

第 13 章 细胞工程

第 1 节 植物细胞工程

刷基础

1. A 考查点 ▶ 植物组织培养技术

【解析】利用迷迭香的种子进行繁殖,属于有性生殖,而进行有性生殖时,亲本的优良性状不一定能保持,A 错误;生物多样性的直接价值是对人类有食用、药用和作为工业原料等实用意义的,以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的价值,迷迭香作为一种天然香料植物,体现了生物多样性的直接价值,B 正确;利用迷迭香的顶芽进行微型繁殖的过程,培养出愈伤组织后,需要转接到诱导生芽的培养基上,长出芽以后,再转接到诱导生根的培养基上,进一步诱导出试管苗,C 正确;诱导愈伤组织时,培养基中需要添加生长素和细胞分裂素,NAA 是生长素类调节剂,因此诱导愈伤组织时,培养基中可含有 NAA,但是不含脱落酸,D 正确。

2. B 考查点 ▶ 植物细胞工程的实际应用

【解析】怀菊中含有的初生代谢物通常是怀菊基本生命活动所必需的,而次生代谢物不是怀菊基本生命活动所必需的,A 错误;怀菊快速繁殖过程中产生的体细胞突变可通过植物组织培养技术遗传给后代,即可通过无性生殖遗传,该过程的原理是植物细胞的全能性(易错:植物组织培养的过程为离体的植物器官、组织或细胞脱分化形成愈伤组织,然后再分化生成根、芽等,最终形成植物体),B 正确;利用怀菊的茎尖作为外植体,通过植物组织培养可获得脱毒苗,因为茎尖中的病毒极少,甚至无病毒,C 错误;生芽培养基中细胞分裂素与生长素的比值比生根培养基中的大,进而促进生芽,生长素偏多时有利于生根,D 错误。

3. C 突破点 ▶ 实验探究—PEG 浓度对原生质体融合率的影响

思路分析

该实验的目的是研究不同浓度的聚乙二醇(PEG)对沙打旺和紫花苜蓿原生质体融合率的影响,实验自变量是不同浓度的聚乙二醇(PEG),因变量是异源融合率。

【解析】PEG 融合法还可以用于诱导动物细胞融合,A 正确;若细胞膜没有一定的流动性,则原生质体的融合将难以实现,B 正确;题图没有体现出同源融合率与 PEG 浓度的关系,因此,不能说明不同 PEG 浓度下同源融合率均大于异源融合率,C 错误;PEG 浓度为 35%时和为 40%时异源融合率相同,且均高于其他浓度下的异源融合率,但较低浓度的 PEG 对细胞的毒害作用较小,因此,PEG 浓度为 35%时最适合用于诱导紫花苜蓿与沙打旺原生质体的融合,D 正确。

4. ABC 考查点 ▶ 植物组织培养技术综合、植物体细胞杂交技术

【解析】植物细胞壁的成分主要是纤维素和果胶,过程①需要使用纤维素酶和果胶酶处理两种细胞,A 错误;用于融合的两种细胞,一种是黑芥苗的叶肉细胞,一种是花椰菜的根部细胞,其中一种供体细胞特有的结构是叶绿体,因此可通过光学显微镜观察叶绿体的有无,作为初步鉴别杂种细胞的标志,但有叶绿体的融合细胞也可能是黑芥叶肉细胞自身融合得到的,B 错误;融合的原生质体经过细胞壁再生,进而脱分化形成不定形的薄壁组织团块,即愈伤组织,C 错误;可通过黑腐病菌接种实验对杂种植

株进行鉴定,杂种植株应表现为抗黑腐病,D 正确。

易错警示 诱导原生质体融合的方法

- (1) 物理法,包括电融合法、离心法等。
- (2) 化学法,一般是用聚乙二醇(PEG)作为诱导剂。

刷提分

1. B 突破点 ▶ 实验探究—愈伤组织生芽培养

【解析】据题图中的数据可知,突变体 a 的愈伤组织不能分化出芽,而野生型的愈伤组织可以,说明 A 基因在愈伤组织分化生芽的过程中发挥作用,A 不符合题意;实验缺乏检测 A 基因表达量的数据,因此不能说明 W 基因的表达产物调控 A 基因的表达,B 符合题意;据题图可知,突变体 a 愈伤组织分化生芽率为 0,说明 A 基因功能缺失但正常表达 W 基因不能促进愈伤组织分化生芽,C 不符合题意;由材料甲和野生型的曲线对比可知,过量表达 W 基因可使生芽时间提前,D 不符合题意。

2. B 考查点 ▶ 植物体细胞杂交的实验流程

【解析】植物细胞壁的成分主要是纤维素和果胶,根据酶的专一性可知,过程①常用纤维素酶和果胶酶除去细胞壁获得原生质体,A 正确;获得的原生质体放入清水中可能会因为渗透吸水而涨破死亡,B 错误;结合题图可知,密度梯度离心后的原生质体处于甘露醇溶液和蔗糖溶液之间,因而可推测原生质体的密度介于题图中甘露醇溶液和蔗糖溶液的密度之间,C 正确;过程③依据的是细胞膜的选择透过性,活细胞的细胞膜可以阻止台盼蓝进入,故应选用不被染色的原生质体,D 正确。

3. A 考查点 ▶ 植物细胞工程的实际应用

【解析】一般认为次生代谢物不是植物基本生命活动所必需的产物,其一般在特定的组织或器官中,并在一定的时间和环境条件下才生成,A 正确;由于培养的植物细胞具有高度的变异性,因此通过自然筛选或诱变筛选均有可能从中筛选到具有所需性状的细胞变异系,故植物细胞产物的工厂化生产的关键之一是必须有一个高产并稳定的细胞系,B 错误;以丹参为材料获得丹参酮需要对外植体进行消毒处理,并经过脱分化形成愈伤组织,C 错误;该过程没有将外植体培育为植株,所以没有体现植物细胞的全能性,利用的是植物细胞增殖的原理,D 错误。

刷有所得 次生代谢物

- (1) 概念:植物代谢产生的一些一般认为不是植物基本的生命活动所必需的产物。
- (2) 化学本质:一类小分子有机化合物(如酚类、萜类和含氮化合物等)。
- (3) 作用:在植物抗病、抗虫等方面发挥作用,也是很多药物、香料和色素等的重要来源。
- (4) 缺点:①植物细胞的次生代谢物含量很低,从植物组织提取会大量破坏植物资源;②有些产物又不能或难以通过化学合成途径得到。

