

## 江苏省2023-2024学年高二下学期期中模拟卷

(考试时间：75分钟 试卷满分：100分)

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 回答选择题时，选出每小题【答案】后，用铅笔把答题卡上对应题目的【答案】标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他【答案】标号。回答非选择题时，将【答案】写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。
4. 测试范围：选择性必修三

### 一、单选题（本题共 14 小题，每小题 2 分，共 28 分。每小题只有一个选项符合题意。）

1. 唐诗云“葡萄美酒夜光杯，欲饮琵琶马上催”，可见果酒的制作在我国源远流长。下列关于家庭制作果酒、果醋的叙述，正确的是（ ）

- A. 果酒制作过程中为防止杂菌污染，不能拧松发酵瓶盖
- B. 若最终获得的果酒偏酸，可能的原因是醋酸菌无氧发酵产生了醋酸
- C. 果酒制成后只需要将装置移至温度略高的环境中就能酿成果醋
- D. 果酒不易变质的原因是在酸性、缺氧及含酒精的发酵液中，微生物的繁殖受到抑制

【答案】D

【祥解】果酒制作过程中，酵母菌无氧发酵产生酒精和  $\text{CO}_2$ ，需定时拧松发酵瓶盖，以释放无氧发酵产生的  $\text{CO}_2$ ；随着酒精发酵的进行，发酵液呈酸性、缺氧及含酒精，各种微生物的繁殖受到抑制；由果酒制成果醋，需要将果酒制作装置移至温度略高的环境中，同时制造有氧环境，才能酿成果醋。

【详析】A、果酒制作过程中需定时拧松发酵瓶盖，以释放发酵产生的  $\text{CO}_2$ ，A 错误；

B、果酒偏酸，可能原因是醋酸菌有氧发酵产生了醋酸，B 错误；

C、参与果醋制作的醋酸菌是嗜氧菌和嗜温菌，果酒制成后需要将装置移至温度略高的环境中，同时制造有氧环境，才能酿成果醋，C 错误；

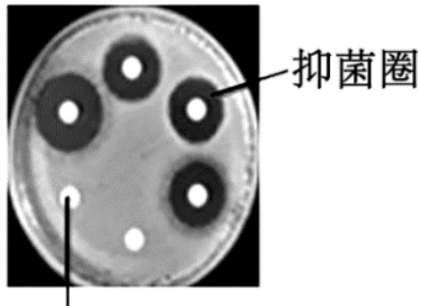
D、随着酒精发酵的进行，发酵液呈酸性、缺氧及含酒精，各种微生物的繁殖受到抑制，D 正确。

故选 D。

2. 用纸片扩散法测定某病原菌对各种抗生素敏感性的实验，是在某病原菌均匀分布的平板

## 高级中学名校试卷

上，铺设含有不同种抗生素的纸片后进行培养。图示为培养的结果，其中抑菌圈是在纸片周围出现的透明区域。下列分析正确的是（ ）



含抗生素的纸片

- A. 不同抗生素在平板上的扩散速度不同会对实验结果造成影响
- B. 在图示固体培养基上可用平板划线法或涂布法接种病原菌
- C. 未出现抑菌圈可能是病原菌与抗生素接触后发生抗性变异
- D. 形成的抑菌圈较小的原因可能是微生物对药物较敏感

【答案】A

【详解】纸片扩散法是药敏实验一种常用的方法，它将含有定量抗菌药物的纸片贴在已接种测试菌的琼脂平板上，纸片所含的药物吸取平板中的水分溶解后便不断向纸片周围区域扩散，形成递减的梯度浓度，在纸片周围抑菌浓度范围内的细菌生长被抑制，形成透明的抑菌圈。

【详析】A、纸片所含的药物吸取平板中的水分溶解后便不断向纸片周围区域扩散，不同抗生素在平板上的扩散速度不同会对实验结果造成影响，A 正确；

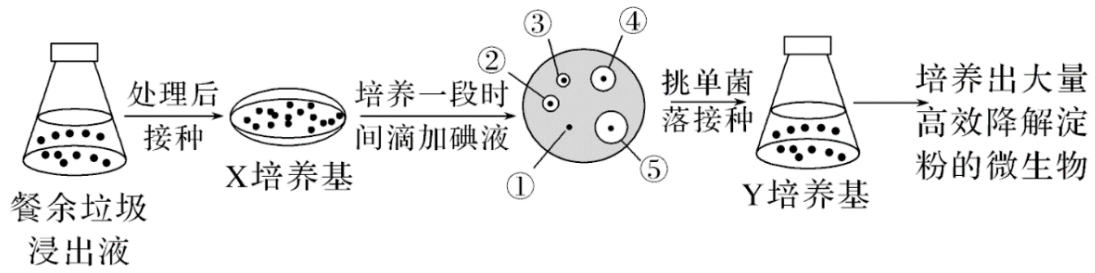
B、图示固体培养基上用的是稀释涂布平板法进行接种病原菌，B 错误；

C、病原菌发生抗性变异在接触之前，未出现抑菌圈可能是病原菌对该抗生素不敏感，C 错误；

D、微生物对药物较敏感形成的抑菌圈应较大，形成的抑菌圈较小的原因可能是微生物对药物敏感程度较低，D 错误。

故选 A。

3. 为筛选高效降解淀粉的微生物，提高“生化”处理的效率，研究人员将厨余垃圾机械化处理后加入装有无菌水的锥形瓶中制备厨余垃圾浸出液，然后进行如图所示操作。下列叙述错误的是（ ）



- A. 厨余垃圾浸出液接种在 X 培养基上，采用的是稀释涂布平板法
- B. X 培养基中①处菌落的周围没有透明圈，可能是自养型的杂菌
- C. 获得高效降解淀粉的微生物，应挑⑤处的菌落接种到 Y 培养基
- D. 微生物在 Y 培养基中与营养物质接触更充分，更容易形成菌落

【答案】D

【祥解】微生物常见的接种的方法：

①平板划线法：将已经熔化的培养基倒入培养皿制成平板，接种，划线，在恒温箱里培养。在线的开始部分，微生物往往连在一起生长，随着线的延伸，菌数逐渐减少，最后可能形成单个菌落。

②稀释涂布平板法：将待分离的菌液经过大量稀释后，均匀涂布在培养皿表面，经培养后可形成单个菌落。

【详析】A、分析题图可知，X 培养基上接种细菌采用稀释涂布平板法，A 正确；

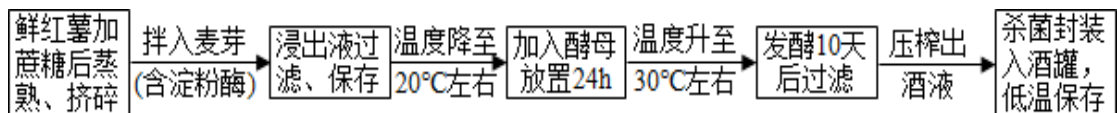
B、X 培养基中①处菌落的周围没有透明圈，可能该微生物可以利用空气中的二氧化碳作为碳源，是自养型的杂菌，B 正确；

C、⑤处透明圈最大，说明降解淀粉的能力最强，故为获得高效降解淀粉的微生物，应挑⑤处的菌落接种到 Y 培养基，C 正确；

D、Y 培养基是液体培养基，不能形成菌落，D 错误。

故选 D。

4. 红薯酿制的黄酒，酒精度约为 9%，制作过程如下图所示，下列叙述错误的是（ ）



- A. 浸出液过滤后应保存于密闭容器中，留 1/3 的空间
- B. 麦芽中含有淀粉酶可将红薯中的淀粉水解，利于酵母菌获得更多发酵底物
- C. 酵母菌繁殖的最适温度是 30°C，温度上升至 30°C 有利于酵母菌大量繁殖

## 高级中学名校试卷

D. 温度上升至 30℃，此后每半天搅拌一次，搅拌的目的使酵母菌与营养物质充分混合

〔答案〕C

〔祥解〕1、果酒制作的菌种是酵母菌，来源于葡萄皮上野生型酵母菌或者菌种保藏中心，条件是无氧、适宜温度是 18 ~ 25℃，pH 值呈酸性。

2、在制作葡萄酒的过程中，葡萄汁装入瓶中时要留出大约 1/3 的空间，这样有利于酵母菌大量繁殖，并能防止发酵液溢出；酵母菌在无氧条件下进行无氧呼吸产生酒精和 CO<sub>2</sub>，使培养瓶内气体增多，所以每隔 12 h 左右将瓶盖拧松一次，此后再拧紧，目的是放出发酵产生的 CO<sub>2</sub>，同时尽量不让 O<sub>2</sub> 进入瓶中。

