

限时小测试参考答案

小测试(一) 传统发酵技术的应用

预习自评

1. (1)✓ (2)✓ (3)✓ (4)✓ (5)✗

2. C 解析:泡菜是利用乳酸菌进行乳酸发酵制成的,A 属于;果酒是酵母菌进行酒精发酵制成的,B 属于;豆腐是使豆浆中的蛋白质凝结成凝胶,析出水分制成的,不是发酵食品,C 不属于;酱油是以大豆、麸皮等为原料,经微生物发酵制成的,D 属于。

3. B 解析:酵母菌是兼性厌氧微生物,毛霉是需氧微生物,两者均能进行有氧呼吸,A 正确;果酒制作需无氧条件,且会产生 CO_2 ,故需控制通气状况;腐乳制作是在有氧条件下进行的,无需控制通气状况,B 错误;传统发酵中真正发挥作用的菌种数量有限,使用纯化菌种能快速增加有效菌种的数量,发酵效果好,C 正确;酿酒酵母适宜生长的温度约为 $28\text{ }^{\circ}\text{C}$,毛霉适宜生长的温度是 $15\sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$,D 正确。

针对训练

1. B 解析:传统的发酵过程受技术条件限制,通常灭菌不严格,但也需要进行无菌操作,A 错误;泡菜腌制时间过短,容易造成细菌大量滋生,亚硝酸盐含量增加,而在整个发酵过程中,亚硝酸盐的含量表现为先增加后下降的趋势,C 错误;传统的腐乳制作过程中,加盐腌制阶段已经杀死毛霉,因此加卤汤装瓶后,毛霉不能继续增殖,D 错误。

2. D 解析:酶具有专一性,蛋白酶只能水解蛋白质,脂肪酶才能水解脂肪,A 错误;霉菌发酵过程中,保持湿润的环境有利于霉菌的生长与繁殖,B 错误;霉菌为好氧细菌,但乳酸菌为厌氧细菌,乳酸发酵应在无氧条件下进行,C 错误;在微生物的作用下,大豆所含的蛋白质、脂肪等大分子物质被分解形成易于吸收的小分子物质,同时微生物的呼吸要消耗大豆中的营养物质,并形成多种中间产物,所以酱油中有机物的种类增加,含量减少,营养价值增加,D 正确。

3. A 解析:果酒制作是在无氧条件下,酵母菌能进行酒精发酵,酵母菌是真核生物,A 正确;果醋制作利用的微生物是醋酸菌,其为原核生物,B 错误;制作泡菜利用的微生物是乳酸菌,其为原核生物,C 错误;制作腐乳利用的微生物是毛霉,其为真核生物,D 错误。

4. D 解析:当糖源不足时,醋酸菌将乙醇分解产生乙醛,再将乙醛变为乙酸,D 错误。

5. B 解析:过程①是细胞呼吸的第一阶段,过程②是无氧呼吸的第二阶段,细胞呼吸的第一阶段以及无氧呼吸均发生在细胞质基质中,过程③是有氧呼吸的第二、三阶段,发生在线粒体中,而过程④为果醋制作过程,醋酸菌为好氧细菌,属于原核生物,无线粒体,A 错误;果醋制作过程中,可以用 pH 试纸检验是否产生乙酸,B 正确;可利用酸性重铬酸钾检测酒精的产生,C 错误;过程①②③是酵母菌的细胞呼吸,所需的最适温度基本相同($18\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$),过程④是醋酸菌的酿醋过程,所需的最适温度在 $30\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,故过程①~④所需的最适温度不相同,D 错误。

6. BC 解析:果酒的制作需要利用酵母菌的无氧呼吸产生酒精,所以需要先通入空气进行大量繁殖,再隔绝空气进行酒精发酵,A 错误;传统发酵中,果酒和果醋的制作都利用了天然存在的菌种,不需要再接种菌种,B 正确;将果酒流经发酵瓶制成果醋时,醋酸菌将乙醇转变为乙酸的过程中无 CO_2 生成,C 正确;在用果汁制果酒的过程中,酵母菌除了产生酒精,还会产生二氧化碳,二氧化碳会与水反应生成弱酸,因此发酵瓶溶液中 pH 减小,D 错误。

7. C 解析:酒酿制作过程中的微生物为酵母菌,即酒曲中的主要成分是酵母菌,A 错误;酵母菌先进行有氧呼吸产生水,后进行无氧呼吸产生酒精,即酒和水不会同时出现,B 错误;发酵所用容器消毒不彻底可能会造成其他微生物的繁殖而出现霉变,C 正确;温度达到最适温度后,随着温度的升高,发酵

所用的时间反而越来越长,D 错误。

8. AC 解析:葡萄汁不能装满发酵瓶,要留有 $\frac{1}{3}$ 的空间,这样可以防止发酵液溢出,A 错误;葡萄酒发酵过程中,每隔 12 h 左右拧松瓶盖一次,放出 CO_2 ,B 正确;果酒发酵过程中温度控制在 $18\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$,果醋发酵过程中温度控制在 $30\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$,C 错误;醋酸菌是好氧菌,因此在果醋发酵过程中,要适时通过充气口充气,有利于醋酸菌的代谢,D 正确。

9. (1)冲洗 (2)体积分数为 70%的酒精 气阀 b 防止空气中微生物的污染 (3)醋酸菌 气阀 a 空气

解析:(2)若用题图装置制作葡萄酒,发酵装置要先清洗干净,并用体积分数为 70%的酒精消毒,再装入葡萄汁。酵母菌无氧呼吸会产生二氧化碳,因此每隔一段时间拧开气阀 b 一次,排出发酵过程中产生的二氧化碳。装置中 d 处设计成弯曲形状利用了巴斯德的鹅颈瓶的原理,即为了防止空气中微生物的污染。(3)醋酸菌属于好氧细菌,要利用步骤(2)产生的酒精制作果醋,需要通过适当的方法往瓶中加入醋酸菌,拧开气阀 a 通入无菌空气,然后将装置放在 $30\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境中发酵。

10. (1)B 该装置可不断通气,以满足制作果醋对醋酸菌对氧气的需求 (2)满足酵母菌进行有氧呼吸时对氧气的需求 $18\sim 30$ (3)不是 蛋白质在蛋白酶的作用下被分解成氨基酸和小分子肽 (4)密封发酵坛,形成无氧环境 先增加后减少

解析:(1)果醋制作的原理是:醋酸菌是一种好氧菌,当氧气、糖源都充足时,醋酸菌将果汁中的糖分分解成乙酸;当氧气充足、缺少糖源时,醋酸菌可以直接将乙醇变为乙醛,再将乙醛变为乙酸。据此分析 A 和 B 装置可知,B 装置可不断通气,以满足制作果醋的醋酸菌对氧气的需求,适用于果醋制作。(2)果酒制作时选用的菌种为酵母菌。在将发酵液装入发酵瓶时,要留有大约 $\frac{1}{3}$ 的空间,其目的是使发酵瓶中留有一定量的氧气,让酵母菌早期进行有氧呼吸,快速繁殖,以增加酵母菌的

数量,当氧气消耗完后进行无氧呼吸产生酒精。

可见,进行果酒制作时,A 装置中的发酵液不能装满的原因是满足酵母菌进行有氧呼吸时对氧气的需求以及防止发酵液溢出。 $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右最适合酵母菌繁殖,因此酒精发酵时一般将温度控制在 $18\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。(3)制作腐乳时,多种微生物参与了豆腐的发酵,如毛霉、酵母菌等,其中起主要作用的是毛霉。可见,毛霉不是唯一的菌种。腐乳中的蛋白质成分,在毛霉等微生物产生的蛋白酶的催化下,被分解成氨基酸和小分子肽,因此更容易被消化和吸收。(4)制作泡菜,利用的是乳酸菌在无氧条件下,将糖分解为乳酸的原理,因此在发酵坛盖沿上加水的目的是密封发酵坛,形成无氧环境。利用乳酸菌制作泡菜的过程中会引起亚硝酸盐含量的变化。在泡菜腌制的最初几天,亚硝酸盐的含量逐渐升高到最大值,但随着腌制时间的延长,乳酸菌大量繁殖产生的乳酸会抑制硝酸盐还原菌的繁殖,致使泡菜中亚硝酸盐的含量下降,即在泡菜制作过程中,亚硝酸盐的含量先增加后减少。

小测试(二) 微生物的基本培养技术

预习自评

1. (1)× (2)× (3)✓ (4)✓ (5)✓

2. D 解析:接种环和涂布器均可在使用前通过酒精灯火焰进行灼烧灭菌,A 正确;倒平板的整个过程要防止外来杂菌的入侵,因此打开的锥形瓶瓶口应迅速通过火焰,B 正确;平板划线法可获得单菌落,因此可以用于大肠杆菌的纯化,C 正确;培养基表面形成的单个菌落可能来自一个或多个细胞,D 错误。

3. A 解析:制备培养基时,灭菌前就需要调节 pH,A 错误;培养基的基本营养物质一般包括碳源、氮源、水和无机盐,有时还要添加特殊的营养物质,B 正确;倒平板应全程在酒精灯火焰旁进行,保证无菌操作,C 正确;培养基灭菌后需要冷却至 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右才能倒平板,D 正确。

