

参考答案及解析

2023—2024 学年度上学期高三年级七调考试 · 生物学

一、选择题

1. B 【解析】饮食过咸的人,血液中含盐量较高,重吸收后尿液中含盐量也较高;细胞外液渗透压升高,抗利尿激素分泌量较多,血液中抗利尿激素的量也比正常人高。血液的渗透压维持相对稳定,而尿液的渗透压随饮食与重吸收情况发生变化,两者的渗透压不相同。尿液的成分受个体饮食习惯与生活环境影响。用生物膜材料制成透析型人工肾,可对尿毒症患者进行血液过滤。
2. C 【解析】由题干信息可知阿斯巴甜是由两种氨基酸的衍生物缩合而成;阿斯巴甜和蔗糖均不能与斐林试剂反应;阿斯巴甜的代谢产物苯丙氨酸可干扰神经递质的传递,因此阿斯巴甜的摄入可能延长偏头痛患者的疼痛时间;因阿斯巴甜甜度高,而且过量食用可能会影响人们的生命安全,正常人与糖尿病患者都不可以过量食用添加了阿斯巴甜的食物。
3. B 【解析】奥司他韦可阻止子代病毒从被感染细胞释放和侵染邻近细胞,减少体内病毒复制,因此可对流感起到一定的治疗作用;流感病毒侵入人体后引发体液免疫和细胞免疫,产生记忆细胞和抗体及细胞毒性 T 细胞,细胞毒性 T 细胞使靶细胞裂解死亡后,抗体与病毒特异性结合形成沉淀,最后被吞噬细胞吞噬掉。
4. D 【解析】乳酸为人体无氧呼吸的产物,可与血浆中的缓冲物质反应,形成乳酸钠,随尿液排出体外。
5. C 【解析】添加陈泡菜水可增加乳酸菌的含量,从而明显缩短泡菜制作时间;泡菜盐水浓度过高会抑制乳酸菌的繁殖,从而导致泡菜咸而不酸;制作泡菜的过程中,由于乳酸菌的分解作用,使有机物的总量减少,而在乳酸菌发酵过程中会产生很多中间产物,从而使有机物的种类增加;传统泡菜制作利用的是天然乳酸菌发酵。
6. A 【解析】注射促性腺激素使雌性个体超数排卵,可得到多个卵细胞,与精子结合后可得到多个受精卵;囊胚的内细胞团均等分割后可得到多个后代;促进体细胞核全能性的表达可进行体细胞的克隆,该过程需使用去核卵母细胞。
7. C 【解析】石榴酒发酵过程中需关闭实验装置充气口,制造无氧环境,并将温度控制在 18~30 ℃。
8. D 【解析】分离纯化所用的培养基中加入碳酸钙的作用是鉴别乳酸菌,即可中和乳酸菌代谢过程中产生的乳酸,进而能对乳酸菌进行鉴别和分离;微生物培养时,为避免杂菌污染,分离纯化所用的培养基加入锥形瓶后一般还要进行灭菌处理;分离纯化乳酸菌时,需要用无菌水对泡菜滤液进行梯度稀释,这样做的目的是使聚集在一起的乳酸菌分散成单个细胞,有利于在培养基表面形成单个菌落;根据题意,固体培养基会因碳酸钙的存在而呈乳白色,且乳酸能分解培养基中碳酸钙形成透明圈,因此分离纯化乳酸菌时应挑选出具有透明圈的菌落作为候选菌。
9. A 【解析】动物细胞融合特有的诱导因素为灭活的病毒;免疫后的小鼠从脾脏中获取的是多种 B 淋巴细胞;单克隆抗体是杂交瘤细胞增殖并产生的抗体。
10. A 【解析】精子获能是指刚排出的精子发育成熟,获得与卵细胞结合的能力。
11. C 【解析】②过程是再分化过程,会产生叶,所以需在光下进行;由于植物组织培养过程中细胞的分裂方式是有丝分裂,因此果皮细胞的基因型与外植体基因型相同;在叶片分化之前植物细胞不能进行光合作用,所以植物组织培养的培养基中需要加入有机营养物质;①过程是脱分化形成愈伤组织的过程,所以培养基中生长素含量与细胞分裂素含量的比例适中。
12. D 【解析】植物细胞壁的主要成分为纤维素和果胶,用酶解法除去细胞壁后得到的植物细胞,称为原生质体,过程①需使用纤维素酶和果胶酶处理;高 Ca^{2+} —高 pH 溶液可以诱导原生质体融合,过程②是要使柑橘 A 单倍体的原生质体与柑橘 B 二倍体的原生质体融合,所以可用高 Ca^{2+} —高 pH 溶液处理;过程③是应用植物组织培养技术将杂种细胞培育成三倍体植株,植物组织培养技术的原理是植物细胞具有全能性;三倍体植株含有三个染色体组,减数分裂时,联会紊乱,所以不能产生正常配子,因为不能产生可育后代,所以不能称之为一个物种。
13. D 【解析】利用基因编辑技术敲除猪成纤维细胞内引起人体免疫排斥有关的基因,避免移植出现免疫排斥;将编辑后的猪成纤维细胞核移植到猪去核卵母细胞中并用电刺激促进融合;早期胚胎在体外培养,创

