

## · 生物技术与工程综合训练 ·

### 刷综合

#### 1. D 考查点 ▶ 果酒和果醋的制作原理

【解析】酵母菌的发酵温度为  $18\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，野樱莓酒是其在无氧条件下进行酒精发酵的结果，A 错误；野樱莓酒发酵前，需将发酵瓶和榨汁机等用体积分数为 70% 的酒精消毒，B 错误；发酵过程中需要定期拧松（而非打开）瓶盖，目的是及时排出酵母菌细胞呼吸释放的  $\text{CO}_2$ ，C 错误；长时间开封的野樱莓酒能够接触空气，利于需氧菌的繁殖，产生酸味主要是醋酸菌将乙醇转化为乙酸导致的，D 正确。

#### 2. A 考查点 ▶ DNA 的粗提取与鉴定、DNA 片段的扩增及电泳鉴定

【解析】实验 I 中，取洋葱研磨液的上清液，由于 DNA 不溶于酒精，加入等体积冷酒精后析出粗提取的 DNA，A 正确；实验 I 中，将丝状物溶于  $2\text{ mol/L}$  的  $\text{NaCl}$  溶液后加入二苯胺试剂，在沸水浴条件下，DNA 遇二苯胺会被染成蓝色，用于鉴定 DNA，B 错误；实验 II 中，PCR 实验所需的枪头、蒸馏水等必须进行高压灭菌处理，微量移液器不需要进行高压灭菌处理，C 错误；实验 II 中，将扩增得到的 PCR 产物进行琼脂糖凝胶电泳，应先加样后接通电源，D 错误。

#### 3. D 突破点 ▶ 图表分析—微生物的选择培养和计数

【解析】固氮细菌自身能够固氮，培养基中不需要添加氮源，因此其培养基的主要营养物质包括水、无机盐和碳源，A 错误；由于连在一起的细菌形成一个菌落，对固氮菌进行计数时，统计的菌落数往往比活菌的实际数目少，B 错误；由题表可知，在抗菌肽浓度为  $3.45\sim 55.20\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  内，甲和乙均不能生长，表明该抗菌肽对甲和乙的抑菌效果较好，C 错误；分析表格可知，抗菌肽在  $1.73\sim 3.45\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  最低浓度区间，甲不能生长，因此需在  $1.73\sim 3.45\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  浓度内进一步筛选其抑菌效果的最低浓度，D 正确。

#### 4. D 考查点 ▶ 微生物的分离与鉴定

【解析】当幽门螺杆菌（Hp）能产生脲酶时， $^{14}\text{C}$  标记的尿素进入胃后能在其产生的脲酶的催化下分解生成  $\text{NH}_3$  和  $^{14}\text{CO}_2$ ，因此可以通过测定呼出的气体是否含有  $^{14}\text{CO}_2$  来诊断是否感染 Hp，A 正确；对 Hp 进行纯化需要得到 Hp 单菌落，一般采用固体培养基，B 正确；对样本进行微生物的纯化操作时，培养基应以尿素为唯一氮源，可以允许能分解尿素的微生物（Hp）在此培养基中生长，同时抑制或阻止其他不能利用尿素的微生物的生长，C 正确；细菌合成的脲酶可将尿素分解成  $\text{NH}_3$  和  $\text{CO}_2$ ， $\text{NH}_3$  会使培养基的碱性增强，应在培养基中加入酚红指示剂鉴定是否分离得到了 Hp，D 错误。

#### 5. C 考查点 ▶ 植物体细胞杂交技术

【解析】植物体细胞杂交成功的标志是杂种细胞再生出细胞壁，A 错误；由于绿色巴夫藻和四鞭藻都是二倍体，因此 X 藻是绿色巴夫藻和四鞭藻通过体细胞杂交获得的四倍体藻，B 错误；由于原生质体融合的过程具有随机性，因此培育 X 藻过程中还可能出现绿色巴夫藻两两融合、四鞭藻两两融合的现象，所以可能获得四倍体绿色巴夫藻和四倍体四鞭藻，C 正确；培育 X 藻技术的原理是细胞膜的流动性和植物细胞的全能性，而生产单克隆抗体的技术所采用的原理主要是细胞膜的流动性，所以两者的原理不同，D 错误。

## 6. B 考查点 ▶ 细胞核移植技术

【解析】卵母细胞去核或使其中 DNA 失活的方法有梯度离心、紫外线短时间照射等, A 正确; 为获得较多的卵母细胞, 可对捐献者和母亲注射促性腺激素, 而不是性激素, B 错误; “三亲婴儿”和试管婴儿都是采用体外受精技术, 属于有性生殖, C 正确; “三亲婴儿”的遗传物质来自捐献者、母亲及提供精子的男子, 其中细胞质中的遗传物质几乎均来自捐献者, 故体细胞中有小于  $\frac{1}{2}$  的 DNA 来自母亲卵母细胞, D 正确。