4. B 考查点 ▶ 植物体细胞杂交技术培育杂种植株

【解析】体细胞杂交方式不唯一,可能得到未融合的甲或乙,也可能得到融合的甲甲细胞、乙乙细胞等,故利用此项技术不一定能获得目的植株,A 正确;诱导原生质体融合的物理法包括电融合法、离心法等,化学法一般是聚乙二醇(PEG)融合法、高 Ca^{2+} —高 pH 融合法等,灭活病毒诱导法适用于动物细胞融合,B 错误;b 表示杂种细胞,通过对 b 的培养获得的耐盐植株是种间杂种植物,克服了远缘杂交不亲和问题,C 正确;判断所获植株是否符合

要求的依据是植株产量的高低,因此要将培养得到的植株种在高盐环境中,筛选获得高产、耐盐植株,D 正确。

5. ABD 突破点 ▶ 实验探究—生长素与细胞分裂素的比例对植物生长的效应

【解析】据题表可知,WOX5 可使愈伤组织维持细胞未分化状态,故 WOX5 对于维持中层细胞的干细胞特性具有重要作用,A 正确;依题意,“生长素的生理作用大于细胞分裂素时促进根的分化”,结合题表信息,WOX5 可维持未分化状态、WOX5+PLT 诱导愈伤组织出根,推测 PLT 有利于中层细胞内生长素的积累,B 正确;依题意,生长素的生理作用小于细胞分裂素时有利于芽的分化,而抑制 ARR5 能诱导出芽,可知 ARR5 被抑制时细胞分裂素含量高或作用效果强,故可推测 ARR5 抑制细胞分裂素积累或降低细胞对细胞分裂素的敏感性,C 错误;依题意,通过基因的特异性表达调控生长素、细胞分裂素的比例,从而表现出不同的效应,推测生长素和细胞分裂素的浓度和比例可影响植物细胞的发育方向(**辨析:在植物组织培养中,生长素的用量与细胞分裂素的用量的比值高时,有利于根的分化、抑制芽的形成;比值低时,有利于芽的分化、抑制根的形成;比值适中时,促进愈伤组织的形成**),D 正确。

第 2 节 动物细胞工程

刷基础

1. B 考查点 ▶ 胚胎干细胞技术

【解析】成体干细胞具有组织特异性,只能分化成特定的细胞或组织,不能分化为各种体细胞,A 错误;细胞分化的实质是基因的选择性表达,如果基因的选择性表达被诱导改变后,基因的调控和表达模式发生改变,可使原本专一功能的体细胞去分化成为多能干细胞,B 正确;多能干细胞经小分子 TH34 成功诱导衍生成胰岛 B 细胞是基因选择性表达的结果,不是基因突变的结果,C 错误;衍生的胰岛 B 细胞需要进行体外培养,确认其能正常分泌胰岛素且无安全性问题后才能用于移植治疗糖尿病,D 错误。

2. A 考查点 ▶ 动物细胞培养技术

【解析】肌肉干细胞可以分化形成肌肉细胞,生产实践中可以将鸡、牛、猪等生物的肌肉干细胞作为种子细胞,A 正确;过程 A、B 可采用松盖培养瓶,并将其置于 95% 空气和 5% CO₂ 的混合气体的 CO₂ 培养箱中,B 错误;当贴壁细胞分裂生长到细胞表面相接触时才需要进行分瓶培养(传代培养),C 错误;体外大量扩增结束后还需要进行食品化处理才能获得肉类产品,D 错误。

3. ABC 考查点 ▶ 动物细胞培养技术

【解析】将细胞所需的营养物质按照种类和所需量严格配制而成的培养基是合成培养基,由于人们对细胞所需的营养物质尚未全部研究清楚,因此在使用合成培养基时,通常需要加入血清等一些天然成分,但由于血清的批次差异等使得培养基的成分存在不确定性,故使用无血清培养基可使培养基成分相对明确,消除上述不确定性,能保证实验的连续性,A 正确;分析题图可知,②处细胞即将进入平台期,说明其生长缓慢,甚至可能停止,而①处正处于对数生长期的起始,其生长和增殖速率均较②处快,B 正确;在潜伏期,Vero 细胞刚进入新的培养瓶中,需要贴附于某些基质表面才能生长、增殖,C 正确;更换培养基,可清除代谢物、补充营养物质,进而延缓衰退期细胞数量下降的速率,D 错误。

4. C 考查点 ▶ 干细胞培养技术

【解析】科学家已尝试采用多种方法来制备 iPSC, 包括借助载体将特定基因导入细胞中, 直接将特定蛋白导入细胞中或者用小分子化合物等来诱导形成 iPSC, 因此可用病毒作为载体将某些基因转入小鼠成纤维细胞以诱导产生 iPSC, A 正确; 诱导细胞分化需要在培养过程中添加特定的物质(如分化诱导因子)才能使其发生分化, 因此 iPSC 在适宜条件下培养, 需添加特定的物质才能使其转化为 iMSC, B 正确; 利用 96 孔板筛选转化成功的 iMSC, 需稀释至每孔至多 1 个细胞, 通过抗原—抗体杂交法检测 iMSC 是否能合成和分泌 V 蛋白, 不需要添加 V 蛋白, C 错误; 根据动物细胞培养的条件, iMSC 培养液需定期更换, 以便清除代谢物, 防止细胞代谢物的积累对细胞自身造成危害, 并维持适宜温度、pH、渗透压和气体环境等条件, 以维持细胞正常的生存和代谢, D 正确。

易错警示

(1) 胚胎干细胞简称 ES 细胞, 是由早期胚胎或原始性腺分离出来的一类细胞, iPS 细胞与 ES 细胞类似, 可通过定向诱导分化修补某些功能异常的细胞来治疗疾病。科学家已尝试采用多种方法来制备 iPS 细胞, 包括借助载体将特定基因导入细胞中, 直接将特定蛋白导入细胞中或者用小分子化合物等来诱导形成 iPS 细胞。iPS 细胞最初是由成纤维细胞转化而来的, 后来发现已分化的 T 细胞、B 细胞等也能被诱导为 iPS 细胞。

(2) 动物细胞培养需要满足以下条件: ①充足的营养供给——微量元素、无机盐、糖类、氨基酸、维生素、血清等。②适宜的温度: 哺乳动物细胞培养多以 $36.5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 为宜; 适宜的 pH: 多数动物细胞生存的适宜 pH 为 7.2~7.4。③无菌、无毒的环境: 培养液应进行灭菌处理, 通常还要在培养液中添加一定量的抗生素, 以防培养过程中的污染, 此外, 应定期更换培养液, 防止细胞代谢物积累对细胞自身造成危害。④气体环境: 置于含有 95% 空气和 5% CO_2 的 CO_2 培养箱中培养, O_2 是细胞代谢所必需的, CO_2 的主要作用是维持培养液的 pH。