针对训练

1. D

2. D 解析:由表中成分可知,该培养基中未添加有机碳源,故此培养基可用来培养自养型微生物,A正确;培养大肠杆菌还需要添加有机碳源,D错误。
3. B 解析:接种环可用酒精灯火焰灼烧灭菌,A正确;菌种悬液不能灭菌,否则会杀死菌种,B错误;巴氏消毒法可用于不耐高温的啤酒和牛奶等,C正确;培养基常用高压蒸汽灭菌法处理,一般在100 kPa、121 °C下处理15~30 min,D正确。
4. C 解析:操作者的双手清洁后,用体积分数为75%的酒精擦拭消毒,不能用无水乙醇进行消毒,A错误;巴氏消毒法处理的食物因微生物未被彻底杀死,仍会有部分较耐热的细菌或细菌芽孢存在,故不能长期保存,B错误;平板划线接种微生物时须在酒精灯火焰旁操作,以保证接种时处于无菌的环境,防止杂菌污染,C正确;培养皿等玻璃器皿可采用干热灭菌法灭菌,培养基需要用高压蒸汽灭菌法灭菌,D错误。
5. D 解析:等待所倒的平板冷却凝固后,再进行丁的操作,D错误。
6. D 解析:划线之前应对接种环灼烧灭菌,A错误;划线操作在酒精灯火焰旁进行,B错误;从第1次划线至第5次划线菌落密度越来越小,因划线所用菌种密度的不同,在第3、4、5次划线中都可能得到所需菌落,C错误。
7. C 解析:根瘤菌能自身固氮,但不能利用光能,能源物质应为糖类,A错误;根瘤菌属于异养需氧型生物,不能利用光能,碳源应为糖类等有机物,B、D错误;乳酸菌既能利用无机氮源 NH_4^+ 等,也能利用有机氮源,根瘤菌属于固氮微生物,氮源是 N_2 ,硝化细菌、衣藻能利用氨作为氮源,C正确。
8. ABD 解析:培养基配制好后要先高压蒸汽灭菌,后分装到培养皿,A错误;转换划线角度后要对接种环进行灼烧灭菌,冷却后再进行划线,B错误;划线时左手将皿盖打开一条缝隙,右手于酒精灯火焰旁将接种环迅速伸入平板内,划三至五条平行线,盖上皿盖,不可完全打开皿盖,D错误。
9. (1)可以 (2)在达到消毒目的的同时,营养物质损

失较少 (3)破坏DNA的结构 消毒液 (4)氯气 (5)未将锅内冷空气排尽

解析:(1)玻璃和金属材质的实验器具可以通过干热灭菌的方法来灭菌。(2)巴氏消毒法是在62~65 °C消毒30 min或80~90 °C处理30 s~1 min,与煮沸消毒法相比,这两种方法的优点是可以杀死牛奶中的绝大多数微生物,并使牛奶的营养成分基本不被破坏。(3)紫外线有消毒、灭菌的作用,在照射前,适量喷洒消毒液,可以强化消毒效果。(4)自来水通常是经过氯气消毒的。(5)使用高压蒸汽灭菌锅时,若压力达到设定要求,但锅内没有达到相应温度,最可能的原因是锅内冷空气没有排尽。

10. (1)蛋白胨、乳糖、蔗糖 主要用于构成微生物的细胞物质和一些代谢产物 (2)蛋白胨 主要用于合成蛋白质、核酸以及含氮的代谢产物 (3)水、无机盐(或 K_2HPO_4) (4)异养 (5)细菌

小测试(三) 微生物的选择培养和计数

预习自评

1. (1)✓ 解析:由于不同的微生物在土壤中的含量不同,因此分离土壤中不同种类的微生物,要采用不同的稀释度。
- (2)✓ 解析:通过稀释涂布平板法,既可以分离出不同的细菌,也可统计样品中的活菌数目。
- (3)✓ 解析:筛选尿素分解菌需要使用以尿素为唯一氮源的选择培养基。
- (4)✓ 解析:落叶丰富的土壤中富含纤维素,因此可从落叶丰富的土壤中筛选出能分解纤维素的微生物。
- (5)× 解析:通过平板划线法不能对细菌进行计数。
2. D 解析:不含有机物的培养基中能筛选出自养微生物,如硝化细菌;缺氮培养基可以筛选固氮微生物,如固氮菌;含尿素(不含其他氮源)的培养基能筛选出合成脲酶的微生物,如分解尿素的细菌,D正确。
3. C 解析:根据培养基上的菌落均匀分布的情况可

知,该实验使用的接种方法为稀释涂布平板法,A 错误;图示培养基属于固体培养基,B 错误;自生固氮菌可以利用空气中的氮气作为氮源,在无氮培养基上可以筛选出自生固氮菌,故图示使用了无氮培养基,C 正确;异养型自生固氮菌的生长需要碳源,因此培养基中应添加碳源,D 错误。

针对训练

1. C 解析:分离土壤中分解尿素的细菌,应在固体培养基中培养,培养基中要有碳源,且尿素作为唯一的氮源,故不能添加硝酸盐,C 正确。
2. B 解析:含氮的有机物既可给微生物提供氮元素,也可给微生物提供能源,A 错误;含碳的有机物既可给微生物提供碳元素,也可给微生物提供能源,B 正确;微生物生长需要无机盐,但不是越多越好,无机盐过多会导致培养基渗透压过高,使微生物因失水过多而不能生存,C 错误;自养型微生物所需的碳源是二氧化碳,D 错误。
3. C 解析:用加入酚红指示剂的选择培养基,对筛选的分解尿素的细菌进行进一步鉴定,C 错误。
4. B 解析:图中①~③的过程中加入油烟污染物作为唯一碳源,能够初步筛选出能分解油烟的微生物,故该过程称为选择培养,A 错误;配制固体培养基时加入琼脂,其作用是作为凝固剂,而不是为微生物生长提供碳源,C 错误;分离菌种常用的接种方法有平板划线法和稀释涂布平板法,但对活菌进行计数时常用稀释涂布平板法而不能用平板划线法,D 错误。
5. C 解析:土壤悬液含有目的菌株,不能灭菌,A 错误;土壤取样时,一般要铲去表层的土壤,B 错误;实验目的是筛选到能高效降解尿素的细菌,所以需要用以尿素作唯一氮源的培养基,C 正确;经选择分离得到的微生物能够利用尿素作为氮源,但有些自生固氮菌也可以在培养基上生长,例如圆褐固氮菌,不能合成脲酶,D 错误。
6. C 解析:显微镜直接计数法无法区分死菌和活菌,A 正确;稀释涂布平板法计数时,当两个或多个细

胞连在一起时,平板上观察到的只是一个菌落,故而统计值比实际值小;显微镜直接计数法计数时不能区分死菌和活菌,故测定的微生物数量往往大于实际的活菌数,因此两种计数方法其统计值与实际值相比,均有差异,但差异原因不同,B 正确;稀释涂布平板法观察到的是菌落的形态特征,而不是微生物的形态特征,显微镜直接计数法观察到的是微生物的形态特征,C 错误。

7. B 解析:为保证结果准确,一般选择菌落数在 30~300 的平板进行计数,因此只有 295 符合要求,其稀释倍数为 10^2 ,所用稀释液体积为 0.1 mL,套入计算公式得 1 mL 样品中的菌落总数为 2.95×10^5 个。
8. BCD 解析:在全营养的 LB 培养基(普通培养基)中,几乎所有细菌都能生长,不能筛选大肠杆菌,A 不符合题意;在尿素固体培养基中,只有能分解尿素的微生物才能生长,不能分解尿素的微生物因缺乏氮源不能生长,能够筛选分解尿素的微生物,B 符合题意;在以纤维素为唯一碳源的培养基中,只有能分解纤维素的微生物才能生长,不能分解纤维素的微生物因缺乏碳源不能生长,能够筛选分解纤维素的微生物,C 符合题意;在培养基中加入不同浓度的氯化钠,只有抗盐的微生物才能生长,故可用于筛选抗盐突变体的微生物,D 符合题意。
9. (1)纤维素酶 C_1 酶、 C_x 酶和葡萄糖苷酶 (2)称量 干热灭菌 (3)红色复合物 透明圈 (4)菌 4 保存时间不长,菌种容易被污染或者产生变异
解析:(1)微生物降解纤维素的原理是某些微生物能分泌纤维素酶,该酶是一种复合酶,它至少包括三种组分,即 C_1 酶、 C_x 酶和葡萄糖苷酶。(2)制备培养基的操作步骤为计算→称量→溶化→灭菌→倒平板,玻璃器皿(如吸管、培养皿)和金属用具等能耐高温的、需要保持干燥的物品,可以采用干热灭菌法灭菌。(3)刚果红染色法的原理是刚果红能与培养基中的纤维素形成红色复合物,当纤维素被相关酶分解后,培养基中会出现透明圈,则证明有纤维素分解菌存在。(4)据题图可知,菌 4 产生的透明圈直径最大,说明降解纤维素能力最强的菌株

是菌4,因为纤维素酶量越多,分解能力越强,分解的纤维素越多,透明圈越大。对于频繁使用的菌种,可以采用临时保藏法来保存,但临时保藏法的缺点是保存时间不长,菌种容易被污染或者产生变异。

