髓细胞的蛋白质，用抗 Rag2 蛋白的抗体进行杂交实验。

新东方<sup>TM</sup>  
XDF.CN  
太原新东方

新东方<sup>TM</sup>  
XDF.CN  
太原新东方

新东方<sup>TM</sup>  
XDF.CN  
太原新东方

新东方<sup>TM</sup>  
XDF.CN  
太原新东方

新东方<sup>TM</sup>  
XDF.CN  
太原新东方

新东方<sup>TM</sup>  
XDF.CN  
太原新东方