刷提分

1. C 考查点 ▶ 试管动物、克隆动物培育过程

【解析】动物细胞培养的营养液通常含有葡萄糖、氨基酸、无机盐、维生素、核苷酸等, 通常还要加入动物血清等天然成分, A 正确; 试管动物的培育使用的生物技术主要包括体外受精(获能的精子与 M II 期的卵母细胞结合)、动物细胞培养、早期胚胎培养和胚胎移植, B 正确; 克隆动物培育过程中可将动物供体细胞注入体外培养到 M II 期的去核卵母细胞中, C 错误; 培育转基因动物常采用显微注射技术将含有目的基因的表达载体导入受精卵, 可实现不同物种之间的基因交流, D 正确。

2. D 考查点 ▶ 动物细胞融合与单克隆抗体的制备

【解析】制备利妥昔单抗时, 应向小鼠注射 CD20 蛋白并从脾脏中分离免疫的 B 淋巴细胞, A 错误; 筛选能分泌抗 CD20 抗体的杂交瘤细胞需要进行抗体检测, 选择培养基可用于筛选杂交瘤细胞, B 错误; 体外大量培养杂交瘤细胞后, 可直接从细胞培养液中分离利妥昔单抗, C 错误; 利妥昔单抗可特异性识别突变的 B 细胞表面的 CD20, 与突变的 B 细胞结合, 最终导致该类细胞死亡, D 正确。

3. C 突破点 ▶ 信息提取—基因编辑技术

【解析】动物细胞培养过程中, 用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理肝组织使细胞分散获得单个细胞, A 正确; 分析题图可知, 利用携带正常基因的重组腺病毒和 CRISPR/Cas9 基因编辑工具, 可以将肝细胞内致病基因修复为正常基因, B 正确; 分析题图可知, 该

过程是利用载体,即重组腺病毒将正常基因导入肝细胞,并不是利用显微注射技术将正常基因导入肝细胞,C 错误;免疫缺陷小鼠的免疫功能受损,所以使用免疫缺陷小鼠可避免异种移植引发的免疫排斥,D 正确。

4. B 考查点 ▶ 抗体—药物偶联物

【解析】分析题图可知,曲妥珠抗体靶向作用的原理是其可与 HER2 受体特异性结合,因此要获得曲妥珠抗体,可选择 HER2 受体作为抗原刺激小鼠,A 正确;结合题图可知,连接物在内环境中要保持稳定,但在乳腺癌细胞内要能被断开,从而使 T-DM1 发挥作用,而不伤害其他细胞,B 错误;由题图可知,曲妥珠抗体与 HER2 受体结合后,以胞吞的方式进入癌细胞,C 正确;曲妥珠抗体可与乳腺癌细胞表面的 HER2 受体特异性结合,所以利用荧光标记的曲妥珠抗体可定位肿瘤的位置,D 正确。

5. AB 考查点 ▶ 动物细胞融合与单克隆抗体的制备

【解析】多次注射 IBV 病毒蛋白的目的是获得能产生抗 IBV 抗体的 B 淋巴细胞,而不是 T 细胞,A 错误;动物细胞融合的基本原理是细胞膜的流动性,诱导方法有物理法(如电融合法等)、化学法(如聚乙二醇融合法等)和生物法(如灭活病毒诱导法等),植物原生质体融合的基本原理也是细胞膜的流动性,诱导方法有物理法和化学法,没有生物法,所以动物细胞融合与植物原生质体融合的诱导方法不完全相同,B 错误;利用特定选择培养基筛选出的杂交瘤细胞,结合了骨髓瘤细胞能大量增殖的特性和浆细胞能分泌抗体的特性,既能大量增殖又能分泌抗体,C 正确;从表格中可以看出,3E9G3D4 分泌的单克隆抗体对 IBV 的免疫效果最好,且对其他 3 种病毒无免疫效果,说明 3E9G3D4 分泌的单克隆抗体的特异性最强,D 正确。

6. (1) 动物胚胎细胞分化程度低,细胞核表现全能性相对容易(或动物体细胞分化程度高,细胞核表现全能性十分困难) (2) 动物细胞培养 维持培养液的 pH (3) 注入 Kdm4d 的 mRNA 可使胚胎细胞表达出 Kdm4d,降低组蛋白的甲基化水平,调节相关基因的表达 (4) 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(或克隆动物有部分遗传物质来自卵母细胞);环境会对克隆小猴的性状产生影响

突破点 ▶ 图表分析—培育克隆猴的流程

【解析】(1) 动物体细胞分化程度高,细胞核表现全能性困难,而胚胎细胞分化程度低,细胞核表现全能性相对容易,因此动物体细胞核移植的难度明显高于胚胎细胞核移植。

(2) 从胎猴取出的体细胞需要采用动物细胞培养技术培养一段时间,使得细胞周期同步化,再注入受体细胞;体外培养动物细胞时需要提供 CO_2 的作用是维持培养液的 pH。

(3) 我国科学家将组蛋白去甲基化酶(Kdm4d)的 mRNA 注入重构胚,注入 Kdm4d 的 mRNA 可使胚胎细胞表达出 Kdm4d,降低组蛋白的甲基化水平,调节相关基因的表达,使其完成细胞分裂和发育进程,提高了胚胎的发育率。

(4) 若获得的克隆动物与核供体动物性状不完全相同,这可能是因为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(或克隆动物有部分遗传物质来自卵母细胞),也可能是环境对克隆小猴的性状产生了影响。

7. (1) 克隆化培养 (专一) 抗体检测 (2) 2 温度、pH 和渗透压 (3) 免疫排斥反应 (4) 双特异性抗体能将抗癌药物定向带到癌细胞所在位置,在原位杀死癌细胞

突破点 ▶ 图表分析—双特异性抗体

【解析】(1) 为选出能产生专一抗体的杂交瘤细胞,要将从 HAT

培养基上筛选出的细胞稀释液滴入多孔培养板中,使多孔培养板每孔中至多有一个细胞,然后筛选出专一抗体检测呈阳性的杂交瘤细胞,进行克隆化培养。因此对题图中③筛选出的杂交瘤细胞,还需进行克隆化培养和(专一)抗体检测,才能筛选出足够量的既能无限增殖又能产生特异性抗体的杂交瘤细胞。

(2) 题图中方框内至少需要经过 2 次筛选,先筛选得到对长春碱免疫的 B 淋巴细胞,后筛选出单克隆杂交—杂交瘤细胞。单克隆杂交—杂交瘤细胞在体外培养时,需要满足的条件包括:充足的营养,无菌、无毒的环境,适宜的温度、pH 和渗透压,适宜的气体环境等。