10. (1)长期喷洒敌敌畏农药的农田 灭菌 (2)100

稀释涂布平板法 (3)有氧呼吸 (4)配制好固体培养基,加入较大剂量(或浓度)的敌敌畏农药,将分离纯化得到的菌株接种在此平板上培养

解析:(1)欲从土壤中筛选出能降解敌敌畏的细菌,应从长期喷洒敌敌畏农药的农田中采集土样,取土样用的小铁铲和盛土用的信封在使用前都要灭菌,以免杂菌污染。(2)称取5 g土壤样品,加入装有45 mL无菌水的锥形瓶中,样品被稀释了10倍,振荡培养制成菌悬液,吸取1 mL菌悬液加入盛有9 mL无菌水的试管中,样品又被稀释了10倍,制成稀释100倍的菌悬液,按此方法依次系列稀释;取0.1 mL各浓度梯度的菌悬液分别接种到固体培养基上,可得到分布均匀的菌落,该接种方法为稀释涂布平板法。(3)振荡培养可增加培养液中氧气含量,由此可推测“目标菌”的呼吸类型为有氧呼吸。(4)分离纯化后的微生物最初不一定具有降解敌敌畏的能力,对菌株进行驯化,使其具有较高的速率来降解目标农药敌敌畏,可配制好固体培养基,加入较大剂量(或浓度)的敌敌畏农药,将分离纯化得到的菌株接种在此平板上培养同,从而筛选出耐药菌株。

小测试(四) 发酵工程及其应用

预习自评

1. (1)× **解析:**传统发酵是以混合菌种的固体发酵及半固体发酵为主,发酵工程用的菌种通常是通过微生物培养技术获得的单一菌种。

(2)× **解析:**发酵工程的优良菌种可以通过诱变育种或基因工程获得,也可以从自然界中筛选出来。

(3)✓ **解析:**单细胞蛋白是指通过发酵获得的微

生物菌体,用酵母菌等生产的单细胞蛋白可作为食品添加剂。

(4)✓ **解析:**利用发酵工程生产的微生物农药,是利用微生物或其代谢物来防治病虫害的。

(5)✓

2. B **解析:**发酵工程的操作步骤:⑤菌种的选育→⑥扩大培养→②培养基的配制→③灭菌→⑦接种→①发酵→④产品的分离与提纯。

3. C **解析:**发酵过程中需要及时添加必需的营养组分,C错误。

针对训练

1. B **解析:**发酵工程中所用的菌种大多是单一菌种,一旦有杂菌污染,可能导致产量大大下降,因此,培养基和发酵设备都必须经过严格灭菌,故发酵工程的菌种不可以利用原材料中含有的菌种,B错误;发酵工程的性状优良的菌种可以从自然界中筛选出来,也可以通过诱变育种和基因工程育种获得,A、C、D正确。

2. C **解析:**发酵工程的基本环节包括菌种选育、扩大培养、培养基的配制、灭菌、接种、发酵和产品的分离提纯等方面,其中发酵是发酵工程的中心环节,A错误;发酵过程中应随时检测培养液中的细菌数目、产物浓度等,同时应对发酵过程中的一些条件进行控制才能保证发酵的正常进行,B错误;在发酵工程的发酵环节中,发酵条件不仅影响微生物的生长繁殖,也会影响微生物的代谢途径,D错误。

3. B **解析:**石油是从地层中获得的,①不符合题意;生长激素释放抑制激素的化学本质是蛋白质,可以通过基因工程培育的“工程菌”发酵获得,②符合题意;紫杉醇是从植物组织中分离提取得到的,③不符合题意;磷脂广泛存在于各种细胞中,无需特意用“工程菌”生产,④不符合题意;味精的主要成分是谷氨酸钠,谷氨酸可以通过谷氨酸棒状杆菌发酵获得,⑤不符合题意;重组乙肝疫苗的化学本质是蛋白质,可以通过基因工程培育的“工程菌”发酵获得,⑥符合题意。故选B。

4. C

5. B 解析:单细胞蛋白是指以淀粉或纤维素的水解液、制糖工业的废料等为原料,通过发酵获得大量的微生物菌体,而并非微生物的代谢产物,B 错误。
6. B 解析:微生物农药指的是利用微生物或其代谢物来防治病虫害的,B 错误。
7. ACD 解析:果酒发酵的适宜温度为 $18\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$,因此夏季生产果酒时,常需对罐体进行降温处理,A 正确;乙醇是酵母菌无氧呼吸的产物,因此分解过程中不需要通入空气,B 错误;无氧呼吸产生了二氧化碳,但是没有消耗氧气,因此发酵罐中的气压不会低于大气压,C 正确;葡萄酒发酵的原料是糖类,因此可以通过监测发酵过程中残余糖的浓度来决定何时终止发酵,D 正确。
8. AC 解析:啤酒发酵的过程分为主发酵和后发酵两个阶段,但酵母菌的繁殖、大部分糖的分解和代谢物的生成都在主发酵阶段完成,主发酵结束后在低温、密闭环境下储存一段时间属于后发酵,B 错误;味精的生产是谷氨酸棒状杆菌在有氧条件下发酵产生谷氨酸,谷氨酸经过一系列处理而获得的,C 正确;精酿啤酒发酵时间长、产量低、价格高,但保质期更短(在发酵工艺上,精酿啤酒发酵完成后,不进行过滤和消毒处理),D 错误。
9. (1)传统 添加剂 酶制剂 酸度 (2)氨基酸 激素 抗原 酵母 发酵 (3)微生物 微生物 微生物 饲料
10. I. (1)让处于休眠状态的微生物重新恢复正常的生活状态 (2)微生物呼吸作用产生的 CO_2 释放形成 (3)杂菌(或细菌、其他污染物) (4)防止蒸熟的米温度过高导致酒曲中的微生物死亡
- II. (5)葡萄糖 半乳糖 碳源 (6)可以杀死牛奶中的微生物,并且使牛奶的营养成分不被破坏
- 解析:(1)“浸曲发”是将微生物活化,让处于休眠状态的微生物重新恢复正常的生活状态,从而使微生物代谢加快。(2)“鱼眼汤”是指酵母菌在呼吸过程中产生 CO_2 使溶液中出现气泡,形似鱼眼而得名。(3)在做酒过程中,为消除杂菌的影响主

要靠“炊作饭”,即蒸熟。即该操作的目的是消灭杂菌。(4)“舒令极冷”是将米饭摊开冷透,为避免温度过高导致微生物(酵母菌)死亡。(5)乳糖为二糖,是动物细胞特有的,由葡萄糖和半乳糖合成,故水解产物为葡萄糖和半乳糖,可为酵母菌提供碳源。(6)采用巴氏杀菌法加工牛奶,在杀灭牛奶中有害菌群的同时牛奶的营养成分不被破坏,完好地保存了营养物质和纯正口感。

素养提升卷(一) 传统发酵与发酵工程

1. C 解析:制作泡菜时,所用的泡菜坛要用白酒擦拭消毒,防止杂菌污染,A 正确;“陈泡菜水”中含有乳酸菌,因此制作泡菜时,加入“陈泡菜水”起到增加乳酸菌数量的作用,缩短制作时间,B 正确;密封发酵一段时间后,乳酸菌无氧呼吸产生乳酸,使泡菜变酸,C 错误;制作泡菜的过程中蔬菜中有机物被乳酸菌等微生物分解,导致蔬菜中有机物的干重减少而种类增加,D 正确。
2. B 解析:泡菜制作过程中乳酸菌进行无氧呼吸,不能每天打开泡菜坛,否则会导致发酵失败,A 错误;酒曲中含有酵母菌,利用传统作坊中的酒曲,有利于大规模生产黄酒,B 正确;发酵果酒的葡萄汁不能煮沸,会杀死葡萄皮表面的野生酵母菌,C 错误;在腐乳制作发酵过程中,微生物会产生蛋白酶、淀粉酶、脂肪酶等多种酶,不需要添加,D 错误。
3. C 解析:过程④是果酒发酵,一般菌种来源于蓝莓果皮上的野生酵母菌,故在过程④时,榨出的蓝莓汁不需要经过湿热灭菌,C 错误;过程⑤表示在果酒的基础上进行果醋发酵,故在过程⑤中酒精可作为醋酸菌的碳源和能源,D 正确。
4. B 解析:根瘤菌为固氮菌,可利用空气中的氮气作为氮源,该培养基缺少氮源,可用于筛选和富集固氮菌,A 错误;对培养基的灭菌应该选用高压蒸汽灭菌法,B 正确;该培养基没有加入琼脂,不属于固体培养基,不需要倒平板,C 错误;调节 pH 应在灭菌之前,D 错误。
5. D 解析:家庭制作葡萄酒时所利用的微生物是附