【详析】A、制造果酒利用的是酵母菌的无氧呼吸，因此浸出液过滤后应保存于密闭容器中，但不能将容器装满，要留 1/3 的空间，这样有利于酵母菌大量繁殖，并能防止发酵液溢出，A 正确；

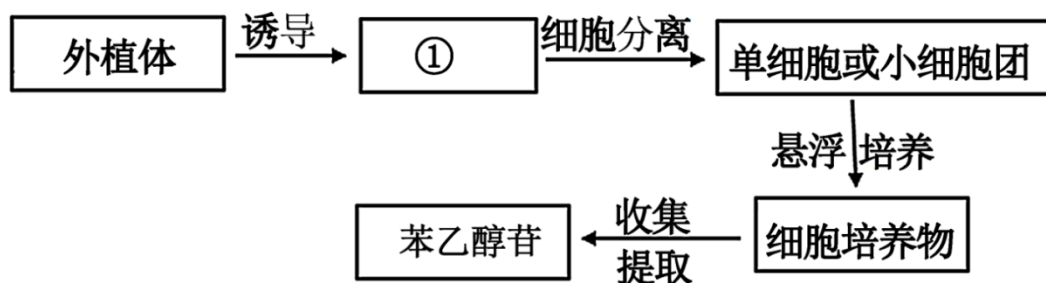
B、麦芽中含有淀粉酶，淀粉酶可以水解红薯中的淀粉得到葡萄糖，因此拌入麦芽利于酵母菌获得更多发酵底物，B 正确；

C、酵母菌繁殖的最适温度是 20℃，因此 20℃保持 24h 有利于提高发酵液中酵母菌数量，温度上升至 30℃有利于酵母菌发酵，C 错误；

D、温度上升至 30℃，有利于酵母菌发酵，此后每半天搅拌一次，搅拌有利于酵母菌与营养物质充分混合，D 正确。

故选 C。

5. 肉苁蓉是一种草本植物，具有较高的药用价值，自然条件下产量较低，其次生代谢物苯乙醇苷是主要的活性成分。某实验小组欲利用植物细胞培养技术生产苯乙醇苷，简要流程如图所示。下列叙述正确的是（ ）



- A. 苯乙醇苷是肉苁蓉生长和生存所必需的
- B. 可选择肉苁蓉茎尖作为外植体并对其消毒
- C. 经射线处理①即可获得高产苯乙醇苷的细胞

## 高级中学名校试卷

D. 也可将悬浮培养的细胞置于低渗溶液中涨破以提取苯乙醇苷

〔答案〕B

〔祥解〕植物组织培养过程是：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，最终形成植物体，植物组织培养依据的原理是植物细胞的全能性。

【详析】A、苯乙醇苷是肉苁蓉的次生代谢物，次生代谢物不是生物生长和生存所必需的，A 错误；

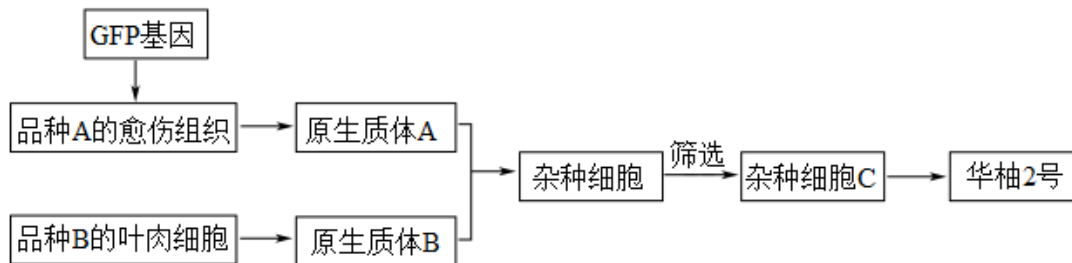
B、肉苁蓉茎尖可作为外植体，需要对其消毒，B 正确；

C、①为愈伤组织，经射线处理后可能发生突变，进而获得高产苯乙醇苷的细胞，C 错误；

D、植物细胞具有细胞壁，无法用低渗溶液进行涨破以提取苯乙醇，D 错误。

故选 B。

6. 胞质杂种是指两个原生质体融合产生的杂种细胞，其中一个细胞的细胞核消失后，两个原生质体的细胞质杂交得到的个体。科研人员利用雄性不育的品种 A 与可育的品种 B 通过植物体细胞杂交技术获得了雄性不育的胞质杂种“华柚 2 号”，制备过程如下图所示，其中 GFP（绿色荧光蛋白）基因转入了品种 A 的细胞核基因组中。经检测，“华柚 2 号”的细胞核和叶绿体基因来自品种 B，线粒体基因来自品种 A，下列说法正确的是（ ）



A. 上述过程包括有丝分裂、细胞分化、减数分裂等

B. 杂种细胞的形成是植物体细胞杂交技术完成的标志

C. “华柚 2 号”的获得说明控制雄性不育的基因可能位于线粒体中

D. 应筛选发绿色荧光的杂种细胞 C 经植物组织培养技术获得“华柚 2 号”

〔答案〕C

〔祥解〕植物体细胞杂交，又称原生质体融合，是指将植物不同种属，甚至科间的原生质体通过人工方法诱导融合，然后进行离体培养，使其再生杂种植株的技术。植物细胞具有细胞壁，未脱壁的两个细胞是很难融合的，植物细胞只有在脱去细胞壁成为原生质体后才能融合，所以植物的细胞融合也称为原生质体融合。

【详析】A、上述过程中发生了有丝分裂和细胞分化，但没发生有减数分裂，A 错误；

高级中学名校试卷

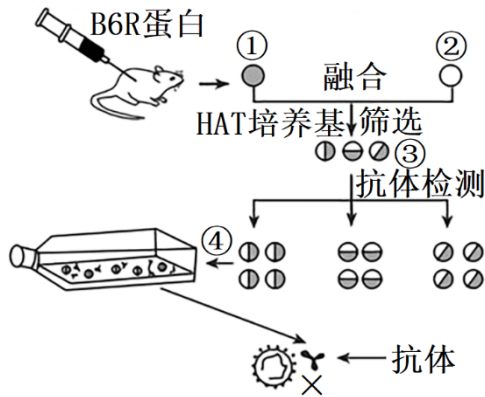
B、植物体的形成标志着植物体细胞杂交技术的完成，B 错误；

C、雄性不育的胞质杂种华柚 2 号的细胞核和叶绿体基因来自品种 B，线粒体基因来自品种 A，融合后品种 A 的细胞核消失，控制雄性不育的基因可能位于线粒体中，C 正确；

D、GFP（绿色荧光蛋白）基因转入了品种 A 的细胞核基因组中，而融合后的华柚 2 号不含品种 A 的细胞核，因此发绿色荧光的杂种细胞应被淘汰，D 错误。

故选 C。

7. 猴痘是一种病毒性人畜共患病，在人类中出现的症状与过去在天花患者身上所看到的症状相似，B6R 蛋白是猴痘病毒的抗原。为制备抗 B6R 蛋白的单克隆抗体，研究人员进行了相关实验，如图所示，其中①~④表示细胞。下列叙述正确的是（ ）



A. 细胞①含有从小鼠的脾中得到的能产生特定抗体的 B 淋巴细胞

B. 诱导细胞①②融合的常用方法与诱导原生质体融合的方法相同

C. 可将抗体检测呈阴性的杂交瘤细胞在体外条件下大规模培养

D. 图中的培养瓶需要置于含有 95%CO<sub>2</sub> 和 5%O<sub>2</sub> 的混合气体中培养

【答案】A

【详解】单克隆抗体制备流程：先给小鼠注射特定抗原使之发生免疫反应，之后从小鼠脾脏中获取已经免疫的 B 淋巴细胞；诱导 B 细胞和骨髓瘤细胞融合，利用选择培养基筛选出杂交瘤细胞；进行抗体检测，筛选出能产生特定抗体的杂交瘤细胞；进行克隆化培养，即用培养基培养和注入小鼠腹腔中培养；最后从培养液或小鼠腹水中获取单克隆抗体。

【解析】A、单克隆抗体制备过程中需要将产生特定抗体的浆细胞与骨髓瘤细胞融合，给小鼠注射 B6R 蛋白的目的是使小鼠针对该抗原产生特异性免疫，从而使体内出现能产生抗 B6R 蛋白抗体的浆细胞，因此从小鼠脾脏提取的细胞①含有能产生特定抗体的 B 淋巴细胞，A 正确；

B、诱导动物细胞融合特有的方法是灭活的病毒，因此诱导细胞①②

## 高级中学名校试卷

融合的常用方法与诱导原生质体融合的方法不完全相同，B 错误；

C、抗体检测呈阴性的杂交瘤细胞说明其产生的抗体不是所需的抗体，因此不能培养该杂交瘤细胞，应将抗体检测呈阳性的杂交瘤细胞在体外条件下大规模培养或注射到小鼠的腹腔内大量培养，C 错误；