(3) 由于从小鼠腹水中提取的抗体具有外源性,直接注入人体后会被人体免疫系统识别和清除,因此鼠源性的双特异性抗体在注射到人体前需要进行人源化改造,除抗原结合区域外,其他部分都替换为人抗体区段,目的是降低免疫排斥反应。

(4) 双特异性抗体能将抗癌药物定向带到癌细胞所在位置,在原位杀死癌细胞,避免了对正常细胞的损伤,因而对人体的副作用更小。

专题 单克隆抗体的制备过程及其应用

刷 难关

1. B 考查点 ▶ 人源—鼠源重组单克隆抗体

【解析】在制备单克隆抗体的过程中,需要用特定的抗原(这里是 IL-17A)注射到小鼠体内,使其产生免疫反应并从小鼠的脾中得到能产生特异性抗体的 B 细胞,从小鼠血清中分离出的是抗体,而不是 B 细胞,A 错误。制备杂交瘤细胞时,通常使用灭活的病毒或化学试剂(如聚乙二醇)作为融合剂,诱导小鼠的 B 细胞与骨髓瘤细胞融合,这个过程是制备单克隆抗体的关键步骤之一,B 正确。在筛选能分泌抗 IL-17A 抗体的杂交瘤细胞时,通常使用克隆化培养和特异性抗原—抗体反应来筛选。而 PCR 技术(聚合酶链式反应)是一种用于扩增特定 DNA 片段的技术,它不能用于筛选能分泌抗 IL-17A 抗体的杂交瘤细胞,C 错误。抗 IL-17A 人源—鼠源重组单克隆抗体是一种新蛋白质,其是通过基因工程技术将鼠源抗体的基因与人源抗体的基因进行重组而获得的,这种技术通常涉及将鼠源抗体的可变区(即与抗原结合的区域)与人源抗体的恒定区(即与效应细胞结合的区域)进行重组,以获得既具有特异性又降低免疫原性的抗体,D 错误。

刷有所得

单克隆抗体制备的基本步骤:对小鼠进行免疫→提取 B 淋巴细胞→将 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合→特定的选择培养基筛选→克隆化培养和抗体检测→体外大规模培养或注射到小鼠腹腔内增殖→从细胞培养液或小鼠腹水中获取单克隆抗体。

2. D 考查点 ▶ 动物细胞融合与单克隆抗体的制备

【解析】培养动物细胞时用到的某些玻璃器皿等可进行干热灭菌,A 错误;CO₂ 培养箱中 CO₂ 的作用是维持培养液的 pH,B 错误;步骤①代表对杂交瘤细胞的筛选,步骤②包括克隆化培养和抗体检测,C 错误;单克隆抗体的优点之一是能准确地识别抗原与其他蛋白的细微差异,D 正确。

3. C 考查点 ▶ 动物细胞融合与单克隆抗体的制备

【解析】经步骤①诱导融合的细胞有同种核两两融合和不同核融合细胞,如骨髓瘤细胞两两融合而形成的细胞不能产生抗体,需要经过特定的选择培养基筛选,A 正确;步骤②经选择培养基的筛选得到的杂交瘤细胞(异种核融合细胞)既能迅速大量增殖又能产生抗体,B 正确;步骤③为克隆化培养和抗体检测(而非抗原检

测),经过步骤③可最终筛选得到符合要求的杂交瘤细胞,C 错误;抗体能与抗原发生特异性结合,步骤④得到的抗 PD-L1-ADC 中的抗体能与肿瘤细胞特异性结合,将药物带到肿瘤细胞,D 正确。

4. AD 考查点 ▶ 动物细胞融合与单克隆抗体的制备

【解析】蛋白 A 刺激小鼠和刺激人体产生的抗体结构不完全相同,故需要用人抗体的恒定区取代小鼠抗体的恒定区来制成嵌合性单克隆抗体,A 正确;已免疫的脾细胞中含有能产生相应抗体的 B 细胞,B 细胞在体外培养不能无限增殖,需使 B 细胞与小鼠骨髓瘤细胞融合形成杂交瘤细胞并培养,来实现获得更多杂交瘤细胞的目的,B 错误;人一鼠嵌合单抗的制备过程可能还涉及基因工程和蛋白质工程,C 错误;据题干信息可知,人一鼠杂合的抗体恒定区与人抗体的恒定区相同,降低了其抗原性,可以降低人体对抗体产生免疫反应的风险,D 正确。

5. D 考查点 ▶ 双特异性抗体的制备过程

【解析】第一次筛选后的细胞是杂交瘤细胞,具有骨髓瘤细胞的特征,故克隆化培养不会有接触抑制的现象,A 错误。给小鼠同时注射 2 种抗原可刺激其 B 细胞分化出两种产对应单抗的浆细胞,B 错误。据题图可知,L3(1~50 位氨基酸序列片段)与抗体无反应,而 L2(1~55 位氨基酸序列片段)与抗体有反应,说明该单克隆抗体识别 CEA 的区域包含 50~55 位氨基酸;R1(50~153 位氨基酸序列片段)与抗体无反应,而 R2(40~153 位氨基酸序列片段)与抗体有反应,说明该单克隆抗体识别 CEA 的区域包含 40~50 位氨基酸,综上分析可知,该单克隆抗体识别 CEA 的区域大概为 40~55 位氨基酸,C 错误。将双抗上能连接长春花碱的区域换成能连接荧光蛋白的区域,临床使用双抗与荧光蛋白即可指示肿瘤细胞位置,起到辅助诊断的效果,D 正确。

6. (1) APN(脂联素) PEG (2) A2、A3 结合同一抗原位点, A1 结合另一抗原位点 (3) C 线和 T 线都显现为红色 C 线显现红色, T 线不显色 (4) ① A1 ② 检测线出现红色条带数量越多, APN 的相对含量越多

突破点 ▶ 实验探究—单克隆抗体的制备过程

【解析】(1) 科研人员通过多次注射抗原脂联素(APN),对实验小鼠进行免疫,产生相应的免疫的 B 淋巴细胞,从免疫小鼠的脾中收集 B 淋巴细胞,然后与骨髓瘤细胞混合,培养时添加 PEG,诱导 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合为杂交瘤细胞,经选择、培养,最终在培养液中提取分离得到 A1、A2、A3 等多种抗 APN 的单克隆抗体。