## 7. B 突破点 ▶ 图表分析—动物细胞融合与单克隆抗体制备

【解析】杂交瘤细胞产生的抗体能针对相应抗原而不针对 EBV(一种病毒颗粒), A 错误。据题意“EBV 转化细胞能在 HAT 培养基中存活, 但对 Oua 敏感; 骨髓瘤细胞在 HAT 培养基中不能存活, 但对 Oua 不敏感”可知, HAT 培养基筛选去除的是未与 EBV 转化细胞融合的骨髓瘤细胞和自身融合的骨髓瘤细胞, B 正确。病毒表面含有的糖蛋白和一些酶能够与细胞膜上的糖蛋白发生作用, 使细胞相互凝聚, 细胞膜上的蛋白质分子和脂质分子重新排布, 细胞膜打开, 细胞发生融合, 即主要促进骨髓瘤细胞膜和 B 淋巴细胞膜的融合, C 错误。图示获得的杂交瘤细胞还要进行克隆化培养和抗体检测, 检测呈现阳性的杂交瘤细胞才能用于生产单克隆抗体, D 错误。

## 8. D 考查点 ▶ 基因工程的基本操作程序

【解析】由题图所示重组质粒 pAH162-sacB 可知, 将 sacB 基因插入 pAH162 上需要的限制酶是 BamH I、EcoR I, A 正确; 导入重组质粒前, 需用  $\text{Ca}^{2+}$  处理大肠杆菌细胞, 使其处于一种能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态, B 正确; 为保证正向连接, PCR 时应在 sacB 基因上游引物的 5' 端添加 BamH I 识别序列, C 正确; 具有双重选择系统的大肠杆菌在验证时需要能在含四环素的培养基中生长, 在含蔗糖的培养基中不生长, D 错误。

## 9. B 突破点 ▶ 图表分析—基因工程的操作程序

【解析】肺炎链球菌被转化的过程涉及 DNA 的重新组合, 需要多种酶的参与, A 正确; 结合图示可知, 供体菌的 DNA 链参与转化菌的形成, 故转化菌的遗传物质中有原型菌的遗传信息, B 错误; 一定浓度的  $\text{Ca}^{2+}$  能使细胞处于感受态, 从而易于吸收环境中 DNA 分子, 故推测一定浓度的  $\text{Ca}^{2+}$  能够提高肺炎链球菌的转化效率, C 正确; 两类菌的 DNA 同源程度越高, 相似性越高, 转化效率可能越高, D 正确。

## 10. BD 考查点 ▶ 微生物的选择培养

【解析】分析题图可知, I 和 III 均属于接种, II 是挑取单菌落转接, 为了防止杂菌污染, 获得目标菌株, 均需要在超净台上进行; 稀释涂布平板法是将待分离的菌液经过稀释后, 均匀涂布在培养皿表面, 经培养后可形成单菌落, I 和 III 均为稀释涂布平板法接种, A 正确。培养基②的菌落可能存在由两个或多个细菌细胞繁殖而来的子细胞群, B 错误。步骤 II 挑取透明圈径最大的菌落转接到液体培养基③, 该过程是根据菌落特征初步鉴定并扩增高产纤维素酶菌株的过程, C 正确。为了筛选高产纤维素酶菌株, 培养基需要以纤维素为唯一碳源, 培养基④富含纤维素且含有能与纤维素形成红色复合物的刚果红, 从功能上来看其应为选择+鉴别培养基(以鉴别为主), 选出透明圈直径大的菌落作目的菌

种, D 错误。

#### 11. D 突破点 ▶ 图表分析—动物细胞培养技术

【解析】由题意可知, 原代培养细胞是基因型为  $X^F X^S$  的女性皮肤组织用胰蛋白酶处理并培养得到的, 都含有  $X^F$  和  $X^S$ , A 正确; 动物细胞之间的蛋白质被胰蛋白酶或胶原蛋白酶分解, 可分散成单个细胞, B 正确; 结合题干, 基因型为  $X^F X^S$  的女性体细胞中的两个 X 染色体会有一个随机失活, 故一个细胞中 6-磷酸葡萄糖脱氢酶电泳后只显示一个条带, 原代培养的细胞电泳图有 2 个条带, 故应是同时检测了多个细胞, C 正确; 单克隆培养的细胞, 是通过有丝分裂得到的增殖的细胞, 故单克隆培养的细胞 1、2、4、5、8、9 与 3、6、7 所含基因相同, 但表达的基因不一定相同, D 错误。