- 着在葡萄皮表面的野生酵母菌,故不能对葡萄进行灭菌,③错误;加入培养基中的指示剂或染色剂需要进行灭菌,防止杂菌污染,⑤错误。故选D。
6. C 解析:步骤①表示倒平板,倒平板的培养基需要先调节pH后灭菌,A错误;接种环在每次接种前和接种结束后都要通过灼烧来灭菌,所以完成步骤④中5次划线操作前都要灼烧灭菌,接种结束后还需灼烧灭菌1次,防止造成污染,由此可见,完成步骤④共需灼烧接种环6次,B错误、C正确;接种结束后,将平板倒置培养,在皿底上(不是在皿盖上)标注菌种及接种日期等信息,D错误。
7. B 解析:筛选不需要亮氨酸的菌株时培养基中不需要添加链霉素和亮氨酸;筛选抗链霉素的菌株时需要向培养基中添加链霉素和亮氨酸;筛选不需要亮氨酸且抗链霉素的菌株时需要向培养基中添加链霉素,但不添加亮氨酸,B正确。
8. BD 解析:为了保证结果准确,一般选取同一稀释度下、菌落数在30~300的平板进行计数,B错误;土壤中真菌的数量比细菌的数量少,D错误。
9. B 解析:①过程是梯度稀释,为避免杂菌污染,该过程需要用无菌水对嗜热菌菌液进行稀释,A正确;进行平板划线法操作时,需要用接种环进行划线;涂布器适用于稀释涂布平板法操作,B错误;在培养时,需将接种后的培养皿倒置并放在恒温培养箱中,培养皿需用记号笔在皿底做好标记,C正确;本实验的目的是筛选出能高效生产耐高温淀粉酶的嗜热菌,故所获菌株还需要在高温下对酶活性进行测定,D正确。
10. ABD 解析:果酒发酵是利用酵母菌的无氧呼吸产生酒精,果醋发酵是利用醋酸菌的有氧呼吸产生乙酸,二者利用的两种微生物都属于异养型生物,A正确;酵母菌适宜生长繁殖的温度是18~30℃,醋酸菌适宜生长繁殖的温度是30~35℃,果酒发酵是利用酵母菌的无氧呼吸,果醋发酵是利用醋酸菌的有氧呼吸产生乙酸,果酒制成后除了需要将装置移至温度略高的环境中进行果醋制作,还需要通入无菌空气,C错误。
11. (1)先打开后关闭 既可以放气,又可防止杂菌污染 (2)选择 氮源、碳源 酸性重铬酸钾溶液 (3)醋酸菌 稀释涂布平板法或平板划线法 乙酸
- 解析:(1)制作果酒时为适当提高果酒的生产速率,进气口应先打开让酵母菌进行有氧呼吸利于繁殖,后关闭让酵母菌进行无氧呼吸利于酒精发酵。排气口要通过一个长而弯曲的胶管与瓶身相连,这样既可以放气,又可防止杂菌污染。(2)若是从混杂的微生物中分离酵母菌应使用选择培养基。微生物生长的基本营养物质包括碳源、氮源、水和无机盐。果汁发酵后产生的酒精可以用酸性重铬酸钾溶液进行检测。(3)醋酸发酵利用的菌种是醋酸菌。微生物常用的接种方法是平板划线法和稀释涂布平板法。当氧气、糖源都充足时,醋酸菌将黑枸杞果汁中的糖分解成乙酸。
12. (1)纤维素酶 纤维二糖 (2)进行选择培养,并增加纤维素分解菌的浓度 (3)①稀释涂布平板法 II ②稀释度不够 ③菌落周围的透明圈直径最大
- 解析:(1)纤维素分解菌因其能分泌纤维素酶,最终将纤维素降解成葡萄糖而加以吸收利用。纤维素酶是一种复合酶,包括 C_1 酶、 C_x 酶和葡萄糖苷酶,其中 C_1 酶、 C_x 酶可将秸秆中的纤维素分解成纤维二糖,由葡萄糖苷酶再将其分解为葡萄糖,从而使该细菌获得碳源。(2)将采样的土壤加入培养基I中培养一段时间,该步骤的目的是进行选择培养,并增加纤维素分解菌的浓度。(3)①题图1所示接种方法是稀释涂布平板法,刚果红可以与纤维素形成红色复合物,当纤维素被纤维素酶分解后,红色复合物无法形成,出现以纤维素分解菌为中心的透明圈,我们可以通过是否产生透明圈来筛选纤维素分解菌,所以应选择培养基II。②若通过该方法培养的平板如题图2所示,则造成该现象的不当操作是稀释度不够。③我们可以通过是否产生透明圈来筛选纤维素分解菌,并以透明圈的大小判断分解纤维素能力的强弱,初筛挑

选纤维素高效分解菌时,应挑取平板上菌落周围的透明圈直径最大的菌落作为目的菌。

13. (1)菌液中细菌浓度较大,直接涂布培养很难分离获得单菌落 减小实验误差 (2)多种微生物都能分解厨余垃圾(或分解菌不止一种) 防止因培养时间不足而导致遗漏菌落 (3)甘油管藏

解析:(1)分离分解菌时若不进行稀释,菌液中细菌浓度会较大,难以获得单菌落。在测定培养液中分解菌的数量时,需至少做三个重复实验,其目的是起相互对照的作用,排除偶然因素产生的误差对实验结果的影响。(2)若在整个分离过程中无杂菌污染,培养基上出现多种菌落特征,则最可能的原因是多种微生物都能分解厨余垃圾,或者是分解菌的种类较多,形成不同的菌落。每隔一段时间统计一次,选取菌落数目稳定时的记录作为结果,这样做的目的是防止因培养时间不足而导致菌落遗漏。(3)甘油管藏法适用于长期保存的菌种。利用液体培养基在零下 20℃ 条件下将培养的菌液与等体积灭菌后的甘油混合均匀后于冷冻箱内保存。

小测试(五) 植物细胞工程的基本技术

预习自评

1. (1)✓ **解析:**植物体细胞杂交过程中,融合后的原生质体会再生出新的细胞壁,可据此判断植物体细胞是否融合完成。
- (2)× **解析:**植物体细胞杂交技术是将不同来源的植物体细胞,在一定条件下融合成杂种细胞,并把杂种细胞培育成新植物的技术。
- (3)✓ **解析:**植物体细胞杂交技术需要将融合后的杂种细胞进行植物组织培养,使其进一步发育成完整的杂种植株。
- (4)× 植物原生质体融合的基本原理是细胞膜具有一定的流动性。
- (5)×
2. B **解析:**植物组织培养的原理是植物细胞的全能性,即已分化的植物细胞具有发育成完整个体的

潜能。

3. A **解析:**植物组织培养过程是先将离体的植物器官、组织或细胞经脱分化形成愈伤组织,然后诱导其再分化形成根和芽,进而发育成完整的植株, A 正确。

针对训练

1. D **解析:**花瓣细胞属于植物的体细胞,因其细胞中具有个体发育所需的全套遗传物质,所以花瓣细胞具有全能性, A、B 正确;在生物的生长发育过程中,并不是所有的细胞都能表现出全能性而是分化为各种组织和器官,由花瓣培育出完整植株,其前提是花瓣必须离体培养,且处于适宜的培养条件下,在培养过程中涉及细胞分裂和细胞分化, C 正确、D 错误。
2. C **解析:**植物体细胞杂交可打破生殖隔离,实现不同生物间的远缘杂交育种,故通常不需要考虑亲本间存在的生殖隔离, C 符合题意。
3. A **解析:**④试管中培育出的个体不一定是纯合子,如果外植体取自纯合子,培育出的个体一定是纯合子,如果外植体取自杂合子,培育出的个体一定是杂合子, B 错误;①→②过程为脱分化的过程,一般不需要光照, C 错误;①→②过程为脱分化过程,②→③过程为再分化过程,脱分化和再分化过程中所用的培养基成分不同, D 错误。
4. C **解析:**基因影响性状,通过植物体细胞杂交技术获得“番茄—马铃薯”,但“番茄—马铃薯”并没有发育成地上结番茄、地下长马铃薯的理想植株,原因可能是两种生物的基因直接或间接相互作用,导致彼此影响或干扰所致, C 符合题意。
5. B **解析:**植物组织培养的基本步骤是“取材→消毒→愈伤组织培养→出芽→生根→移栽”, B 错误。
6. D **解析:**①过程为去除细胞壁的过程,植物体细胞杂交的实质是植物原生质体的融合,所以在融合前需要使用酶解法(纤维素酶和果胶酶)去除植物的细胞壁,获得植物的原生质体,为了获得植物的原生质体,操作一般在等渗溶液或略大于细胞液浓度的溶液中进行,维持去掉细胞壁的原生质体的形

态,A正确;利用聚乙二醇、高 Ca^{2+} —高pH融合法等化学方法可实现a、b细胞融合,B正确;融合后的杂种细胞再生出新的细胞壁是原生质体融合完成的标志,故可利用质壁分离现象鉴定细胞壁是否再生,C正确;图中①至⑤过程表示植物体细胞杂交,涉及细胞的分裂和分化,但不涉及有性生殖过程的减数分裂,D错误。

7. BD 解析:植物体细胞杂交技术体现了植物细胞膜的结构特点,即细胞膜具有一定的流动性,A错误;愈伤组织不含叶绿体,不能进行光合作用制造有机物,因此其代谢类型是异养需氧型,B正确;题述过程中包含有丝分裂、细胞分化,没有减数分裂,C错误。

8. ACD 解析:培养基上加入链霉素,未融合的细胞不能存活,所以可以筛选,A正确;细胞核是细胞代谢和遗传的控制中心,去掉细胞核的细胞不能再增殖,B错误;融合的细胞含有乙的细胞核和甲的叶绿体,叶绿体中含有甲的少量遗传物质,C正确;杂种细胞的形成过程有细胞膜相互融合的过程,体现了细胞膜的流动性,D正确。

9. (1)无机物 生长素 (2)植物细胞的全能性 有丝分裂 分化 (3)培养基 芽发育成叶,叶肉细胞中叶绿素的合成需要光照 (4)选择性表达

解析:植物组织培养是用离体的植物组织、器官或细胞接种到经灭菌的培养基中,培养基含有供组织细胞生长发育所需要的无机物和小分子有机物,还有调节细胞脱分化和再分化的细胞分裂素和生长素。由外植体发育成试管苗,脱分化阶段细胞进行有丝分裂,再分化阶段愈伤组织细胞经有丝分裂和细胞分化形成试管苗,此阶段需要光照,原因是叶肉细胞中叶绿素的合成需要光照。

10. (1)纤维素酶和果胶酶 PEG(聚乙二醇) 杂种细胞再次生成细胞壁 愈伤组织 (2)细胞分裂素 (3)融合原生质体具有分裂分化能力,突变频率高,包含了两个物种的全部遗传信息,且具有全能性