(2) 据题表可知,E 酶标抗体 A2、A3 与固相抗体 A2、A3 结合时的抑制率均大于 50%,且远大于与固相抗体 A1 结合时的抑制率,由题干可知,抑制率越高,显色颜色越浅,催化底物反应的酶 E 越少,即与固相抗体上固定的 APN 结合的 E 酶标抗体越少,说明 A2、A3 结合同一抗原位点,A1 结合另一抗原位点。

(3) 据题图 1 可知,产生阳性结果的原理是样品中的 S 抗原与抗体 1 结合形成 S 抗原—抗 S 抗体 1—胶体金复合物,一起层析至 T 线时,抗体 2 与复合物中 S 抗原结合,将胶体金留在 T 线处显红色,多余的复合物继续层析至 C 线,抗体 1 的抗体与复合物中的抗 S 抗体 1 结合,将胶体金留在 C 线处显红色,即阳性结果。若无抗原,则 T 线处不发生结合,但是 C 线上的抗体 1 的抗体能结合抗 S 抗体 1,所以阴性结果为 C 线显现红色,T 线不显色。

(4) ① 由于 C 线是抗 A2 的抗体,则金垫中的抗体是 A2,T 线上的抗体应该与金垫上的抗体识别相同抗原的不同结合位点,则应该是 A1。② 由于抗原、抗体的特异性结合,则检测线出现的红色条带数量越多,APN 的相对含量越多。

第3节 胚胎工程

刷基础

1. A 考查点 ▶ 精子的发生与受精作用

【解析】精子游向卵子所需的能量来自 ATP 水解,而 ATP 是通过细胞呼吸产生的,精子进行细胞呼吸的场所是细胞质基质和线粒体,A 正确;顶体酶是在精子的核糖体上合成的,而不是溶酶体,B 错误;顶体膜和精子细胞膜的融合体现了生物膜具有一定的流动性,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,而细胞质中的遗传物质主要来自母方,D 错误。

2. D 考查点 ▶ 体外受精

【解析】因为两代试管婴儿成功率都未超过 50%,所以为了提高成功率,都需要对女方进行超数排卵处理,以获得更多的成熟卵子,A 错误;从输卵管中取出的是成熟的卵母细胞,不需要进行成熟处理,B 错误;目前还无法做到胚胎全体外培养,所以两代试管婴儿技术都需要将早期胚胎移植到母体子宫中培养,C 错误;第一代试管婴儿技术精子需要获能处理,使其能进入卵细胞内部进行受精,第二代试管婴儿技术是直接吸取一个精子注入卵子内受精,所以可以不进行获能处理,D 正确。

3. B 考查点 ▶ 胚胎发育

【解析】分析题意,大多数内细胞团细胞主要来源于 2 细胞阶段中的一个细胞,由此可知,基因表达的差异可能影响 2 个细胞的命运,A 正确;内细胞团一般到囊胚阶段才出现,它将来会发育成胎儿的各种组织,囊胚阶段还包括滋养层细胞,它们将来发育成胎膜和胎盘,若分割时不能将内细胞团均等分割,会出现含内细胞团多的部分正常发育,少的部分发育受阻或发育不良,甚至不能发育等问题,故对囊胚期的胚胎进行分割时,应注意将内细胞团均等分割,B 错误;囊胚阶段,大多数内细胞团细胞主要来源于 2 细胞阶段中的一个细胞,即在胚胎发育的早期阶段,细胞的命运已经开始表现出显著的不均衡性,由此推测,滋养层细胞的来源也可能表现出显著不均衡性,C 正确;该项研究可以使人们了解到在胚胎发育的早期阶段,细胞的命运已经开始表现出显著的不均衡性,该研究可以为辅助生殖技术提供理论基础,D 正确。

4. D 考查点 ▶ 体外受精与胚胎移植技术

【解析】从卵巢中刚采集的卵母细胞需体外培养到 M II 期后才可与获能的精子进行体外受精,A 错误;体外受精后的早期胚胎培养过程需要提供各种营养物质,以促进胚胎的生长发育,B 错误;在胚胎移植前要对接受胚胎的受体和供体进行同期发情处理,使受体与供体的生理状况相同,因此受体丙羊需和甲羊进行同期发情处理,C 错误;丙羊的子宫一般不会对外来的早期胚胎产生排斥反应,这为移植胚胎的存活提供了可能,D 正确。

5. ABC 考查点 ▶ 体细胞核移植

【解析】体细胞核移植属于克隆,体外受精为有性生殖过程,不属于克隆,A 错误;题图中只有进行核移植的卵母细胞需去除纺锤体—染色体复合物,B 错误;胚胎移植通常不会发生免疫排斥,故无需向代孕猴注射免疫抑制剂,C 错误;沿透明带内壁扩展和排列的滋养层细胞,将来会发育为胎膜和胎盘,而内细胞团细胞将来发育成胎儿的各种组织,D 正确。

易错警示

胚胎发育过程:受精卵→卵裂→桑葚胚→囊胚→原肠胚→分化产生各种组织、器官等→幼体;囊胚主要包括内细胞团和滋养层细胞两部分,其中内细胞团将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。

刷提分

1. C 突破点 ▶ 图表分析——“三亲婴儿”

【解析】由题图可知，捐献者卵母细胞进行了去核操作，“三亲婴儿”的细胞核基因一半来自母亲，一半来自父亲，线粒体基因来自卵母细胞捐献者，A 正确；由题图可知，“三亲婴儿”技术路线涉及动物细胞培养、细胞核移植、早期胚胎培养和胚胎移植等操作，B 正确；卵母细胞捐献者携带的红绿色盲基因位于其细胞核内，而捐献者给三亲婴儿提供的是卵母细胞的细胞质，故捐献者携带的红绿色盲基因不能遗传给“三亲婴儿”，C 错误；核移植的卵母细胞需要体外培养到 MⅡ 期才能和获能的精子在培养液中完成受精，D 正确。

刷有所得

动物细胞核移植技术是将动物一个细胞的细胞核移入去核的卵母细胞中，使这个重新组合的细胞发育成新胚胎，继而发育成动物个体的技术，原理是动物细胞核具有全能性。在实际操作中，动物细胞核移植多将供体细胞注入去核的卵母细胞，得到的克隆动物的遗传物质的核基因来自供核生物，而细胞质基因主要来自去核的卵母细胞。