D、图中的培养瓶需要置于含有 95%空气和 5%CO<sub>2</sub>的混合气体中培养，D 错误。

故选 A。

8. 动物细胞培养是动物细胞工程的基础。下列有关叙述正确的是（ ）

- A. 一般选择幼龄动物的细胞培养，原因是其细胞分化程度低
- B. 进行细胞传代培养时，细胞每传一代，细胞数目增加一倍
- C. 传代培养前需用胰蛋白酶处理贴壁细胞，制成细胞悬液
- D. 为保证无菌的环境，需要定期更换培养液，清除代谢物

【答案】C

【详解】1、选用幼龄动物的器官或组织进行细胞培养，是因为幼龄动物的器官或组织的分裂能力强；

2、为保证无菌、无毒的环境，需要对培养液和培养用具进行灭菌处理及在无菌条件下操作，定期更换培养液。

【详析】

A、选用幼龄动物的器官或组织进行细胞培养，是因为幼龄动物的器官或组织的分裂能力强，

A 错误；

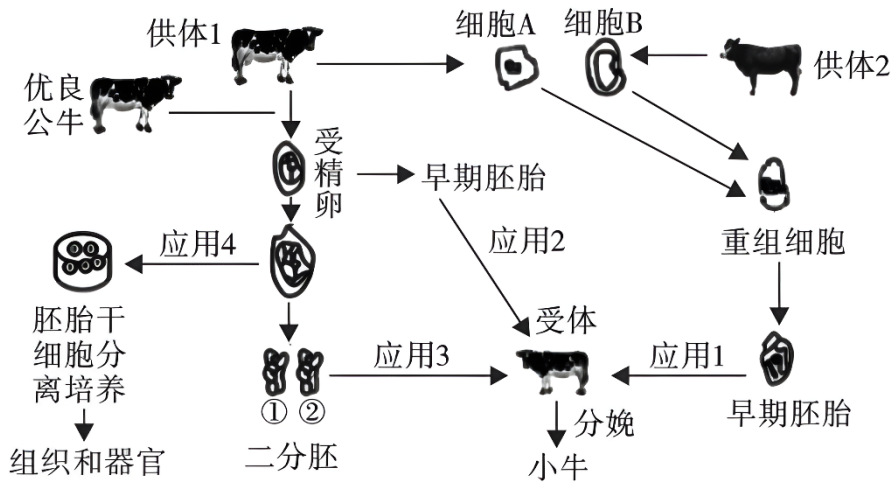
B、细胞培养中每更换一次培养瓶算是传一代，并不是细胞分裂一次，B 错误；

C、贴壁细胞会出现相互抑制现象，需用胰蛋白酶处理进行传代培养，C 正确；

D、为保证无菌、无毒的环境，需要对培养液和培养用具进行灭菌处理及在无菌条件下操作，而不是更换培养液，定期更换培养液,其目的是便于清除代谢物,防止代谢物积累对细胞的毒害，D 错误。

故选 C。

9. 随着生物科学技术的发展，生产动物新个体的方式变得越来越多样化。下图表示胚胎工程技术研究及应用的相关情况，供体 1 是良种荷斯坦高产奶牛，供体 2 是健康的黄牛，下列相关叙述错误的是（ ）



- A. 应用 1 中获得的良种小牛为雌性，是无性生殖的产物
- B. 应用 2、3、4 所用的受精卵可以不通过人工授精获得
- C. 应用 3 过程中对桑椹胚阶段的胚胎进行分割时，要注意将内细胞团均等分割
- D. 应用 4 中胚胎干细胞具有分化为成年牛体内的任何一种类型细胞的潜能

【答案】C

【详解】分析题图：应用 1 中：供体 1 提供细胞核，供体 2 提供细胞质，经过核移植技术形成重组细胞，并发育形成早期胚胎，再胚胎移植到受体子宫发育成小牛，称为克隆牛；应用 2 中：优良公牛和供体 1 配种形成受精卵，并发育成早期胚胎，再胚胎移植到受体子宫发育成小牛，属于有性生殖；应用 3 中：采用了胚胎分割技术；应用 4 中：从早期胚胎和原始性腺中获取胚胎干细胞，并进行体外干细胞培养。

【详析】A、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（荷斯坦高产奶牛），所以良种小牛是雌性，是无性生殖的产物，A 正确；

B、应用 2、3、4 所用的受精卵不一定来源于人工授精，也可以来自体内受精，B 正确；

C、对囊胚阶段的胚胎进行分割时需要将内细胞团进行均等分割，否则会影响分割后胚胎的恢复和进一步发育，C 错误；

D、应用 4 中细胞为胚胎干细胞，具有分化为成年牛体内的任何一种类型细胞的潜能，D 正确。

故选 C。

10. 某细菌 DNA 分子上有 4 个 *Sau3A I* 的酶切位点，经 *Sau3A I* 处理后会形成 4 个大小不同的 DNA 片段。若是用 *BamH I* 处理，则只会形成 2 个大小不同的 DNA 片段。*Sau3A I* 和 *BamH I* 的识别序列及切割位点如表所示。下列叙述不正确的是（ ）

限制酶名称	识别序列及切割位点
BamH I	G↓GATCC
Sau3A I	↓GATC

- A. 上述两种限制酶切割后可形成相同的黏性末端  
 B. 该 DNA 分子上有两个 BamH I 的酶切位点  
 C. 黏性末端能通过 T<sub>4</sub>DNA 连接酶连接  
 D. 若用两种酶共同处理，会形成 6 个大小不同的 DNA 片段

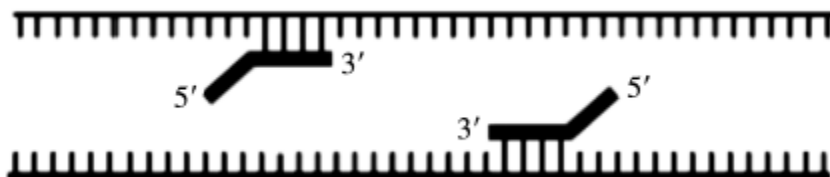
【答案】D

【祥解】限制酶主要从原核生物中分离纯化出来。特异性：能够识别双链 DNA 分子的某种特定核苷酸序列，并且使每一条链中特定部位的两个核苷酸之间的磷酸二酯键断裂，形成黏性末端和平末端两种。

- 【详析】A、BamH I 和 Sau3A I 两种限制酶切割后形成的黏性末端均为 GATC，A 正确；  
 B、该 DNA 分子上有 4 个 Sau3A I 的酶切位点，经 Sau3A I 处理后形成 4 个 DNA 片段，可知该 DNA 分子为环状 DNA，用 BamH I 处理后，得到 2 个 DNA 片段，说明该 DNA 分子上有两个 BamH I 的酶切位点，B 正确；  
 C、T<sub>4</sub>DNA 连接酶能将双链 DNA 片段互补的黏性末端之间连接起来，此外还可以连接平末端，但连接平末端时的效率比较低，C 正确；  
 D、该 DNA 分子上有 4 个 Sau3A I 的酶切位点，有 2 个 BamH I 的酶切位点，但是 BamH I 识别序列中包含 Sau3A I 的识别序列，所以同时用两种酶共同处理，不会形成 6 个大小不同的 DNA 片段，D 错误。

故选 D。

11. PCR 引物的 3'端为结合模板 DNA 的关键，5'端无严格限制，可用于添加限制酶切点等序列，dNTP 是 DNA 合成的原料，还可供能。下列相关说法错误的是（ ）



- A. 图示环节所需的温度比上一个环节的低  
 B. 引物的设计要有一段已知目的基因的核苷酸序列

## 高级中学名校试卷

- C. 耐高温 Taq 酶只能从引物的 3'端开始延伸 DNA 链  
D. 1 个循环后，子代 DNA 双链的脱氧核苷酸数量相同

【答案】D

【详解】1、PCR 全称为聚合酶链式反应，是一项在体外复制特定的 DNA 的核酸合成技术。

2、原理：DNA 复制。

3、条件：模板 DNA、四种脱氧核苷酸、引物、热稳定 DNA 聚合酶（Taq 酶）。

【解析】A、图示环节为引物与模板碱基互补配对，表示的是复性环节，复性的上一环节为变性，复性的温度比变性的温度低，A 正确；

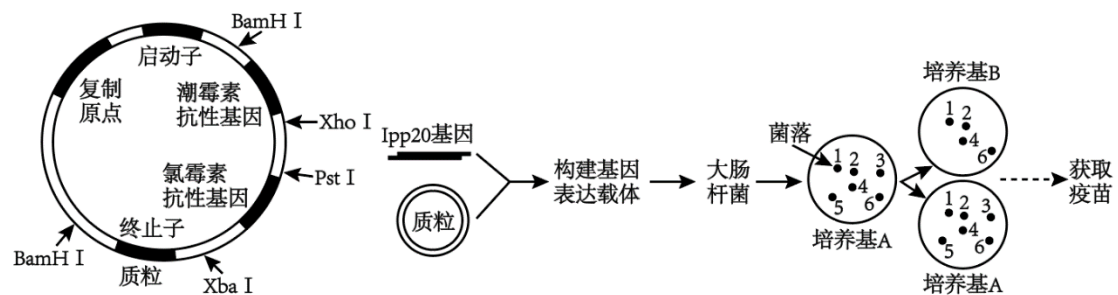
B、引物的设计要有一段已知目的基因的核苷酸序列，保证其与已知模板能碱基配对，在后续扩增的过程中才能进行子链的延伸，B 正确；