解析:(1)植物细胞壁的主要成分是纤维素和果

胶,所以制备原生质体,需要用纤维素酶和果胶酶将细胞壁去除,诱导原生质体融合常用的化学诱导剂是PEG(聚乙二醇)。原生质体融合成功的标志是杂种细胞再次生成细胞壁;题图中X经过离体培养,可以形成试管苗,所以X是愈伤组织。

(2)植物组织培养中常加入植物激素,主要是细胞分裂素和生长素,当生长素和细胞分裂素的比值低时,有利于芽的形成,所以起主要作用的是细胞分裂素。(3)由于融合的原生质体具有分裂分化能力,突变频率高,而且融合的原生质体包含了两个物种的全部遗传信息,且具有全能性,所以可选用融合原生质体作为人工诱变的材料。

小测试(六) 植物细胞工程的应用

预习自评

1. (1)× 解析:微型繁殖技术也叫做植物的快速繁殖技术,是指快速繁殖优良品种的植物组织培养技术。

(2)× 解析:单倍体育种的目的是通过花药离体培养和人工诱导染色体数目加倍而最终获得纯合植株。

(3)× 解析:植物顶端分生区附近(如茎尖)的病毒极少,甚至无病毒,故作物脱毒时常选取的部位是茎尖分生区附近的细胞。

(4)✓ 解析:愈伤组织处于未分化的状态,细胞能不断增殖,容易受到培养条件和诱变因素(如物理因素中的射线、化学因素中的化学物质等)的影响而产生突变。

(5)✓

2. B 解析:马铃薯的块茎繁殖、杨树的扦插繁殖、果树的嫁接繁殖均属于营养繁殖,不需要利用植物组织培养技术;胡萝卜根的形成层繁殖成新个体需要利用植物组织培养技术。

3. B 解析:单倍体育种是通过花药离体培养获得单倍体植株,再经人工诱导染色体数目加倍后得到能稳定遗传的优良品种,从而大大缩短了育种年限,节约了人力物力。

针对训练

1. C 解析:芽尖分生能力旺盛,几乎不含病毒,可以通过芽尖组织培养获得脱毒苗。
2. A 解析:因为分生组织的病毒极少,甚至没有病毒,所以将分生组织(如根尖、茎尖)进行离体培养能获得脱毒植株,但不能获得抗病毒的新品种,A错误;经细胞培养产生的胚状体可直接制作“人工种子”,由于该技术属于无性生殖,因此能保持亲本的优良性状,B正确;组织培养技术除了在农业生产上的应用外,还可广泛应用于另一个重要的领域,即细胞产物的工厂化生产,如利用细胞培养技术可大量获得紫草宁,C正确;白菜和甘蓝不属于同一物种,它们之间存在生殖隔离,因此利用植物体细胞杂交技术培育的“白菜—甘蓝”杂交植株,能够克服不同生物远缘杂交不亲和的障碍,D正确。
3. A 解析:在植物组织培养过程中,细胞一直处于不断增殖的状态,即细胞的分裂能力很强,细胞在分裂过程中,容易受到培养条件和诱变因素(如射线、化学物质等)的影响而发生突变。
4. A 解析:细胞产物的工厂化生产,利用了愈伤组织细胞分裂快、代谢旺盛的特点,可以在短时间内生产大量的细胞产物,故选A。
5. D 解析:由题意“取紫草植株部分组织诱导形成紫草愈伤组织,再转入紫草宁形成培养基”可知,工业化生产过程包括细胞的脱分化,A正确;紫草的愈伤组织细胞有细胞壁,在低渗溶液中不会涨破,C正确;根据题意可知,需将细胞破碎后取出紫草宁,因此紫草宁在细胞内合成后不能分泌到细胞外,D错误。
6. C 解析:花粉细胞具有发育形成完整个体所需的全套遗传物质,因此经①获得单倍体幼苗,其理论依据是细胞的全能性,A正确;经①得到的幼苗为单倍体幼苗,经 γ 射线照射后,可能会发生基因突变或染色体变异,经过除草剂筛选,获得了抗除草剂的幼苗,因此经④得到的幼苗,其染色体组型可能与经①得到的幼苗不同,B正确;诱变的目标植株应为可育植株,而经②③获得的小部分叶片保持

绿色的幼苗为单倍体幼苗,为不可育植株,C错误;经过④形成的绿色幼苗为单倍体幼苗,经过⑤处理后可获得纯合可育的抗除草剂植株,因此经④⑤获得的植株,具有稳定遗传的抗除草剂性状,D正确。

7. ABC 解析:植物细胞培养和植物组织培养一样,整个培养过程必须在无菌条件下进行,否则培养基内将长出许多杂菌与离体细胞争夺营养与生存空间,影响细胞增殖和细胞次生代谢物的获得,D错误。
8. BC 解析:植物顶端分生区附近(如茎尖)的病毒极少,甚至无病毒,切取一定大小的茎尖进行植物组织培养,再生的植株就有可能不带病毒,从而获得脱毒苗,因此培育脱毒苗所依据的原理是植物细胞的全能性,没有基因突变,A错误;培育脱毒苗的技术是植物组织培养,其涉及脱分化和再分化两个阶段,B正确;由题图可知,在茎尖外植体大小为0.27 mm时,幼苗的脱毒率和成苗率均处于较高水平,因此培养脱毒苗时茎尖的适宜大小为0.27 mm,D错误。
9. (1)茎尖(或根尖) 茎尖(或根尖)病毒少,甚至无病毒 (2)繁殖速度快;后代性状稳定,不发生性状分离 (3)植物激素 外植体消毒不彻底 (4)促进叶肉细胞中叶绿素的合成 (5)遗传信息 (6)人工种皮(或人工薄膜)

解析:分析题图可知,过程①为脱分化,由外植体形成愈伤组织;过程②为由愈伤组织经再分化形成芽、根。(1)由于茎尖(或根尖)病毒少,甚至无病毒,因此通常选择茎尖(或根尖)通过植物组织培养技术获得脱毒苗。(2)与常规的种子繁殖方法相比,植物微型繁殖技术的特点有繁殖速度快、后代不发生性状分离、保持品种的优良特性等。(3)过程①配制好的培养基中,需要加入植物激素;在植物组织培养时,若外植体消毒不彻底,将会在接种后的2~5 d发现外植体边缘局部有污染。(4)过程②为再分化过程,该过程中芽发育成叶,叶肉细胞中的叶绿素的合成需要光照,故该过程需要进行照光培养。(5)离体的叶肉细胞在适宜的条件下培

养,最终能够形成完整的植株,证明叶肉细胞具有全能性,即该叶肉细胞具有该植物全部的遗传信息。(6)通过组织培养技术,可把植物组织细胞培养成胚状体,再通过人工种皮(或人工薄膜)包装得到人工种子,这种人工种子在适宜条件下可萌发生长。

10. (1)结构和功能 植物细胞具有全能性 (2)不定芽 腋芽(两空可互换) 人工种皮(或人工薄膜)
(3)形成层细胞容易诱导形成愈伤组织 不同激素成分 (4)既可以保持优良品种的遗传特性,又可以高效快速地实现种苗的大量繁殖

解析:(1)利用植物的花瓣来培育新植株的过程中,要经历脱分化和再分化过程。脱分化就是让已经分化的细胞,经过诱导后,失去其特有的结构和功能而转变成未分化细胞的过程。利用植物已经分化的细胞培育完整植株依据的生物学原理是植物细胞具有全能性。(2)人工种子是以植物组织培养得到的胚状体、不定芽、顶芽和腋芽等为材料,经人工种皮(或人工薄膜)包装得到的种子。(3)在胡萝卜的组织培养过程中,通常选取有形成层的部位切取组织块,是因为形成层细胞容易诱导形成愈伤组织;将愈伤组织转接到含有不同激素成分的培养基上,可以诱导其再分化生成胚状体或丛芽。(4)植物组织培养技术是无性繁殖,取根尖、茎尖可快速且大量繁殖植物个体,所以植物组织培养技术的优势为既可以保持优良品种的遗传特性,又可以高效快速地实现种苗的大量繁殖。

小测试(七) 动物细胞培养

预习自评

1. (1)× **解析:**动物细胞培养技术是动物细胞工程的基础。
(2)× **解析:**动物细胞培养过程中通常向培养液中通入 5%的 CO_2 来维持培养液的 pH。
(3)✓ **解析:**动物细胞培养时存在接触抑制现象,细胞会停止分裂增殖,因此要定期使培养瓶中的细胞从瓶壁上脱离并及时分瓶。

(4)× **解析:**将所取的组织先用胰蛋白酶或胶原蛋白酶等进行处理,使其分散成单个细胞。

(5)×

2. D **解析:**动物细胞培养需要一定的气体环境,95%的空气和 5%的 CO_2 。

3. D **解析:**动物细胞培养的过程:首先用胰蛋白酶等处理动物组织并制成细胞悬液,然后进行原代培养和传代培养。

针对训练

1. B **解析:**动物细胞培养的原理是细胞增殖,A 正确;动物细胞原代培养后可用胰蛋白酶或胶原蛋白酶分散细胞,B 错误;动物细胞培养的培养基中需含维生素、血清等,可以为动物细胞提供营养物质,C 正确;动物细胞培养利用的原理是细胞增殖,结果是获得细胞群,一般其遗传物质没有改变,D 正确。