造体内环境,故融合后的重组细胞的培养,需要在 CO_2 培养箱中完成;挑选发育良好的桑葚胚或早期囊胚移植到同期发情的母猪体内继续发育直至分娩。

14. D 【解析】 Cas9 蛋白能与人工设计的 sgRNA 形成复合物,复合物中的 sgRNA 与目的基因按照碱基互补配对原则特异性结合,Cas9 蛋白相当于限制酶,Cas9 蛋白结合到相应位置并剪切 DNA,最终实现对靶基因序列的编辑;复合物在 sgRNA 引导下结合目的基因,Cas9 蛋白切割目的基因造成双链断裂,细胞在修复断裂的 DNA 时会随机插入、删除或替换部分碱基对;通过基因编辑技术引起的变异属于基因突变。
15. D 【解析】 研究绵羊被引入塔斯马尼亚岛后的数量变化属于种群水平。
16. B 【解析】 铁在动物体内构成血红蛋白,易被代谢、易被排出,不会积累;铁是植物有氧呼吸酶的重要组成物质,参与植物的有氧呼吸,有重要作用。
17. C 【解析】 试管婴儿技术不涉及细胞核移植技术;“试管婴儿”属于有性生殖,而“克隆动物”属于无性生殖,两者原理不同,且两者均会面临伦理问题;分析题意可知,“异源嵌合体”是指身体中存在来自不同受精卵的细胞群,一对夫妇都是 O 型血,却生下一个 A 型血的孩子,据此推测该丈夫可能是在胚胎期“吸收”了异卵双生兄弟的早期胚胎,被吸收的早期胚胎含有 A 型血相关基因;内细胞团将来发育为胎儿的各种组织,而滋养层发育为胎膜和胎盘,在现有技术条件下,无法将 2 个囊胚的内细胞团与滋养层交换重组,构建“异源嵌合体”。
18. C 【解析】 完成图中①过程需要构建基因表达载体,用到了质粒、限制酶和 DNA 连接酶等;将目的基因导入雌山羊的胚胎成纤维细胞,再筛选出含有目的基因的胚胎成纤维细胞;图中供体细胞的细胞核来自雌性山羊,则胚胎移植后生出的小羊性别为雌性,因此不需要进行性别鉴定;图示流程中,②将重组质粒导入动物细胞用显微操作技术,④需要在显微镜下去核,⑤需要在显微镜下进行注入操作。
19. B 【解析】 固体培养基中琼脂的作用是作为凝固剂,不提供营养物质;用稀释涂布平板法纯化解磷菌可以计数其活菌的数量;可根据透明圈直径与菌落直径的比值确定微生物的解磷能力。
20. B 【解析】 校园不同取样地点得到的调查结果可能相同;用诱虫器采集小动物利用了小动物趋暗、趋湿、避高温的习性;花盆壁与土壤间留一些空隙的目的是便于空气流通。
- * B 【解析】 由题意“将 PSC 诱导成为精子,并使其成功

与卵细胞受精,得到正常后代”可知,诱导形成精子的过程中,会发生减数分裂,会发生细胞染色体数目的减半;为保证受精的成功,步骤④可加入多个分化出的精子,卵细胞受精后会发生相应的变化避免多精入卵。

二、非选择题

21. (10 分,除标注外,每空 2 分)

- (1)加大与红曲霉的接触面积 使红曲霉在有氧条件下大量繁殖 (2)醋酸菌(1 分) 升高温度至 $30\sim 35\text{ }^\circ\text{C}$,通入无菌空气 (3)熏醅阶段第二天(1 分)
(4)生产条件温和,原料来源丰富且价格低廉,产物专一、废弃物对环境的污染小和容易处理等

【解析】(1)由题意可知,膨化处理是指将粮食加入密闭容器中,加热加压后突然减压,粮食中的水分汽化膨胀,使其出现许多小孔,变得酥脆,这有利于加大与红曲霉的接触面积,使发酵更充分。通气的环境下,红曲霉进行有氧呼吸产生更多的能量,有利于红曲霉的大量繁殖。(2)醋酸发酵的菌种主要是醋酸菌,多次实验发现,经常会在发酵液的液面观察到一层明显的菌膜,该膜是由醋酸菌繁殖而成。与酒精发酵中的酵母菌相比,醋酸菌是需氧微生物,繁殖的最适温度是 $30\sim 35\text{ }^\circ\text{C}$,因此通过改变环境条件升高温度至 $30\sim 35\text{ }^\circ\text{C}$,通入无菌空气,可以促进该生物生命活动。(3)据右图可知,生产线 1、2、3 都在熏醅第 2 天出现了川芎嗪,因此川芎嗪最早产生于熏醅阶段第二天。(4)发酵工程的优点在于生产条件温和,原料来源丰富且价格低廉,产物专一、废弃物对环境的污染小和容易处理等。