C、子链是从 5'-3'端延伸的，耐高温 Taq 酶只能从引物的 3'端开始延伸 DNA 链，C 正确；

D、由于两个引物均不在该片段的端点，因此一个循环后，子代 DNA 双链的脱氧核苷酸数量不相同，D 错误。

故选 D。

12. 幽门螺杆菌（Hp）感染会引发胃炎、消化性溃疡等多种疾病。研究人员将 Hp 的 Ipp20 基因作为目的基因，用限制酶 Xho I 和 Xba I 切割，通过基因工程制备相应的疫苗，质粒及操作步骤如图所示。下列相关叙述错误的是（ ）



- A. Ipp20 基因整合到大肠杆菌的 DNA 中属于基因重组  
B. 基因表达载体导入之前，可用  $\text{Ca}^{2+}$  处理大肠杆菌  
C. 培养基 A 中添加了氯霉素，培养基 B 中添加了潮霉素  
D. 能用来生产 Hp 疫苗的大肠杆菌在菌落 3 和 5 中

【答案】C

【详解】基因工程技术的基本步骤：

1. 目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。

## 高级中学名校试卷

2.基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。

3.将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。

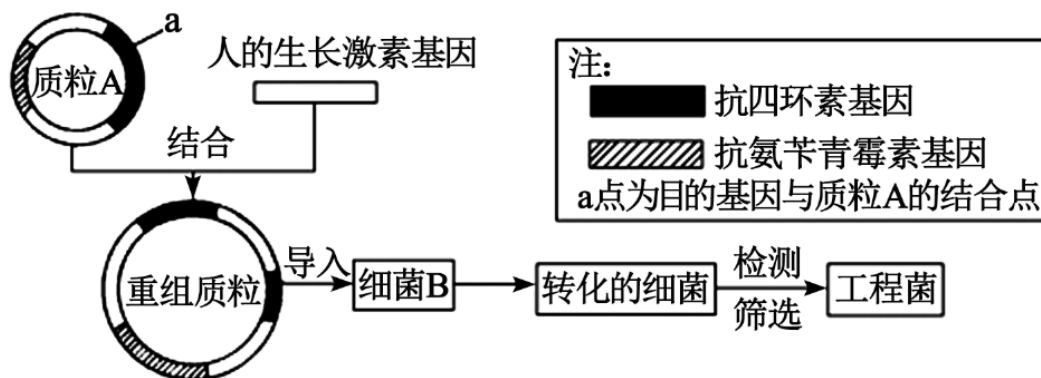
【详析】A、基因重组是指控制不同性状的基因发生重新组合，主要发生在有性生殖过程中，但通过基因工程将不同来源的 DNA 拼接，可以赋予生物新的遗传特性，也属于基因重组的范畴，故利用基因工程将 Ipp20 基因整合到大肠杆菌的 DNA 中属于基因重组，A 正确；

B、原核细胞作为受体细胞时，可用  $\text{Ca}^{2+}$  处理受体细胞，使细胞处于一种能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态，更容易将基因表达载体导入其中，B 正确；

CD、该过程使用了限制酶 Xho I 和 Xba I 切割质粒和 Ipp20 基因，结合图示可知，在构建目的基因表达载体的过程中氯霉素抗性基因被切割掉，保留了潮霉素抗性基因，不管是正常质粒还是重组质粒都含有潮霉素抗性基因，但只有正常质粒才同时含有氯霉素抗性基因，因此，可以先用含有潮霉素的培养基 A 筛选出导入正常质粒、重组质粒的大肠杆菌，再采用同位影印接种到含有氯霉素的培养基 B 和含有潮霉素的培养基 A 中，此时含有重组质粒的大肠杆菌不能在含有氯霉素的培养基 B 上生长，从而与培养基 A（对照）相比会消失一些菌落，对照两个平板上减少的菌落就是符合要求的大肠杆菌菌落，结合图示可知，符合要求的大肠杆菌菌落是 3 和 5，C 错误，D 正确。

故选 C。

13. 如图是将人的生长激素基因导入细菌细胞 B 内制“工程菌”的示意图。已知细菌细胞 B 内不含质粒 A，也不含质粒 A 上的基因。下列说法正确的是（ ）



A. 将重组质粒导入细菌细胞 B 常用的方法是农杆菌转化法

## 高级中学名校试卷

B. 将完成导入过程后的细菌涂布在含有四环素的培养基上，能生长的只是导入了普通质粒的细菌

C. 为防止特异性引物的特异性差，PCR 获取人生长激素基因设计的特异性引物不宜过长

D. 目的基因成功表达的标志是受体细胞中含有人的生长激素基因

【答案】B

【祥解】据图分析，质粒 A 有抗四环素基因和抗氨苄青霉素基因，而目的基因插入的位点是抗四环素基因，则重组质粒只有抗氨苄青霉素基因，所以完成导入重组质粒 A 的细菌能在含有氨苄青霉素的培养基上生长，而不能在含四环素培养基中生长；导入质粒 A 的细菌能在含有氨苄青霉素的培养基上生长，也能在含四环素培养基中生长。

【详析】A、将基因表达载体导入细菌 B 之前，一般要先用  $Ca^{2+}$  处理细胞，使其处于感受态，而农杆菌转化法是将目的基因导入植物细胞的常用方法，A 错误；

B、由于重组质粒构建过程中抗四环素基因被破坏，所以能在含有四环素的培养基上生长的是导入普通质粒 A 的细菌，B 正确；

C、PCR 引物的设计是获得大量高纯度目的基因的关键，引物中碱基数量越多，则引物的特异性越高，为防止特异性引物的特异性差，PCR 获取人生长激素基因设计的特异性引物不宜过短，C 错误；

D、基因表达的产物是蛋白质，目的基因成功表达的标志是受体细胞中表达出相应的蛋白质，D 错误。

故选 B。

14. 下列关于转基因产品的安全性问题的叙述，不正确的是（ ）

A. 食品安全涉及转基因生物是否会产生出毒性蛋白或过敏蛋白

B. 环境安全主要是指转基因生物可能对环境造成新污染或破坏

C. 生物安全主要是指当地物种会对转基因生物生存构成威胁

D. 我国为保证转基因产品的安全性采取的措施之一是颁布了相关的法规

【答案】C

【祥解】针对转基因技术，各个国家都制定了符合本国利益的法规和政策，我国对转基因技术的方针是一贯的、明确的，就是研究上要大胆，坚持自主创新；推广上要慎重，做到确保安全；管理上要严格，坚持依法监管。

【详析】A、食物安全是指公众担心转基因生物会产生出毒性蛋白或过敏蛋白，同时也担心转基因农作物的营养成分会发生改变，A 正确；

## 高级中学名校试卷

B、转基因生物可能对环境造成新污染或破坏，引发环境安全，如重组的微生物在降解某些化合物的过程中所产生的中间产物可能会对人类生活环境造成二次污染，B 正确；

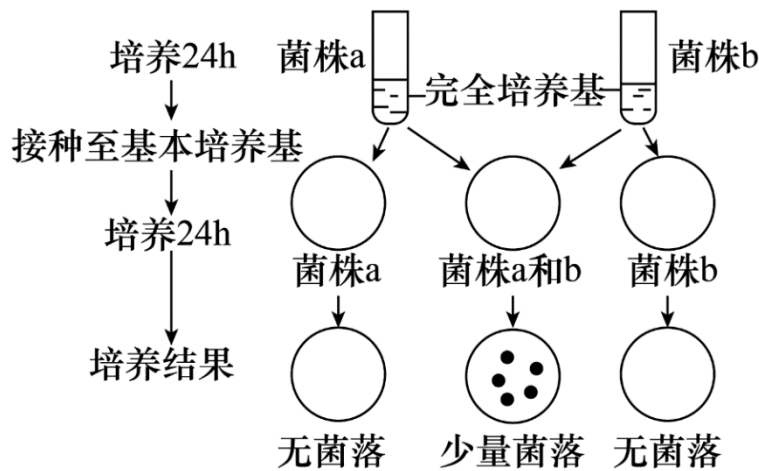
C、生物安全是指转基因生物可能会对生物的多样性构成潜在的风险和威胁，C 错误；

D、为保障转基因产品的安全性，可采取颁布相关法规等措施，保障消费者的权益，D 正确。

故选 C。

二、多项选择题 本部分包括 4 题，每题 3 分，共计 12 分。每题有不止一个选项符合题意，每题全选对者得 3 分，选对但不全的得 1 分，错选或不答的得 0 分。