2. D

3. D **解析:**丁过程是传代培养,该过程少数细胞遗传物质发生了变化而失去贴壁依附性,朝着癌细胞方向发展,D 错误。

4. A **解析:**胰蛋白酶的作用是消化组织细胞间的物质,使组织分散成单个细胞,A 正确;去掉细胞壁使用的是纤维素酶和果胶酶,而使用胰蛋白酶属于动物细胞工程,B 错误;胰蛋白酶的作用是消化组织细胞间的物质,使组织分散成单个细胞,便于培养细胞,C 错误;使用胰蛋白酶是分解组织细胞间的物质,促进蛋白质水解为多肽和氨基酸,D 错误。

5. B **解析:**全能性是指体细胞发育为完整个体或其他各种细胞的能力,“iPS 细胞”分化为神经细胞的过程不能体现细胞的全能性,A 错误;细胞分化是基因选择性表达的结果,C、D 错误。

6. C **解析:**同一个体的神经细胞和干细胞均是由受精卵通过细胞分裂和细胞分化形成的,遗传物质相同,C 错误。

7. BC **解析:**脐带血中含有大量未成熟的造血干细胞,将脐带血细胞移植,对白血病、再生障碍性贫血等恶性血液病的治疗具有很好的效果;而用干细胞培育出人体需要的器官用来移植治疗,只要诱导细

胞分化成需要的组织或器官即可,不需激发其全能性,A 错误;用干细胞培育出的器官移植属于自体移植,基本不会发生免疫排斥反应,不需长期给他使用免疫抑制药物,D 错误。

8. BCD **解析:**分析图中曲线可知,对癌细胞来说,相同培养时间内,培养基中有无血清,其细胞数目相差不多,说明培养基中有无血清对癌细胞的培养影响不大,D 正确;对正常细胞来说,在相同的培养时间内,有血清的培养基中培养的细胞数目远远多于没有血清的培养基中培养的细胞数目,说明有无血清对正常细胞的培养影响较大,B、C 正确;在相同条件和相同的培养时间内,癌细胞和正常细胞的数目差距较大,增殖速率不相同,正常细胞达到一定的数目后不再增加,而癌细胞却能不断增加,A 错误。

9. (1)合成 血清 维持培养液的 pH 无菌 无毒
(2)接触抑制 (3)是否加入抗癌药物 单一变量
解析:(1)由于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,还要加入血清等一些天然成分。细胞培养所需的气体中有 CO_2 , CO_2 的作用是维持培养液的 pH。被培养的细胞必须处于无菌、无毒的环境中,才能保证细胞正常地生长增殖。(3)实验的目的是要测定抗癌药物对体外培养细胞增殖的影响,故实验的自变量为抗癌药物的有无,其他无关变量应该相同,否则会干扰实验结果,这种设计遵循的是实验的单一变量原则。

10. (1) 36.5 ± 0.5 接触抑制 (2)早期胚胎 个体
(3)抑制 ES 细胞分化
解析:(1)小鼠胚胎成纤维细胞培养的适宜温度约为 $36.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$;当 MEF 细胞分裂生长到细胞表面相互接触时就停止分裂,这种现象称为细胞的接触抑制。(2)ES 细胞来源于早期胚胎中,具有分化为成年动物体内任何一种类型的细胞,并进一步形成机体的所有组织和器官甚至个体的潜能。(3)在培养液中单独培养 ES 细胞时,ES 细胞容易发生分化,结合题图 2 可知加入 MEF 细胞后 ES 细胞可以只增殖不分化,故可推知 MEF 细胞的作用是抑制 ES 细胞分化。

小测试(八) 动物细胞融合技术与单克隆抗体

预习自评

1. (1)× **解析:**细胞融合依赖于细胞膜的流动性。
(2)✓ **解析:**诱导动物细胞融合的常用方法有 PEG 融合法、电融合法和灭活病毒诱导法等。
(3)× **解析:**植物体细胞杂交前必须先利用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁,而动物细胞无细胞壁,故动物体细胞杂交不需要用果胶酶或纤维素酶处理。
(4)✓ **解析:**制备单克隆抗体时需用特定的选择培养基进行筛选,在该培养基上,未融合的亲本细胞和融合的具有同种核的细胞都会死亡,只有融合的杂交瘤细胞才能生长。
(5)✓
2. C **解析:**动物细胞融合技术就是使两个或多个动物细胞结合形成一个细胞的技术,其主要的用途是制备单克隆抗体。
3. A **解析:**用特定的选择培养基进行筛选,由于未融合的亲本细胞和融合的具有同种核的细胞都会死亡,只有融合的杂交瘤细胞才能生长,因此,在这种培养基上不能存活的细胞是①B 淋巴细胞、②小鼠骨髓瘤细胞、③B 淋巴细胞自身融合细胞、④小鼠骨髓瘤细胞自身融合细胞。

针对训练

1. B **解析:**植物体细胞杂交的原理是细胞膜的流动性、植物细胞的全能性,动物细胞融合的原理是细胞膜的流动性;动物细胞融合常用的方法有 PEG 融合法、灭活病毒诱导法、电融合法等,其中灭活病毒诱导法是其特有的诱导方法,而 PEG 融合法、电融合法也可用于诱导植物体细胞杂交,B 正确。
2. B **解析:**若 a 细胞和 b 细胞是植物细胞,需先去除细胞壁再诱导融合,A 错误;c 细胞的形成体现了细胞膜具有流动性,与 a、b 细胞的全能性无关,C 错误;c 细胞将选择性地表达 a 细胞和 b 细胞中的基因,D 错误。
3. D **解析:**骨髓瘤细胞和 B 淋巴细胞在促融剂的作用

用下,有的发生融合,有的不发生融合,筛选前存在 a、aa、ab、bb、b 5 种细胞,第一次筛选可获得杂交瘤细胞 ab,第二次筛选可获得能产生特定抗体的杂交瘤细胞 ab,D 正确。

4. C 解析:“生物导弹”是将单克隆抗体与放射性同位素、化学药物或细胞毒素等相结合,注入体内,借助单克隆抗体的导向作用,将药物定向带到癌细胞所在位置,从而杀死癌细胞。综上可知,“生物导弹”中的“瞄准装置”是单克隆抗体,A 正确;“弹头”是由放射性同位素、化学药物或细胞毒素等物质构成,B 正确;“弹头”中的药物没有选择杀伤肿瘤细胞的功能,C 错误;“生物导弹”的制备应用了细胞工程中的单克隆抗体技术,D 正确。

5. D 解析:动物细胞融合前要用胰蛋白酶、胶原蛋白酶等处理,将动物组织分散成单个细胞,A 正确;动物细胞融合的原理是细胞膜的流动性,B 正确;融合后得到的杂交细胞获得了两个亲本细胞的遗传物质,能表现出两个亲本细胞的特点,C 正确;融合后得到的杂交细胞是单核细胞,D 错误。

6. C 解析:选择培养基只能让特定的符合条件的细胞存活下来,在题目给定的选择培养基上,只有杂交瘤细胞才能够存活,C 错误。

7. AB 解析:经过注射抗原之后,可从小鼠体内获取已免疫的 B 淋巴细胞,A 正确;骨髓瘤细胞可以无限增殖,属于肿瘤细胞的一种,B 正确;B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞至少需要经过 2 次筛选,才能获得既能无限增殖,又能产生专一性抗体的杂交瘤细胞,C 错误;图中单克隆抗体从培养液中获取,是体外培养的方法,D 错误。

8. ABC 解析: 解析:骨髓瘤细胞和已免疫的 B 细胞可用灭活的仙台病毒诱导融合,形成杂交瘤细胞,A 正确;骨髓瘤细胞虽然能无限增殖,但缺乏次黄嘌呤磷酸核糖转移酶,已免疫的 B 细胞虽然有次黄嘌呤磷酸核糖转移酶,但不具有无限增殖的能力,所以在 HAT 筛选培养液中,两两融合的具有同种核的细胞和骨髓瘤细胞、已免疫的 B 细胞都无法生长,只有杂交瘤细胞才能生长,B 正确;因每个已免疫的 B 细胞只分泌一种特异性抗体,因此在

HAT 筛选培养液中筛选出来的众多的杂交瘤细胞所分泌的抗体不一定是人类所需要的,还需要进一步把能分泌人类所需要抗体的杂交瘤细胞筛选出来,C 正确;筛选出的杂交瘤细胞体外培养时需添加抗生素防止细菌污染,D 错误。

9. (1)灭活的病毒 一定的流动性 (2)细胞壁 纤维素酶、果胶酶 原生质体 再生出新的细胞壁 植物组织培养 (3)杂交瘤 无限增殖 专一抗体

解析:(1)动物细胞融合通过灭活的病毒作为生物方法的诱导剂进行诱导融合,形成杂种细胞,体现了细胞膜的结构特点:具有一定的流动性。(2)在植物体细胞杂交过程中,首先需要用酶解法去掉细胞壁;植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶,根据酶的专一性原理,可以用纤维素酶和果胶酶去除植物细胞壁得到原生质体,再通过物理或化学方法如离心、振动、聚乙二醇等诱导原生质体融合;融合成功的标志是再生出细胞壁,由细胞形成个体还需要利用植物组织培养技术。(3)骨髓瘤细胞和效应 B 淋巴细胞融合形成杂交瘤细胞,该细胞既能无限增殖,又能产生专一抗体。