22. (15 分,除标注外,每空 1 分)

- (1)次生 (2)由于生物与环境的相互依存关系,在连作花生的土壤中苯甲酸等物质含量相对较高,因此从这种土壤中获得目的微生物的几率要高于普通土壤环境(3 分) (3)以苯甲酸为唯一碳源 增加降解苯甲酸的根际菌的浓度 (4)平板划线法或稀释涂布平板法 固体 (5)发酵 没有二次污染,高效环保(3 分) (6)是否具有广谱降解的特性(是否能降解除苯甲酸以外的苯乙酮、丙三醇等物质),是否适应土壤环境(答出 1 点即可,3 分)

【解析】(1)因为苯甲酸等物质是其生存非必需的物质,所以属于次生代谢物。(2)由于生物与环境的相互依存关系,在连作花生的土壤中苯甲酸等物质含量相对较高,因此从这种土壤中获得目的微生物即降解苯甲酸的微生物的几率要高于普通环境。(3)为确保能够分离得到分解苯甲酸的微生物,常将土壤稀释液先进行选择培养,该培养基应以苯甲酸为唯一碳源,

其他营养物质适宜。进行选择培养的优点是增加降解苯甲酸的微生物的浓度,便于筛选。(4)分离、纯化培养时,常采用平板划线法或稀释涂布平板法接种。从物理形态角度考虑,该培养基属于固体培养基。(5)获得的菌种可通过发酵工程大量增殖。作为微生物肥料施用于土壤后,苯甲酸等物质被分解为 H_2O 、 CO_2 等无机物,因此采用微生物降解、修复土壤技术的优点有没有二次污染,高效环保。(6)得到的苯甲酸降解菌是否能降解除苯甲酸以外的苯乙酮、丙三醇等物质,能否适应土壤环境等问题均是在推广前要考虑的问题。

23. (11分,除标注外,每空1分)

(1)脱分化 低 高 (2)本物种的全部遗传信息(2分) (3)不同 (4)两个物种之间的基因相互影响,导致某些基因无法正常表达(2分) (5)单倍体 秋水仙素或低温(2分)

【解析】(1)由图可知:①过程为脱分化,②为愈伤组织,④是胚状体。②与④相比,②的细胞分裂能力强,分化程度低,全能性高。(2)由于兰花的叶肉细胞含有本物种的全部遗传信息,所以能将离体的兰花叶肉细胞培养为新个体。(3)图中①为脱分化,③为再分化。③与①过程相比较,培养基中生长素和细胞分裂素的含量不同。(4)利用植物体细胞杂交技术,将韭菜的体细胞与兰花的体细胞,在一定条件下融合成杂种细胞,并把杂种细胞培育成“韭菜—兰花”新植株。该“韭菜—兰花”新植株并没有预想中的“繁殖容易、香气浓郁”,可能的原因是两个物种的细胞发生融合后,二者之间的基因相互影响,导致某些基因无法正常表达。(5)花药经过组织培养可获得单倍体植株;对该单倍体植株的幼苗使用秋水仙素(或低温)处理,诱导其细胞内染色体数目加倍,可获得正常植株。

24. (8分,每空1分)

(1)MⅡ 显微操作 细胞分裂和发育 供体1和供体2 (2)胚胎移植 (3)早期胚胎 (4)将内细胞团均等分割 滋养层

【解析】从活体牛的卵巢中吸取的卵母细胞需要在体外培养到MⅡ期并采用显微操作去除卵母细胞中的细胞核。用物理或化学方法激活重构胚,使其完成细胞分裂和发育进程。应用1中获得的小牛为克隆牛,其细胞核遗传物质来源于供体1,细胞质遗传物质来源于供体2,因此该克隆牛的遗传物质来源于供体1和供体2。

25. (11分,除标注外,每空1分)

(1)限制酶(或限制性内切核酸酶)、DNA连接酶(2分) RNA聚合酶 使GFP-A融合基因的表达受诱导物的控制(2分) (2)植物组织培养 全能性 (3)经紫光或蓝光照射后,检测到绿色荧光的部位即为该蛋白质在植物体内分布的部位(3分) (4)蛋白质

【解析】(1)构建GFP-A融合基因,需要用限制酶对GFP基因和A基因分别进行切割,然后用DNA连接酶将其缝合。启动子是一段具有特殊序列结构的DNA片段,是RNA聚合酶识别和结合的部位。诱导型启动子的启动受诱导物的控制,当诱导物存在时,可以激活或抑制目的基因的表达。(2)将原生质体培养成完整植株需要利用植物组织培养技术,该技术的原理是植物细胞具有全能性。(3)因为导入受体细胞的是GFP-A融合基因,所以经紫光或蓝光照射后,检测到绿色荧光的部位即为该蛋白质在植物体内分布的部位。(4)对野生型GFP蛋白改造是通过改造基因来改造现有的蛋白质,该过程属于蛋白质工程。