15. 将两种氨基酸营养缺陷型大肠杆菌（菌株 a 和 b）进行如下图所示实验。下列叙述错误的是（ ）



- A. 实验中接种至培养基方法是平板划线法
- B. 菌株 a 和 b 需要的生长因子一定有所不同
- C. 基本培养基出现的少量菌落是单菌落
- D. 基本培养基中包含菌株 a 和 b 的生长因子

【答案】ACD

【祥解】稀释涂布平板法和平板划线法是最常用的两种接种方法。分析题图：单独培养菌株 a 和 b 时，培养基中均无法生长菌落，而当 a 和 b 共同培养时，培养基中有少量菌落产生，因此培养基中无法提供它们单独生长的因子，a 和 b 混合培养能生长，说明它们能够相互提供相应的生长因子，而无法独立生长，因此它们所需要的生长因子一定有所不同。

【详析】A、根据菌株 a 和菌株 b 混合后菌落的分布情况可知，接种至基本培养基时宜用稀释涂布平板法，A 错误；

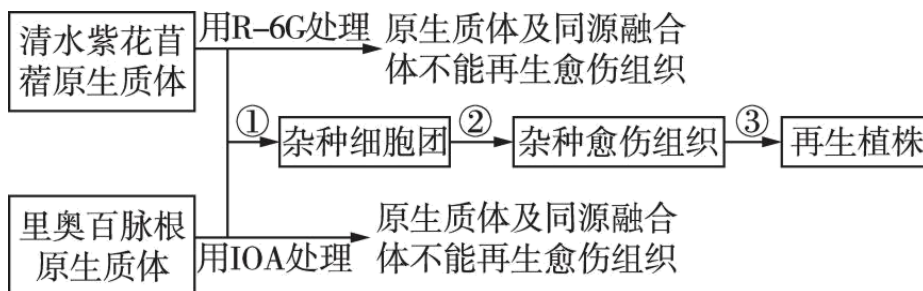
B、a 单独培养和 b 单独培养均不能生长，a 和 b 混合培养能生长，说明它们能够相互提供相应的生长因子，而无法独立生长，因此它们所需要的生长因子有所不同，B 正确；

高级中学名校试卷

- C、基本培养基出现的少量菌落不一定都为单菌落，也有可能是重叠的菌落，C 错误；  
D、单独培养菌株 a 和 b 时，培养基中均无法生长菌落，而当 a 和 b 共同培养时，培养基中有少量菌落产生，因此培养基中无法提供它们单独生长的因子，D 错误。

故选 ACD。

16. 紫花苜蓿 ( $2n=32$ ) 是应用较为广泛的豆科牧草，但易造成家畜鼓胀病。百脉根 ( $2n=12$ ) 富含单宁，单宁可与植物蛋白质结合，不会引起家畜采食后鼓胀。科研人员利用野生型清水紫花苜蓿和里奥百脉根为材料培育抗鼓胀病的苜蓿新品种。研究流程如图（注：IOA 可抑制植物细胞呼吸第一阶段，R-6G 可阻止线粒体的呼吸作用，二者抑制不同植物细胞正常代谢的临界浓度不同），下列说法不正确的是（ ）



- A. 用纤维素酶和果胶酶处理实验材料获得的原生质体由细胞膜、液泡膜及两膜之间的细胞质组成  
B. ②和③过程所需的植物激素比例不同  
C. ②③过程需要在有光照、植物激素的作用下才能脱分化和再分化形成完整植株  
D. ②过程的细胞中染色体数目最多有 88 条，③过程产生的再生植株是可育的多倍体

【答案】AC

【详解】植物体细胞杂交技术：就是将不同种的植物体细胞原生质体在一定条件下融合成杂种细胞，并把杂种细胞培育成完整植物体的技术。

【详析】A、原生质层是由细胞膜、液泡膜及两膜之间的细胞质组成，原生质体是由植物细胞去除细胞壁后形成的，包括细胞核等结构，A 错误；

BC、②③过程分别表示脱分化和再分化，两个过程所需的植物激素比例不同，通常，脱分化所需的生长素/细胞分裂素比值为 1，再分化时，提高该比值有利于根的分化，降低该比值有利于芽的分化，脱分化过程不需要光照，B 正确，C 错误；

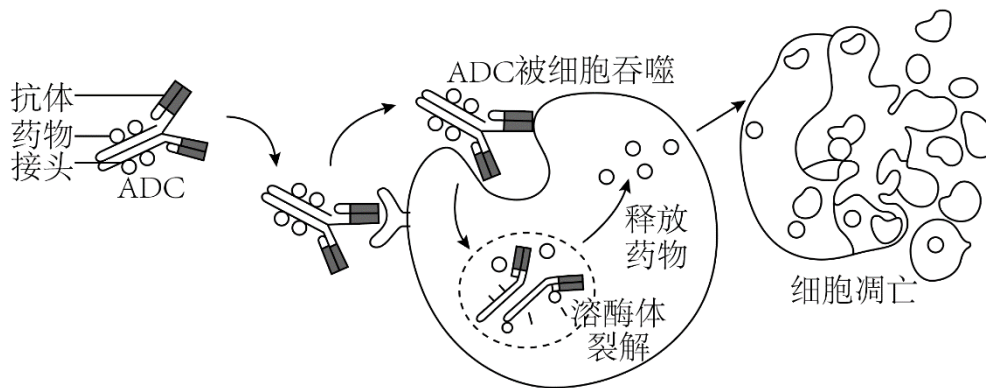
D、紫花苜蓿染色体数目为 32 条，百脉染色体数目为 12 条，融合之后细胞内染色体数目为  $32+12=44$  条，②过程表示脱分化，进行的是有丝分裂，此时染色体数目最多有  $44 \times 2=88$  条，紫花苜蓿是二倍体，百脉是二倍体，③过程产生的再生植株是可育的多倍体（四倍体），D

## 高级中学名校试卷

正确。

故选 D。

17. 细胞毒素类药物能有效杀伤肿瘤细胞，但也会对健康细胞造成伤害，科学家将细胞毒素与单克隆抗体结合制成抗体药物偶联物（ADC），ADC 可选择性杀伤肿瘤细胞，其作用机制如图所示。下列叙述正确的是（ ）



- A. ADC 中的抗体能特异性识别并杀伤肿瘤细胞
- B. ADC 进入肿瘤细胞的过程需要蛋白质参与并消耗能量
- C. 含 ADC 的小泡与溶酶体融合后，溶酶体裂解释放药物引起细胞坏死
- D. 利用放射性同位素或荧光标记的单克隆抗体可定位诊断肿瘤等疾病

【答案】BD

【详解】题意分析，高效的细胞毒素类药物可有效杀伤肿瘤细胞，但同时也会对正常细胞产生伤害，而将细胞毒素与抗体结合，抗体与靶细胞膜上的特异性受体结合通过胞吞的方式把细胞毒素一并带进靶细胞，引起靶细胞溶酶体膜的破裂，最后导致细胞凋亡，实现了对肿瘤细胞的选择性杀伤。

【详析】A、ADC 中的抗体能特异性识别肿瘤抗原，ADC 中的细胞毒素类药物能杀死肿瘤细胞，A 错误；

B、ADC 进入肿瘤细胞的过程，需要抗体与靶细胞膜上的特异性受体结合，方式为胞吞，需要消耗肿瘤细胞代谢产生的 ATP，而受体的化学本质是蛋白质，B 正确；

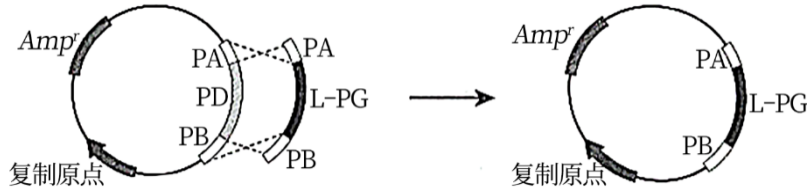
C、ADC 进入靶细胞的过程中含 ADC 的小泡与溶酶体融合后，引起靶细胞溶酶体膜的破裂，最后导致细胞凋亡，实现了对肿瘤细胞的选择性杀伤，C 错误；