2. ABD 考查点 ▶ 动物细胞工程的实际应用、胚胎工程的应用

题图解读

从卵泡中取出卵母细胞，将经过基因修饰和基因编辑处理的孤雌胚胎干细胞注入卵母细胞，经过早期胚胎培养和胚胎移植等获得孤雌小鼠。

【解析】由题图可知，早期胚胎是卵母细胞与孤雌胚胎干细胞结合后经过培养形成的，产生过程相当于精卵结合，孤雌胚胎干细胞的功能相当于精子，A 正确；ES 细胞，即胚胎干细胞，是从早期胚胎中分离出来的一类细胞，具有发育的全能性，因此在本实验中，使用的 ES 细胞可从雌性小鼠的早期胚胎中获取，B 正确；胚胎移植是指将通过体外受精及其他方式得到的胚胎，移植到同种的、生理状态相同的雌性动物体内，使之继续发育为新个体的技术，故移植前要对乙鼠进行发情处理，为胚胎发育提供适宜的生理条件，C 错误；注入卵母细胞的孤雌胚胎干细胞的性染色体组成为 X，卵母细胞的性染色体组成也为 X，因此孤雌小鼠的性染色体组成只能是 XX，D 正确。

3. C 突破点 ▶ 图表分析——iPS 细胞

思路分析

题图为将 *c-Myc*、*Klf4*、*Sox2* 和 *Oct-3/4* 这四个关键基因转入高度分化的小鼠成纤维细胞内，细胞在一定条件下转变成 iPS 细胞，iPS 细胞转化为各种细胞的过程中发生了细胞分化，实质是进行了基因的选择性表达。

【解析】iPS 细胞有丝分裂后期由于着丝粒分裂，使得此时染色体数目暂时加倍，与核 DNA 分子数目相同，A 正确；iPS 细胞分化成各种组织细胞的过程中，细胞的形态、结构和生理功能发生改变，细胞分化的实质是基因的选择性表达，使得细胞内信使 RNA 和蛋白质等改变，但 DNA 序列不变，B 正确；在分化潜能方面，iPS 细胞可以分裂、分化为多种类型的体细胞，而造血干细胞只能分化成各类成熟血细胞，因此 iPS 细胞的分化潜能比造血干细胞的强，C 错误；小鼠成纤维细胞转变成 iPS 细胞与植物组织培养的脱分化过程类似，T 细胞、B 细胞等也能被诱导为 iPS 细胞，D 正确。

4. (1) 表达猪肾脏发育必需的物质 (2) 纺锤体—染色体复合物 Ca^{2+} 载体(或乙醇,或蛋白酶合成抑制剂) (3) 使人源干细胞分化产生人的组织、器官(肾脏) (4) 选取囊胚的滋养层细胞,通

过 PCR 或核酸分子杂交检测是否有人特有的 DNA 序列

突破点 ▶ 实验探究—利用猪培育可移植的人源肾脏

【解析】(1) 根据 *SIX1/SALL1* 缺陷的早期胚胎发育成肾脏缺陷胚胎可知,该基因是猪肾脏发育必需的基因。

(2) 去核卵母细胞步骤中的“核”指的是纺锤体—染色体复合物。重构胚的激活可以用物理法,例如电刺激,也可以用化学法,如利用 Ca^{2+} 载体、乙醇、蛋白酶合成抑制剂等,题干强调化学法。

(3) 干细胞具有较强的分裂、分化能力,注入人源干细胞的作用为使入源干细胞分化产生人的组织、器官以用于器官移植等。

(4) 选取囊胚中的某些细胞,可以确定得到的嵌合胚胎是否为人源胚胎,实验思路是可以选取囊胚的滋养层细胞,通过 PCR 或核酸分子杂交检测是否有人特有的 DNA 序列。

全章综合提升

刷素养

1. A 考查点 ▶ 次生代谢物

【解析】外植体用质量分数为 5% 的次氯酸钠溶液处理 30 min 后,应立即用无菌水清洗 2~3 次,以防止杀死细胞,A 正确;培养体系 1 中的外源基因导入前需用 Ca^{2+} 处理农杆菌,再用农杆菌处理受体细胞,B 错误;培养体系 3 的毛状根用于获取次生代谢物,不需要培育成植株,故不需要添加外源植物激素,C 错误;题图中仅培养体系 1 过程利用了转基因技术,所以仅培养体系 1 中含有外源基因,D 错误。

2. BCD 突破点 ▶ 信息提取—iSCNT 技术

【解析】在种间体细胞核移植(iSCNT)过程中,去核的卵母细胞可以来自不同种、科、目或纲的家畜(驯养动物),获得的重构胚的细胞质遗传物质可能不同,因此同一野生动物经 iSCNT 技术获得的多个重构胚中,遗传物质可能不完全相同,A 正确;种间体细胞核移植(iSCNT)技术的原理是动物细胞核具有全能性,操作过程中可用 Ca^{2+} 载体激活重构胚,B 错误;在进行核移植时,可以通过显微操作技术,将供体细胞直接注入去核的卵母细胞,C 错误;若从野生动物体内采集到的体细胞数目较少,可先用添加动物血清的液体培养基进行培养,以增加体细胞的数目,D 错误。

3. (1) 注射特定的抗原 不会 筛选出能产生特定抗体的杂交瘤细胞 (2) 总 RNA cDNA 轻链基因和重链基因两端的核苷酸序列 (3) 提供未知的促生长因子等天然成分(提供细胞生长所必需的营养成分)

突破点 ▶ 实验探究—天然全人源单克隆抗体

【解析】(1) 传统单克隆抗体的制备过程中,获取 B 淋巴细胞前需要给小鼠注射特定的抗原,其目的是刺激机体产生特异性免疫反应,进而获得活化的 B 淋巴细胞。骨髓瘤细胞培养过程中,细胞生长不会出现接触抑制现象,因为癌细胞具有无限增殖的特征。传统单克隆抗体制备过程中至少需要两次筛选,其中第二次筛选的目的是筛选出能产生特定抗体的杂交瘤细胞,并将该杂交瘤细胞进行体外或体内大规模培养,进而获得所需要的单克隆抗体。

(2) 题图中对 B 淋巴细胞培养后,需要提取 B 细胞的总 RNA,再通过反转录法得到 cDNA,并利用反转录产物进行 PCR,这一过程称为 RT-PCR。反转录得到轻链基因和重链基因之前,需要设计引物,引物需要根据已知的碱基序列进行设计,该操作中需要根据轻链基因和重链基因两端的核苷酸序列进行设计。

(3) 将抗体轻、重链基因插入真核表达载体中,再将其导入 293T 细胞,并对 293T 细胞进行培养。293T 细胞培养需要一定的环境

条件,包括培养基、 CO_2 浓度和温度等,培养基还需要添加 10% 胎牛血清 (FBS) 等,添加血清的作用是提供未知的促生长因子等天然成分,因为目前对动物细胞培养过程中需要的营养物质尚未研究清楚。