10. (1)人的乳腺癌细胞 (2)PEG (3)抗体检测 体外 (4)单克隆抗体 治疗乳腺癌的药物 (5)作为诊断试剂、治疗疾病

解析:图中步骤①表示 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞的融合,常用的方法有 PEG 融合法、电融合法、灭活病毒诱导法等;步骤②表示用选择培养基筛选出杂交瘤细胞;步骤③表示通过克隆化培养和抗体检测筛选出能分泌所需抗体的杂交瘤细胞;步骤④表示制备 ADC(抗体—药物偶联物)。(1)要生产抗乳腺癌的单克隆抗体,应选择乳腺癌细胞作为抗原对小鼠进行免疫处理。(3)步骤②筛选出的杂交瘤细胞不一定能产生特定抗体,故需要进行步骤③克隆化培养和抗体检测。(4)将治疗乳腺癌的药物与能特异性识别乳腺癌的单克隆抗体结合可获得 ADC,实现对乳腺癌细胞的选择性杀伤。(5)单克隆抗体的应用有运载药物、作为诊断试剂、治疗疾病等。

小测试(九) 动物体细胞核移植 技术和克隆动物

预习自评

1. (1)× **解析:**动物细胞核移植时,提供细胞核的动物不一定是雌性。
- (2)× **解析:**通过核移植方法培育的克隆动物,其细胞核的遗传物质主要来自供体细胞核,但细胞质中的遗传物质则来自提供去核卵细胞的雌性动物。
- (3)✓ **解析:**MⅡ期的卵母细胞中含有促进供体核表达全能性的物质,即成熟促进因子,且活性很高,所以用于核移植的细胞最好选择MⅡ期的卵母细胞。
- (4)✓ **解析:**10代以内的细胞能保持正常的二倍体核型,因此供体细胞应选择传代10代以内的细胞。
- (5)✓
2. C **解析:**动物体细胞核移植技术的应用前景包括加速家畜遗传改良进程;培养可用于移植的组织、器官;作为疾病模型,研究疾病的发展和治疗疾病等;但不包括复活已灭绝但仍保持完整细胞的动物,C符合题意。

3. D

针对训练

1. D **解析:**通过体细胞核移植方法生产的重组细胞中,核是供体细胞的,但细胞质有受体卵母细胞的,所以不是对供核动物进行了100%的复制,D错误。
2. C **解析:**动物细胞核移植常用的受体细胞是处于MⅡ期的卵母细胞,A正确;注入受体细胞的既可以是细胞核,也可以是整个供体细胞,B正确;用物理或化学方法激活移植后的细胞,使其完成细胞分裂(有丝分裂)和发育进程,C错误;目前核移植技术的成功率很低,仍有很多问题需要研究,D正确。
3. A **解析:**尽管动物体细胞核移植技术已经在许多种动物中获得成功,但其成功率仍然非常低,产下的活克隆动物占移植克隆胚胎的平均比例不到10%,A错误。

4. C **解析:**体细胞核移植需用取自新鲜卵巢的卵母细胞培养到MⅡ期,才可进行核移植,C错误。
5. D **解析:**利用体细胞核移植技术,只能增加动物的个体数量,不能提高遗传多样性,①错误;核移植技术不能提高良种家畜自然繁殖率,自然繁殖率是生物的基因决定的,②错误。
6. C **解析:**高度分化的动物细胞的全能性受到限制,所以不能用类似植物组织培养的方法获得完整的动物个体,A错误;克隆技术并没有完全成熟,绝大多数克隆动物还存在一些遗传和生理缺陷类的健康问题,B错误;细胞核移植过程中通常采用MⅡ期的卵母细胞作为受体细胞,D错误。
7. ACD **解析:**此项技术用的是受精卵的细胞核,而克隆羊“多莉”用的是高度分化的体细胞的细胞核,分化程度不同,B错误;该婴儿细胞的核基因由形成受精卵的夫妇提供,细胞质基因由提供去核的卵母细胞的妇女提供,D正确。
8. AD **解析:**生物的性状主要由细胞核中的遗传物质控制,克隆羊的主要性状与提供细胞核的个体基本一致,A错误;甲羊的体细胞核移植到去核的卵母细胞中形成重构胚,在体外适宜条件下培养至早期胚胎再移植到第三只羊的子宫内完成妊娠、分娩等过程,用到了细胞核移植技术和动物细胞培养技术,B正确;选择去核的卵母细胞是因为其细胞质中含有使体细胞核表达全能性的物质,C正确;此实验只能说明高度分化的动物细胞的细胞核具有全能性,D错误。
9. (1)胰蛋白(或胶原蛋白) (2)该种细胞代谢旺盛、分裂能力强,且遗传物质没有发生改变 (3)有丝分裂 细胞贴壁 (4)使克隆出的动物的遗传物质几乎全部来自供体细胞 (5)生物的性状受细胞核基因和细胞质基因共同控制
- 解析:**(1)在进行动物细胞培养前常用胰蛋白酶(或胶原蛋白酶)处理动物组织细胞使其分散开来。(2)传代10代以内的细胞代谢旺盛、分裂能力强,遗传物质没有发生改变,适于用作动物体细胞核移植的供体细胞。(3)在进行原代培养时,细胞以有

丝分裂的方式进行增殖,同时表现出细胞贴壁和接触抑制的现象。(4)去除卵母细胞的细胞核的目的是使克隆出的动物的遗传物质几乎全部来自供体细胞。(5)生物的性状是细胞核基因和细胞质基因共同作用的结果,同时,生物的性状还受环境的影响,因此克隆动物不可能是供体奶牛 100% 的复制品。

小测试(十) 胚胎工程的理论基础

预习自评

1. (1)✓

(2)✓ **解析:**动物排出的卵子成熟程度不同,有的可能是初级卵母细胞,有的可能是次级卵母细胞,但都要在输卵管内进一步成熟到减数第二次分裂中期时,才具备与精子受精的能力。

(3)✓ **解析:**获能后的精子与卵子接触,释放多种酶,以溶解卵细胞膜外的一些结构,如透明带等。

(4)× **解析:**精子触及卵细胞膜的瞬间,卵细胞膜外的透明带会迅速发生生理反应,阻止后来的精子进入透明带。

(5)✓ **解析:**精子入卵后,原有核膜破裂并形成一个新的核膜,最后形成一个比原来精子的核还大的雄原核。

2. D **解析:**体内受精过程为获能后的精子与卵子相遇时,释放出多种酶,溶解卵细胞膜外的一些结构,同时精子借助自身的运动穿过透明带接触卵细胞膜,在精子触及卵细胞膜的瞬间,卵细胞膜外的透明带会迅速发生生理反应,阻止后来的精子进入透明带,然后精子入卵,尾部脱离,形成雄原核;与此同时,精子入卵后被激活的卵子完成减数分裂Ⅱ,排出第二极体后,形成雌原核,雌、雄原核充分发育后彼此靠近、核膜消失,形成受精卵,之后第一次卵裂即将开始,故受精过程的顺序为③④②⑤①。

3. A **解析:**桑葚胚以前的细胞还没有分化,每个细胞都具有发育成完整胚胎的潜能。

针对训练

1. A **解析:**线粒体聚集在尾的基部形成线粒体鞘,A

错误;高尔基体发育为头部的顶体,B正确;中心体演变为精子的尾,C正确;细胞核变为精子头部的主要部分,D正确。

2. B **解析:**获能的精子与卵子相遇接触后会释放出多种水解酶,溶解卵细胞膜外的一些结构,A正确;透明带反应是防止多精入卵的第一道屏障,卵细胞膜反应是防止多精入卵的第二道屏障,B错误;精子与卵细胞膜相互融合,精子的头部即进入卵细胞中,C正确。

3. D **解析:**受精卵的细胞质 DNA 几乎全部来自卵细胞,而细胞核 DNA 一半来自精子,一半来自卵细胞,故来自精子的 DNA 不到一半,A 错误;a、b 分别是囊胚和原肠胚时期,B 错误;④过程表示囊胚发育为原肠胚,该时期发生了细胞分化,C 错误;a 时期为囊胚,囊胚期可分离获得内细胞团细胞,D 正确。

4. B **解析:**在卵细胞膜和透明带之间观察到两个极体,说明卵细胞已经完成了受精,这是判断卵细胞是否受精的重要标志,不是判断开始发育的标志,A 错误;形成的受精卵在输卵管内开始进行卵裂,卵裂过程中,每个细胞的体积不断缩小,细胞的总体积基本不变或略有缩小,故卵裂过程中细胞数量增加但胚胎总体积基本不增加,B 正确;孵化是指囊胚从透明带出来,孵化后进入原肠胚阶段,C 错误;细胞分化开始于囊胚时期,D 错误。

5. B **解析:**I 时期为桑葚胚,含有的所有细胞都是全能细胞,该时期的细胞具有发育的全能性,A 正确;过程 a 表示卵裂形成桑葚胚,过程 b 表示桑葚胚形成囊胚,这两个过程细胞均需要消耗能量,故胚胎中有机物的含量均减少,B 错误;细胞分化从Ⅱ囊胚时期开始贯穿于动物的整个生命历程,D 正确。

6. D **解析:**卵细胞携带的蛋白质在其他细胞中也可能存在,如呼吸酶,A 错误;卵细胞的细胞质中的 RNA 来自细胞核中基因的转录,携带遗传信息,B 错误;受精卵中含有的一半的核遗传物质来自卵细胞,所以受精卵中也可能存在转录形成这些 RNA 的基因,C 错误;卵细胞的细胞质中的这些蛋白质