D、利用放射性同位素或荧光标记的单克隆抗体可定位诊断肿瘤、心血管畸形等疾病，其原理是抗原-抗体特异性结合的原理，D 正确。

故选 BD。

高级中学名校试卷

18. 科研人员将酿酒酵母质粒上的丙酮酸脱氢酶基因 (PD) 替换为植物乳杆菌中的乳酸脱氢酶基因 (LPG), 可获得乳酸乙酯 (白酒香味的主要来源) 高产菌株, 过程如图。下列分析合理的是 ( )



- A. 转入的 LPG 基因表达产物不能影响酿酒酵母的活性
- B. LPG 基因替换质粒上的 PD 基因需要两端携带相同基因片段
- C. 标记基因  $Amp^r$  可检测是否成功构建乳酸乙酯高产菌株
- D. 可以利用 PCR 技术筛选含有 LPG 基因的受体细胞

【答案】ABD

【祥解】分析题图: 图示是采用基因工程技术将酿酒酵母质粒上的丙酮酸脱氢酶基因(PD)替换为植物乳杆菌中的乳酸脱氢酶基因(L-PG), 从而获得乳酸乙酯高产菌株。

【详析】A、目的基因表达产物不能影响受体细胞的生存和活性, 因此转入的 L-PG 基因表达产物不能影响酿酒酵母活性, A 正确;

B、LPG 基因替换质粒上的 PD 基因需要两端携带相同基因片段, 即相同的黏性末端, B 正确;

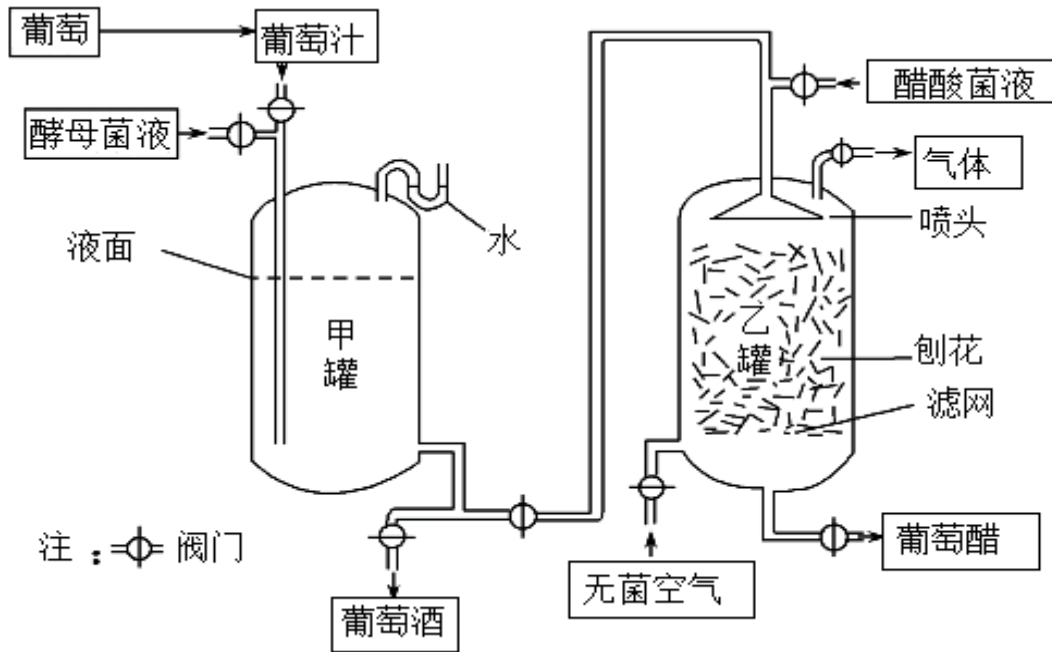
C、标记基因  $Amp^r$  可筛选含有目的基因的受体细胞, 但不能检测是否成功构建乳酸乙酯高产菌株, C 错误;

D、PCR 技术是一项体外扩增基因的技术, 依据碱基互补配对原则, 可以用于筛选含有 L-PG 基因的受体细胞, D 正确。

故选 ABD。

三、非选择题: 本部分包括 5 题, 共 60 分。

19. 如图为某工厂生产葡萄酒和葡萄醋的基本工艺流程, 请回答:



- (1)果酒的制作离不开酵母菌。酵母菌从异化作用看是一类\_\_\_\_\_型微生物。在无氧条件下，酵母菌进行无氧呼吸，其反应式为\_\_\_\_\_，该过程在酵母菌细胞的\_\_\_\_\_中进行。
- (2)发酵一段时间后，观察甲罐中液体不再有\_\_\_\_\_，说明发酵完毕。
- (3)在图示“葡萄→葡萄汁”的过程中辅以纤维素酶、果胶酶处理可提高出汁率，原因是\_\_\_\_\_。
- (4)图示甲罐的液面位置表示加入葡萄汁的量，这种做法的目的是既\_\_\_\_\_，又可以防止\_\_\_\_\_。
- (5)待甲罐发酵结束后，可转为果醋发酵，这利用了醋酸菌可以将酒精转化为\_\_\_\_\_，再进而产生醋酸。转为果醋发酵除了要接种醋酸菌外，还要改变发酵条件，方案为\_\_\_\_\_。
- (6)甲罐连接的双U型管中一侧注满水的作用是\_\_\_\_\_。
- (7)为验证樱桃酒制作是否成功，可将发酵液在酸性条件下用\_\_\_\_\_溶液来鉴定，若出现\_\_\_\_\_色，则说明有果酒产生。

【答案】(1)兼性厌氧  $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2CO_2 + 2C_2H_5OH + \text{能量}$  细胞质基质

- (2)气泡冒出
- (3)纤维素酶、果胶酶分解细胞壁，有利于榨汁处理过程中色素释放
- (4)为酵母菌大量繁殖提供适量的氧气 发酵旺盛时汁液溢出
- (5)乙醛 将发酵液温度提高至 30-35℃，通入无菌空气。
- (6)防止空气、杂菌进入，便于排气减压
- (7)重铬酸钾 灰绿

【祥解】

## 高级中学名校试卷

果酒的制作离不开酵母菌，酵母菌是兼性厌氧微生物，在有氧条件下，酵母菌进行有氧呼吸，大量繁殖，把糖分解成二氧化碳和水；在无氧条件下，酵母菌能进行酒精发酵。故果酒的制作原理是酵母菌无氧呼吸产生酒精，酵母菌最适宜生长繁殖的温度范围是 18~25℃；生产中是否有酒精的产生，可用酸性重铬酸钾来检验，该物质与酒精反应呈现灰绿色。

【详析】(1) 酵母菌属于兼性厌氧型微生物，有氧条件下大量繁殖，无氧条件下产生酒精和 CO<sub>2</sub>，酵母菌进行无氧呼吸的反应式为  $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2CO_2 + 2C_2H_5OH + \text{能量}$ ，无氧呼吸发生在酵母菌细胞的细胞质基质中。

(2) 发酵过程中，酵母菌进行无氧呼吸，其产物有 CO<sub>2</sub>，故发酵一段时间后，观察甲发酵罐中液体不再有气泡冒出，说明发酵完毕。

(3) 因为纤维素酶、果胶酶分解细胞壁，有利于榨汁处理过程中色素释放，故“葡萄→葡萄汁”的过程中辅以纤维素酶、果胶酶处理可提高出汁率。

(4) 图示甲罐的液面位置表示加入葡萄汁的量，这样可为酵母菌大量有氧呼吸提供适量的氧气，使酵母菌可以大量繁殖，还可以防止由于发酵过程中气体的产生而导致发酵液溢出。

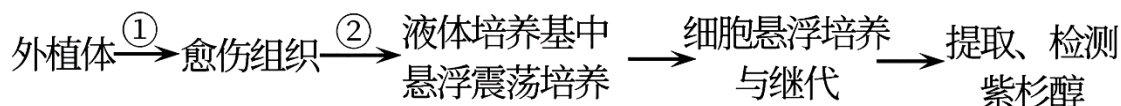
(5) 在氧气充足、糖源不足条件下，醋酸菌可以将酒精转化为乙醛，进而转化为乙酸（醋酸）。果酒发酵转为果醋发酵时，除了要接种醋酸菌外，还要将发酵温度提高至 30~35℃，并通入无菌空气。