刷真题

1. BD 命题点 ▶ 植物体细胞杂交

【解析】植物细胞壁的成分是纤维素和果胶,应该用纤维素酶和果胶酶处理植物细胞以获得原生质体,A 错误;细胞壁对细胞起保护和支持作用,愈伤组织是不定形的薄壁组织团块,原生质体只有再生出细胞壁后才能形成愈伤组织,B 正确;体细胞杂交时细胞融合过程中两个亲本细胞的细胞核会融合为一个细胞核,C 错误;通过愈伤组织再生出的多个植株的过程属于无性繁殖,D 正确。

2. A 命题点 ▶ 植物细胞工程

【解析】细胞分裂素比例高时有利于芽的分化,生长素比例高时有利于根的分化,二者比例适中时有利于愈伤组织的形成,A 正确;干热灭菌法不能用于培养基灭菌,一般使用高压蒸汽灭菌法 (或湿热灭菌法) 对培养基进行灭菌,B 错误;芽原基细胞中含有植物生长发育所需的全套遗传信息,可以用作外植体,C 错误;紫杉醇能通过细胞产物的工厂化生产来获取,且比植物组织培养优势更明显,D 错误。

3. B 命题点 ▶ 细胞产物的工厂化生产

【解析】植物顶端幼嫩的茎段分化程度低,分裂和分化能力强,且病毒极少,甚至无病毒,适合用作外植体,A 正确;诱导愈伤组织时需加入生长素、细胞分裂素或与它们作用类似的植物生长调节剂,NAA 是生长素类植物生长调节剂,可以加入,但不能加入脱落酸,B 错误;用培养液进行悬浮培养时,需将愈伤组织打散成单个细胞或较小的细胞团,以增大细胞与培养液的接触面积,C 正确;结合题意可推知迷迭香酸是植物细胞的次生代谢产物,根据题干信息“加入诱导剂茉莉酸甲酯可大幅提高产量”可知,茉莉酸甲酯改变了迷迭香次生代谢产物的合成速率,D 正确。

4. C 命题点 ▶ 植物组织培养的过程

【解析】过程①是由组织块形成愈伤组织,属于脱分化过程,脱分化过程中细胞通过有丝分裂增殖,A 正确;过程②是愈伤组织形成胚状体,属于再分化过程,再分化会形成不同种类的细胞,进而发育成不同组织、器官,B 正确;过程②(再分化形成胚状体)和过程③(胚状体发育成试管苗)所用培养基成分、浓度不完全相同,C 错误;培养基中糖类可作为碳源,为植物细胞提供碳元素用于合成有机物等,同时糖类能影响培养基渗透压,维持细胞正常形态,D 正确。

5. B 命题点 ▶ 植物的快速繁殖

【解析】流程①是对外植体腋芽消毒,消毒的效果取决于消毒剂的种类、浓度和处理时间等,A 错误;由于腋芽中含有分生组织,可以不经过脱分化形成愈伤组织的阶段,直接萌生成幼苗,B 正确;分析比较表格数据可知,与流程②相比,流程③培养基中细胞分裂素类与生长素类物质的比值更小,C 错误;据表分析,与流程③相比,流程④中 NAA 浓度提高并添加了 IBA,即提高生长素类物质的含量,并使用 $\frac{1}{2}$ MS 培养基降低了盐浓度,从而有利于诱导丛生苗生根,D 错误。

6. B 命题点 ▶ 植物组织培养、植物体细胞杂交技术

【解析】利用纤维素酶和果胶酶去除植物细胞壁时,可能因植物细胞壁结构差异而调整酶处理的时间,A 正确;灭活的仙台病毒

不能诱导(植物)原生质体融合,B 错误;植物组织培养过程中的脱分化(④)和再分化(⑤)过程均需要添加生长素和细胞分裂素,但两者比例不同,C 正确;若植物丙的染色体数目是植物甲、乙的染色体数目之和,则表明其为杂种植株,D 正确。

刷有所得

诱导动植物细胞融合的方法差异

	动物细胞融合	植物原生质体融合
通用方法	电融合法、聚乙二醇(PEG)融合法	
不同方法	灭活病毒诱导法	离心法、高 Ca^{2+} —高 pH 融合法

7. B 命题点 ▶ 植物细胞培养

【解析】充气管和排气管不可通用,B 错误。

8. (1) 由一个根瘤菌繁殖所获得的根瘤菌群体

(2) 脱分化 再分化 细胞经分裂和分化后,仍然具有产生完整生物体或分化成其他各种细胞的潜能

(3) 不含氮源 分离得到的根瘤菌具有固氮能力

(4) 增进土壤肥力、改良土壤结构

命题点 ▶ 微生物的培养及应用、植物组织培养

【解析】(1) 纯培养物是指由单一个体繁殖所获得的微生物群体。

(2) 脱分化是指已经分化的细胞失去其特有的结构和功能,转变成未分化细胞,进而形成不定形的愈伤组织的过程;再分化是指愈伤组织重新分化成芽、根等器官的过程,因此①表示的过程是脱分化,②表示的过程是再分化。细胞的全能性是指细胞经分裂和分化后,仍然具有产生完整生物体或分化成其他各种细胞的潜能。

(3) 研究接种到试管苗上的根瘤菌是否具有固氮能力,自变量是根瘤菌的有无,因变量是甲、乙两组试管苗的生长状况。因此甲组中滴加根瘤菌菌液,让试管苗长出根瘤后,可利用不含氮源的培养液分别培养甲、乙两组试管苗,观察其生长状况。若接种到试管苗上的根瘤菌具有固氮能力,则在不含氮源的培养液中,甲组试管苗因接种根瘤菌能够固氮而生长状况好于乙组。

(4) 微生物肥料利用了微生物在代谢过程中产生的有机酸、生物活性物质等来增进土壤肥力、改良土壤结构、促进植株生长,有的微生物肥料还可以抑制土壤中病原微生物的生长,从而减少病害的发生等。

9. D 命题点 ▶ 体液免疫、动物细胞融合与单克隆抗体的制备

【解析】戊肝诊断试剂盒属于单克隆抗体的应用,制备单克隆抗体过程需要将已免疫动物的 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合,应用了动物细胞融合技术,A 正确;单克隆抗体与特定抗原发生特异性结合,被广泛用作诊断试剂,因此,该试剂盒的检测原理为抗原与抗体的特异性结合,B 正确;该试剂盒中的单克隆抗体与尿液中的抗原结合,因此检测前的采样为取尿液,不会对受检者造成创伤,C 正确;抗体具有特异性,戊肝诊断试剂盒只能用于戊型肝炎病毒的检测,不能用于其他类型病毒性肝炎的检测,D 错误。