#### 12. BD 突破点 ▶ 图表分析—基因表达载体的构建

【解析】据题干和题图可知, CaMV35S 可驱动 *GUS* 基因在几乎任一组织中正常表达, A 错误; 据图可知, 低温处理 2 小时后, *GUS* 基因表达量明显增加, 推测 GmERF9P 的启动活性在低温处理后被诱导, 使报告基因 *GUS* 表达量增加, B 正确; 启动子驱动基因转录, 转录需要 RNA 聚合酶, 因此启动子 GmERF9P 含有 RNA 聚合酶的结合位点, C 错误; 据题意可知, GmERF9P 在低温诱导下能启动活性, 驱动某些基因的转录, 推测 GmERF9P 可用于特定条件下大豆品种的遗传改良, D 正确。

#### 13. (1) 高压蒸汽灭菌法 氮源、维生素 (2) 稀释涂布平板透明圈 (3) 乙细菌通过分泌某种化学物质使甲细菌溶解破裂

考查点 ▶ 微生物的培养与应用综合

【解析】(1) 培养基常用的灭菌方法是高压蒸汽灭菌法, 蛋白胨主要来源于动物原料, 主要为细菌提供氮源和维生素。

(2) 将含菌量较高的湖泊水样接种到固体培养基不同薄层上采用稀释涂布平板法, 培养一段时间后, 能溶解甲细菌的菌落周围出现透明圈, 进而可分离出能够溶解甲细菌的乙细菌。

(3) 乙细菌破坏甲细菌的方式有多种可能, 其中一种假设可能是乙细菌通过分泌某种化学物质使甲细菌溶解破裂。要验证该假设, 不可直接接种乙细菌, 而是先将接触乙细菌分泌物质的圆形滤纸小片放置在甲细菌薄层上, 然后观察甲细菌是否溶解。

#### 14. (1) 耐高温的 DNA 聚合酶 (Taq DNA 聚合酶) 激活耐高温的 DNA 聚合酶 (Taq DNA 聚合酶) (2) 潮霉素抗性基因两端分别与上游同源序列和下游同源序列具有相同的片段, 可以互为引物 (碱基配对) 进行扩增 (3) 潮霉素 $P_1$ 、 $P_4$ 或 $P_6$ 、 $P_3$ 它们的结合位点分别位于重组片段内部和外侧, 未成功替换的菌株无法扩增两者之间的片段 (4) 抵抗抗生素 RIF 对结核分枝杆菌的杀伤效果

突破点 ▶ 图表分析—PCR 扩增技术在生物学研究中的应用

【解析】(1) PCR 是一项根据 DNA 半保留复制的原理, 在体外提供参与 DNA 复制的各种组分与反应条件, 对目的基因的核苷酸序列进行大量复制的技术, 因此还需要 DNA 聚合酶催化新链合成。PCR 在高温下对 DNA 分子进行解旋, 因此, 所使用的 DNA 聚合酶应是耐高温的 DNA 聚合酶 (Taq DNA 聚合酶)。Mg<sup>2+</sup> 的作用是激活耐高温的 DNA 聚合酶。

(2) 依题意, 潮霉素抗性基因两端分别与上游同源序列和下游同源序列具有相同的片段, 可以互为引物 (碱基配对) 进行扩增, 因此, 利用 PCR 技术将三段 DNA 片段构建含潮霉素抗性基

因的重组片段时不需要引物。

(3) 若构建成功的重组片段成功导入结核分枝杆菌, 并将 *Rv2779c* 基因敲除, 则结核分枝杆菌中就含有重组片段, 该片段含潮霉素抗性基因, 受体菌在含有潮霉素的培养基中能长出菌落。一段时间后挑取平板上生长的菌落, 提取其细胞中 DNA, 经 PCR 技术扩增并电泳, 能获得潮霉素抗性基因片段。要经 PCR 技术获得含潮霉素抗性基因的片段, 扩增时要添加引物对  $P_1$ 、 $P_4$  或  $P_6$ 、 $P_3$ , 因为它们的结合位点分别位于重组片段内部和外侧, *Rv2779c* 基因未成功被替换的菌株无法扩增两者之间的片段。

(4) 据图可知, 野生株和突变株进行比较, 用相同浓度抗生素 RIF 处理相同时间时, 野生株存活率高, 说明 *Rv2779c* 基因的功能之一是抵抗抗生素 RIF 对结核分枝杆菌的杀伤效果。