(6) 甲罐连接的双 U 型管中一侧注满水可以防止空气、杂菌进入，便于排气减压。

(7) 酒精和酸性的重铬酸钾反应溶液由橙色变成灰绿色，因此樱桃果酒制作是否成功，发酵后可在酸性条件下用重铬酸钾溶液来鉴定。

20. 抗癌药物紫杉醇是从红豆杉树皮中提取出来的生物活性物质，与化学药抗癌原理不同的是，紫杉醇能与细胞内的微管蛋白结合，使微管在细胞内大量积累，这些微管的积累导致细胞停留在 G<sub>2</sub> 期和 M 期直至死亡。由于红豆杉生长缓慢，资源短缺，生长过程中易发生立枯病、茎腐病、白绢病、疫霉病等病害，使紫杉醇的提取受到了极大限制。科研人员正试图通过多种方法提高紫杉醇的产量。

I、利用组织培养技术：有研究数据表明，通过下图所示的方法来生产紫杉醇，组培细胞中的紫杉醇含量是野生成年红豆杉树皮中含量的 12 倍。组织培养已成为扩大紫杉醇来源的一条重要途径。





## 高级中学名校试卷

、利用微生物发酵途径植物体内普遍存在内生真菌，它们可以产生与宿主相同或相似的生物活性物质。近年来，研究人员从红豆杉树皮中分离到了能产生抗癌药物紫杉醇的内生真菌。这一发现为解决红豆杉资源短缺，寻找紫杉醇供应问题，开辟了一条用微生物发酵生产的新途径。具体过程如下：

(1)紫杉醇属于红豆杉属植物体产生的\_\_\_\_\_代谢产物。紫杉醇能促进微管聚合并使之稳定，阻碍了纺锤体的形成，从而阻碍肿瘤细胞的分裂，直至死亡。

(2)外植体常选取红豆杉植物的茎尖，其优点是\_\_\_\_\_（写出两点）。图中①过程称为\_\_\_\_\_。若再利用上图中愈伤组织进一步获得红豆杉植株的过程中，发现愈伤组织只分裂而不能分化出芽和根，则最可能的原因是\_\_\_\_\_。

(3)菌株的分离与纯化取红豆杉的老树皮，\_\_\_\_\_后，削去表层从内部切取小块，斜插入半固体培养基中。28℃培养3—7d，挑取向培养基基质生长的菌丝体于固体培养基中，纯化2—3次。培养时，通常会添加一定浓度的青霉素和链霉素，主要作用是\_\_\_\_\_。

(4)菌株的鉴定：将分离的菌株置于固体培养基上，经培养后观察\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 次生

(2) 细胞分化程度低，全能性高，容易诱导形成愈伤组织；茎尖中含病毒极少，甚至无病毒脱分化 细胞分裂素和生长素的用量比例不合适（或植物激素比例不合适）

(3) （表面）消毒 抑制细菌生长

(4) （4） 菌落形态

【详解】植物组织培养技术：（1）过程：离体的植物组织，器官或细胞（外植体）→愈伤组织→胚状体→植株（新植体）；（2）原理：植物细胞的全能性；（3）条件：①细胞离体和适宜的外界条件（如适宜温度、适时的光照、pH和无菌环境等）；②一定的营养（无机、有机成分）和植物激素（生长素和细胞分裂素）；（4）植物细胞工程技术的应用：植物繁殖的新途径（包括微型繁殖，作物脱毒、人工种子等）、作物新品种的培育（单倍体育种、突变体的利用）、细胞产物的工厂化生产。

【详析】（1）次生代谢物质是生物体产生的一大类并非生长发育所必需的小分子有机化合物。紫杉醇是红豆杉属植物产生的一种复杂的次生代谢产物。

（2）植物生长点附近的病毒浓度很低甚至无病毒。茎尖属于植物生长点，故取一定大小的茎尖进行培养，再生的植株有可能不带病毒，从而获得脱病毒苗，再用脱病毒苗进行繁殖，则种植的作物就不会或极少发生病毒，另外茎尖细胞分裂能力强，全能性高，容易诱导成愈伤组织。离体条件下已分化的细胞经过诱导，失去特有的结构和功能，重新获得分裂能力，

## 高级中学名校试卷

称为脱分化（去分化），脱分化的细胞不断分裂增殖，产生无组织结构、松散的薄壁细胞团，称为愈伤组织；图中①

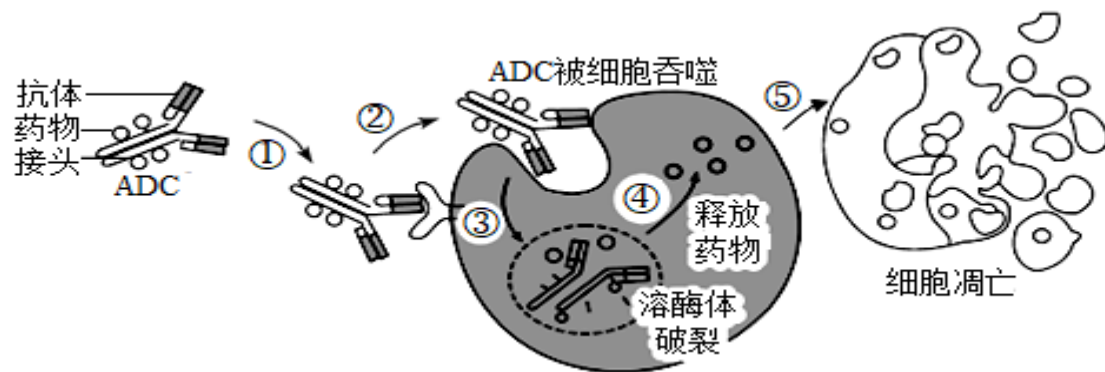
## 高级中学名校试卷

过程称为脱分化或去分化。植物生长素类和细胞分裂素类物质是植物组织培养不可缺少的两类调节物质，两者的浓度和配比在脱分化和再分化中起着关键作用；生长素类和细胞分裂素类物质的比值大时，有利于根的形成；比值小时，则促进芽的形成；生长素类和细胞分裂素类物质的比值相同时，有利于愈伤组织的形成。若再利用上图中愈伤组织进一步获得红豆杉植株的过程中，发现愈伤组织只分裂而不能分化出芽和根，则最可能的原因是细胞分裂素和生长素的用量比例不合适。

(3) 植物组织培养过程中，需要对外植体进行消毒处理，故取红豆杉的老树皮消毒后，削去表层从内部切取小块，斜插入半固体培养基中。青霉素和链霉素属于抗生素，可以抑制细菌生长。

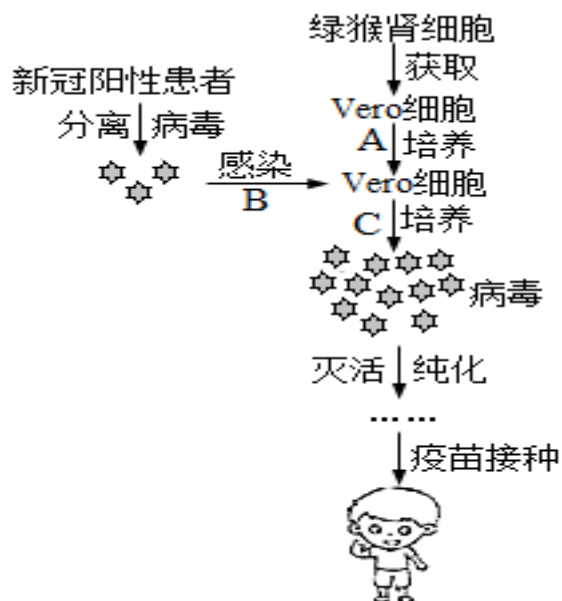
(4) 平板属于固体培养基，可以让人们清楚地观察到在培养基表面由单个细胞生长繁殖成的菌落，因此常用于微生物的分离、鉴定、活菌计数等。不同的菌株形成的菌落不同，将分离的菌株置于固体培养基上，经培养后观察菌落形态。

21. 抗体药物偶联物（ADC）是一类通过连接头将细胞毒性药物连接到单克隆抗体的靶向生物药剂，能对靶向细胞进行选择性的杀伤。第三代 ADC 具有更低的偶联脱落速度，更高的药物活性以及低抗原水平下的高细胞活性。ADC 通常由抗体、接头和药物（如细胞毒素）三部分组成，它的作用机制如图所示。



(1) ADC 药物所需抗体分子的基本要求是优先结合靶细胞上的抗原，从而将细胞毒药物浓缩在肿瘤部位，即单克隆抗体要具有\_\_\_\_\_的特点。药物在靶细胞内释放并起作用，同时诱导破裂，加速了癌细胞的凋亡。

(2) 我国科兴及北京生物两款新冠灭活疫苗均使用 Vero 细胞(非洲绿猴肾细胞的传代细胞系)进行病毒扩增培养(见图)。



①动物细胞工程常用的技术手段有多种，其中\_\_\_\_\_是其他动物细胞工程技术的基础。Vero细胞的培养应在培养箱中进行，箱内的气体环境条件为\_\_\_\_\_。