10. ABD 命题点 ▶ 制备单克隆抗体过程

【解析】步骤①注射特定抗原后,应从脾脏中分离筛选 B 淋巴细胞,A 错误;步骤②将动物组织分散为单个细胞过程应加入胰蛋白酶或胶原蛋白酶(关键点:胃蛋白酶发挥作用时的 pH 较低,会损伤细胞),B 错误;步骤③为诱导细胞融合,常用灭活病毒诱导法、PEG 融合法、电融合法等,体现了细胞膜的流动性,C

正确;步骤④为第一次筛选,应用特定选择培养基进行筛选,步骤⑤为第二次筛选,通过克隆化培养和抗体检测进行筛选,D 错误。

11. B 命题点 ▶ 动物体细胞核移植技术

【解析】由题图可知,牛乙提供卵母细胞,故对牛乙注射促性腺激素是为了收集更多的卵母细胞,A 正确;卵母细胞去核应在其减数分裂Ⅱ中期进行,B 错误;培养牛甲的体细胞时应定期更换培养液,防止细胞代谢物积累对细胞自身造成危害,C 正确;可用 PCR 技术鉴定犍牛丁是否含有目的基因,以鉴定其是否为转基因牛,D 正确。

12. B 命题点 ▶ 动物细胞培养

【解析】②加培养液的目的是冲洗细胞,便于转移,B 错误。

13. C 命题点 ▶ 干细胞的特点、胚胎移植和克隆动物

【解析】胚胎干细胞具有发育的全能性,可以诱导分化成各种组织甚至形成个体,iPGCs 是诱导型原始生殖细胞,具有成为卵原细胞或精原细胞的潜能,根据题述信息无法得出诱导后的 iPGCs 具有胚胎干细胞的特性,A 错误;移植的 iPGCs 分化形成卵原细胞或精原细胞后,通过减数分裂形成配子,在减数分裂过程中会发生基因重组,最终产生的配子的遗传信息不一定相同,B 错误;由图可知,将物种甲囊胚期的 iPGCs 移植到阻止 PGCs 形成的乙鱼的胚胎中,培育出的乙鱼的生殖腺中的细胞由甲鱼的 iPGCs 增殖分化而来,乙鱼再与物种甲杂交,由于配子均是由物种甲的生殖细胞产生,故子一代的遗传物质来源于物种甲,C 正确;克隆属于无性繁殖,该实验过程中涉及有性生殖,无法获得甲的克隆体,D 错误。

14. AD 命题点 ▶ 单克隆抗体的制备和特异性免疫

【解析】骨髓瘤细胞培养过程中,可用胶原蛋白酶处理,将贴壁生长的骨髓瘤细胞分散成单个细胞,A 正确;由于蛋白 S 含有多个不同的抗原决定基,不同的抗原决定基能够刺激机体产生不同的抗体,故制备的单克隆抗体 A 和单克隆抗体 B 不一定是相同的单克隆抗体,B 错误;杂交瘤细胞可传代培养,也可冷冻保存,C 错误;根据题干信息可知,S 蛋白上既有与单克隆抗体 A 特异性结合的抗原决定基,又有与单克隆抗体 B 特异性结合的抗原决定基,所以单克隆抗体 A 和单克隆抗体 B 都能特异性识别 S 蛋白,D 正确。

15. C 命题点 ▶ 动物体细胞核移植、胚胎工程

【解析】动物体细胞核移植的基本过程是将体细胞核移植到去核的 MⅡ 期卵母细胞中,形成重构胚(关键点:MⅡ 期卵母细胞是核移植的常用受体,其细胞质环境有利于核全能性体现),A 正确;移植前胚胎发育率低,可能是体细胞核在去核卵母细胞中无法恢复到分化前的功能状态,从而影响胚胎的正常发育,B 正确;胚胎移植后成活率低可能与孵化失败有关,但孵化是指透明带破裂,胚胎从其中伸展出来的过程,滋养层是沿透明带内壁扩展和排列的细胞结构,C 错误;与体细胞相比,胚胎细胞分化程度低,因此胚胎细胞核移植的成功率通常高于体细胞核移植的,D 正确。

16. D 命题点 ▶ 胚胎工程

【解析】采用胚胎工程技术快速繁殖波尔山羊的操作过程中需要选择遗传性状优良的健康波尔母山羊进行超数排卵处理,A 正确;胚胎移植前可采集滋养层细胞进行遗传学检测,B 正确;杜泊绵羊与波尔山羊属于不同的物种,胚胎应移植到同种的其他雌性动物体内,因此普通品质的健康杜泊母绵羊不适合作为受体,C 正确;生产中需要筛选出品质优良的波尔公山羊来提供精子,D 错误。

17. BCD 命题点 ▶ 胚胎工程及其应用、实验探究

信息提取

实验目的	探究高温对卵母细胞成熟的影响
自变量	是否高温处理
因变量	卵母细胞的成熟率
实验结果	与 38.5 ℃ 处理 24 h 相比, 41.0 ℃ 处理 12 h + 38.5 ℃ 处理 12 h 的卵母细胞成熟率较低

【解析】卵母细胞的发育状态属于该实验的无关变量, 无关变量应保持相同且适宜, 所以应选取发育状态一致的卵母细胞进行培养, A 正确; 体外培养动物细胞时通常加入血清, 但血清不能进行湿热灭菌, 否则会使其中部分有效成分失活, B 错误; 卵细胞是通过减数分裂产生的, 不能传代培养(有丝分裂) 卵母细胞产生大量的卵细胞, C 错误; 分析题图可知, 与 38.5 ℃ 处理 24 h 比较, 41.0 ℃ 处理 12 h + 38.5 ℃ 处理 12 h 成熟的卵母细胞数目较少, 说明体外培养时高温降低了卵母细胞发育的成熟率, D 错误。

18. A 命题点 ▶ 胚胎工程的理论基础

【解析】根据表格数据分析, 随着甲浓度的增大, 卵裂率先增大后减小, 说明甲浓度较低时促进卵裂过程, 浓度过高时抑制卵裂过程, A 错误; 甲浓度过高时, 第一极体排出率降低, 说明甲浓度过高抑制第一极体的排出, B 正确; 用 1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的甲处理后受精卵的卵裂率增大, 说明添加 1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的甲可提高受精后胚胎发育能力, C 正确; 由表格中成熟率、卵母细胞数、第一极体排出数之间的数量关系可知, 本实验中以第一极体的排出作为卵母细胞成熟的判断标准, D 正确。