②Vero细胞的传代培养过程中需要使用\_\_\_\_\_酶使细胞分散，并在合成培养基中加入\_\_\_\_\_等天然成分。此外，在培养过程中，应定期更换培养液，目的是\_\_\_\_\_。

③将已对新冠病毒发生免疫的B淋巴细胞和Vero细胞系获得杂交细胞，再经过\_\_\_\_\_筛选、克隆化培养和\_\_\_\_\_检测，获得产生特定抗体的\_\_\_\_\_，用以生产单克隆抗体。

【答案】(1)特异性强、灵敏度高 溶酶体

(2)动物细胞培养 5%CO<sub>2</sub>、95%空气 胰蛋白(或胶原蛋白)血清(血浆)防止细胞代谢产物积累对细胞自身造成危害 选择培养基 专一抗体 杂交瘤细胞

【祥解】1、单克隆抗体制备流程 先给小鼠注射特定抗原使之发生免疫反应，之后从小鼠脾脏中获取已经免疫的B淋巴细胞；诱导B细胞和骨髓瘤细胞融合，利用选择培养基筛选出杂交瘤细胞；进行抗体检测，筛选出能产生特定抗体的杂交瘤细胞；进行克隆化培养，即用培养基培养和注入小鼠腹腔中培养；最后从培养液或小鼠腹水中获取单克隆抗体。

2、动物细胞培养需要满足以下条件：①无菌、无毒的环境；②营养；③温度：36.5℃±0.5℃；④气体环境：95%空气+5%CO<sub>2</sub>。

【详析】(1)单克隆抗体能够优先结合靶细胞上的抗原，从而将细胞毒药物浓缩在肿瘤部位，即单克隆抗体具有特异性强、灵敏度高的特点，此外还可大量制备；细胞凋亡与溶酶体破裂，释放水解酶使靶细胞裂解并释放有关。

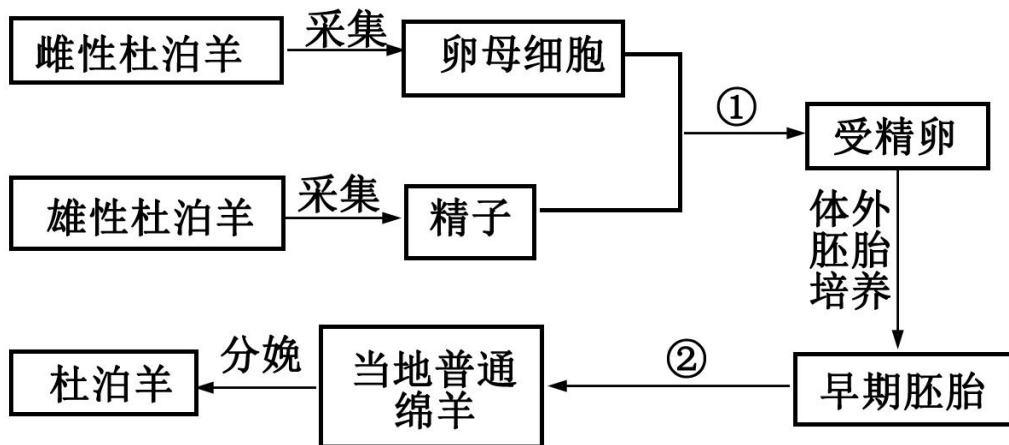
(2)①动物细胞培养能够得到多个细胞，是其他动物细胞工程技术的基础；Vero细胞的培养应在培养箱中进行，箱内的气体环境条件为95%空气和5%CO<sub>2</sub>

，其中二氧化碳可维持培养液的 pH。

②根据酶的专一性可知，在传代培养过程中可利用胰蛋白酶或胶原蛋白酶进行处理，使细胞分散开；为保证细胞正常生长，动物细胞培养时还需在培养基中加入动物血清等天然成分；在培养过程中，应定期更换培养液，目的是清除代谢废物，防止细胞代谢产物积累对细胞自身造成危害。

③将已对新冠病毒发生免疫的 B 淋巴细胞和 Vero 细胞系获得杂交细胞，再经过培养基筛选（该培养基上未融合的细胞和同种融合的细胞都死亡）、克隆化培养和专一抗体（依据抗原-抗体特异性结合的原理）检测，获得产生特定抗体的杂交瘤细胞，用以生产单克隆抗体。

22. 杜泊羊以其生长速度快、肉质好等优点，成为受广大消费者喜欢的绵羊品种。科研工作者通过胚胎工程快速繁殖杜泊羊的流程如下图所示。请据图回答下列问题：



(1)采集的精子需要经过\_\_\_\_\_后才能参与受精，用\_\_\_\_\_处理雌性杜泊羊可以促进排卵，如果卵子来自卵巢，则需要培养至\_\_\_\_\_才能参与受精。

(2)图中①表示\_\_\_\_\_，②过程的实质是\_\_\_\_\_。除了图中技术以外还有\_\_\_\_\_（答出 2 条即可）技术，需要进行②操作才能获得后代。

(3)进行②过程需要对雌性杜泊羊和当地普通绵羊进行\_\_\_\_\_处理，通常选\_\_\_\_\_期进行②操作。

(4)为了提高早期胚胎的利用率，可以对早期胚胎进行\_\_\_\_\_，在对囊胚阶段的胚胎进行此操作时，要注意将\_\_\_\_\_均等操作。

〔答案〕(1)获能处理 促性腺激素 MⅡ期

(2)体外受精 早期胚胎在相同生理环境条件下空间位置的转移 转基因、核移植

(3)同期发情 桑葚胚或囊胚

(4)胚胎分割 内细胞团

## 高级中学名校试卷

【详 解】体外受精主要包括：卵母细胞的采集和培养、精子的采集和获能、受精，(1) 卵母细胞的采集和培养 主要方法是用促性腺激素处理，使其超数排卵，然后，从输卵管中冲取卵子。第二种方法是从已屠宰母畜的卵巢中采集卵母细胞或直接从活体动物的卵巢中吸取卵母细胞。(2) 精子的采集和获能：收集精子的方法：假阴道法、手握法和电刺激法，对精子进行获能处理：包括培养法和化学诱导法。(3) 受精：在获能溶液或专用的受精溶液中完成受精过程。

【详 析】(1) 体外受精主要包括：精子的采集和获能、卵母细胞的采集和培养、受精，采集的精子需要经过获能处理后才能参与受精，对精子进行获能处理包括培养法和化学诱导法。常用促性腺激素处理，使雌性杜泊羊超数排卵，如果卵子来自卵巢，则需要培养至 MⅡ 期才能参与受精。

(2) 图中①是精子和卵细胞结合，形成受精卵，表示体外受精。②过程是胚胎移植，胚胎移植的实质是早期胚胎在相同生理环境条件下空间位置的转移。除了体外受精获得胚胎需要②胚胎移植操作才能获得后代，通过核移植技术和转基因技术获得的胚胎也需要胚胎移植操作才能获得后代。

(3) ②过程是胚胎移植，在进行胚胎移植时，需要对雌性杜泊羊和当地普通绵羊进行同期发情处理，这能为供体的胚胎移入受体提供了相同的生理环境。胚胎移植需要根据胚胎发育情况来确定，通常选择发育良好、形态正常的桑葚胚或囊胚进行②胚胎移植操作。

(4) 胚胎分割是指采用机械方法将早期胚胎切割成 2 等分、4 等分或 8 等分等，经移植获得同卵双胚或多胚的技术，为了提高早期胚胎的利用率，可以对早期胚胎进行胚胎分割。进行胚胎分割时，应选择发育良好、形态正常的桑椹胚或囊胚。对囊胚阶段的胚胎进行分割时要注意将内细胞团均等分割，否则会影响分割后胚胎的恢复和进一步发育。

23. 1965 年中国科学家人工合成了具有生物活性的结晶牛胰岛素，摘取了人工合成蛋白质的桂冠。此后科学家又提出了利用基因工程改造大肠杆菌生产人胰岛素的两种方法：“AB”法是根据胰岛素 A、B 两条肽链的氨基酸序列人工合成两种 DNA 片段，利用工程菌分别合成两条肽链后将其混合自然形成胰岛素；“BCA”法是利用胰岛 B 细胞中的 mRNA 得到胰岛素基因，利用工程菌获得胰岛素。这两种方法使用同一种质粒作为载体。请回答下列问题。

(1) 下图是利用基因工程生产人胰岛素过程中使用的质粒及目的基因的部分结构。在设计 PCR 引物时最好添加限制酶\_\_\_\_\_的识别序列，选择依据是\_\_\_\_\_。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/358136065033006061>