和 RNA 可能在受精卵的早期胚胎发育中起作用, D 正确。

7. BC 解析:桑葚胚的各细胞结构、功能基本相同,是全能细胞,A 正确;囊胚期细胞分化是基因选择性表达的结果,B 错误;内细胞团和滋养层细胞内遗传物质相同,形态和功能不同,这与转录有关,C 错误、D 正确。

8. D 解析:高等动物胚胎发育过程为:受精卵首先通过卵裂形成 32 个细胞的桑葚胚,桑葚胚细胞再增殖分化形成具有囊胚腔的囊胚,囊胚继续分化形成具有三个胚层分化的原肠胚,然后出现组织、器官的分化,最后形成幼体。故哺乳动物胚胎发育过程按顺序排列应为受精卵→桑葚胚→囊胚→原肠胚→组织、器官分化。

9. (1)卵原细胞、初级卵母细胞、次级卵母细胞 $2n$ 、 $2n$ 、 n 、 $2n$ (2)有丝分裂、减数分裂 I、减数分裂 II c 透明带、卵细胞膜 输卵管 (3)可以观察到两个极体(或观察到雌、雄原核)

解析:③中有第一极体,说明 b、c 两个过程分别代表减数分裂 I 和减数分裂 II。减数分裂 I 产生的③为次级卵母细胞;卵原细胞通过有丝分裂增殖并进一步演变为②初级卵母细胞。受精过程中进行减数分裂 II (c)产生④,④中包含了雄原核与雌原核融合后的细胞核,染色体数目恢复到体细胞数目。当观察到两个极体(或观察到雌、雄原核)时,说明卵子已经完成受精,这是判断卵子受精的重要标志。

10. (1)卵细胞核 卵细胞膜 透明带 放射冠 第一极体 (2)顶体反应 顶体 卵细胞膜 放射冠 (3)透明带 透明带 — (4)雄原核 第二极体 雌原核 (5)雌、雄原核充分发育,彼此融合形成合子

解析:(1)题图中①~⑤分别表示:卵细胞核、卵细胞膜、透明带、放射冠、第一极体。(2)精子、卵子相遇时,首先发生顶体反应,顶体释放多种酶溶解卵细胞膜外的一些结构,形成精子穿越放射冠的通路。(3)当精子触及卵细胞膜的瞬间,会产生阻

止后来的精子进入透明带的生理反应,即透明带反应,这是防止多精入卵的第一道屏障。(4)精子入卵后形成雄原核,同时卵子进行减数分裂 II,释放第二极体后形成雌原核。(5)受精过程完成的标志是雌、雄原核融合为合子。

小测试(十一) 胚胎工程技术及其应用

预习自评

1. (1)✓ 解析:早期胚胎培养的培养液中通常要加入血清等天然成分。
(2)× 解析:早期胚胎培养的培养液的成分较动物细胞培养液的成分复杂。
(3)✓ 解析:动物种类不同,进行胚胎移植的早期胚胎所处阶段不同,有的在囊胚期,有的在桑葚胚时期甚至更早。
(4)✓ 解析:进行胚胎移植之前,可将培养到适宜时期的早期胚胎进行冷冻保存。
(5)✓

2. C 解析:受精卵需要培养成早期胚胎后才能移植到受体动物体内,A 错误;精子和卵子在体外受精后,应将受精卵移入发育培养液中进行早期胚胎培养,B、D 错误,C 正确。

3. D 解析:胚胎移植中的受体仅为“代孕”,不能为胚胎提供遗传物质,D 错误。

针对训练

1. A 解析:试管婴儿技术是精子和卵细胞在体外培养条件下受精,属于有性生殖。
2. D 解析:根据题意可知,试管动物技术仍然属于通过有性生殖繁育后代的技术,因为操作过程中仍然有两性生殖细胞的结合过程,只不过是过人工体外操作,获得胚胎,然后再移植到生物体内发育成新个体。早期胚胎经移植后的过程在体内进行,故选 D。
3. D 解析:受体动物对植入子宫的外来胚胎一般不会发生免疫排斥反应。
4. D 解析:对牛进行胚胎移植时,供体公牛、母牛必须是同一物种的良种,这样才能获得良种胚胎,

但受体母牛只是提供胚胎发育的一个正常环境,可以只是同物种的一般健康牛,D错误。

5. D 解析:代孕母体仅为植入的胚胎提供营养物质及适宜的发育环境,一般不会影响其遗传特性,D错误。

6. B 解析:胚胎分割是指采用机械方法将早期胚胎切割成2等份、4等份或8等份等,经移植获得同卵双胎或多胎的技术,不能任意分割成多份。通过胚胎分割获得后代的过程是无性繁殖,属于克隆。

7. B 解析:胚胎移植发育形成的个体性状取决于供体,与受体无关,不能定向改造动物的遗传性状,基因工程才能,A错误;移植的胚胎可以由受精卵发育而成,或者通过克隆技术等形成,B正确;由同一个胚胎分割形成的不同个体含有相同的遗传物质,C错误;胚胎分割应该选择早期胚胎,包括桑葚胚、囊胚,不包括原肠胚,D错误。

8. BD 解析:步骤甲、乙分别指体外受精、胚胎移植,A错误;诱导超数排卵所注射的激素是促性腺激素,只能作用于性腺,B正确;受精卵发育成早期胚胎所需营养主要来自卵细胞,C错误;受精过程使用的培养液是获能溶液或专用的受精溶液,与早期胚胎培养液成分不同,D正确。

9. (1)促性腺 (2)MⅡ中 维持培养液的 pH
(3)早期胚胎培养 胚胎移植 (4)能 不能 1/2 (或50%)

解析:(4)“三亲婴儿”的培育技术能避免母亲的线粒体遗传病基因传递给后代,因为其只需要母亲提供细胞核,而线粒体存在于细胞质中,但不能避免红绿色盲基因传递给后代,因为红绿色盲基因属于细胞核基因。“三亲婴儿”的染色体有1/2来自母亲提供的细胞核,1/2来自父亲提供的细胞核。

10. (1)动物细胞培养、胚胎移植 (2)促性腺 雌性或雄性 (3)动物体细胞核具有全能性 无性繁殖

解析:(2)用促性腺激素促进B牛多排卵,E牛是有性生殖产生的,且未经胚胎性别筛选,因此其性别为雌性或雄性。(3)F牛产生的过程是克隆的

过程,利用的原理是动物体细胞核具有全能性,繁殖方式为无性繁殖。

素养提升卷(二) 细胞工程

1. B

2. C 解析:植物组织培养所利用的植物材料体积小,抗性差,灭菌不彻底就会导致整个实验的失败,①正确;在进行植物组织培养时,对培养基及其他器械要用高压蒸汽灭菌,②正确;对植物材料进行表面消毒时,一方面要考虑药剂的消毒效果,另一方面要考虑植物材料的耐受能力,③正确;所有的接种操作必须在酒精灯旁进行,④正确;对培养的植物材料不能用高压蒸汽灭菌,⑤错误;如果不小心引起污染,可能造成培养工作前功尽弃,导致整个实验的失败,⑥正确。

3. ABD 解析:驱蚊草是通过天竺葵体细胞和香茅草体细胞杂交而得到的,在此技术中仍需要利用植物组织培养技术,有愈伤组织和试管苗的形成,C错误。

4. C 解析:在单克隆抗体的制备过程中,使用的动物细胞工程技术有动物细胞培养和动物细胞融合技术,A正确;给幼犬注射CPV后,会激发体液免疫,产生相应的抗体,因此若CPV抗体检测呈阳性,说明发生了体液免疫反应,B正确;经选择培养基筛选出来的杂交瘤细胞并不都符合人们需要,还需经过克隆化培养和抗体检测,筛选出能分泌CPV McAb的杂交瘤细胞,C错误。

5. C 解析:在生物活性绷带上增殖的细胞,进行有丝分裂,数量不断增多,当贴壁生长的细胞一旦相互接触,细胞就会停止分裂增殖,出现细胞的接触抑制,A错误;细胞分裂素是植物激素,不会调节动物细胞生命活动,B错误;自身的细胞增殖后再回到自身,不会引起机体发生免疫排斥反应,C正确;生物活性绷带只能逐渐为伤口提供细胞,而不是源源不断提供新的细胞,D错误。

6. A 解析:从免疫小鼠体内分离获得的B淋巴细胞不能无限增殖,A错误;在获得能分泌相应抗体的

杂交瘤细胞的过程中,需要进行两次筛选,第一次筛选出杂交瘤细胞,第二次筛选出能产生特异性抗体的杂交瘤细胞,B正确。

7. A 解析:特定培养基培养细胞的目的是筛选出既能大量增殖、又能产生特异性抗体的杂交瘤细胞,因此除了⑤杂交瘤细胞,其他的细胞都不能在此培养基上生存。所以在这种培养基上不能存活和增殖的细胞有①B淋巴细胞、②小鼠骨髓瘤细胞、③B淋巴细胞自身融合细胞、④小鼠骨髓瘤细胞自身融合细胞;A符合题意,B、C、D不符合题意。

8. AB 解析:核移植时,卵细胞的细胞质具有调控细胞核发育的作用,这是克隆成功的一部分原因,A正确;代孕受体在胚胎移植前需要经过同期发情处理,以便早期胚胎成功植入或着床,B正确;发育成克隆熊猫甲的重组细胞的细胞质来自亲代雌性熊猫的卵细胞,细胞核来自亲代的卵细胞与精子受精形成的受精卵,其性状由亲代雌雄个体共同决定,C错误;虽然熊猫乙、熊猫丙由同一受精卵发育而来,遗传物质(基因型)相同,但环境因素对其表型也有一定的影响,故二者表型未必完全一致,D错误。

9. D 解析:外源基因的导入过程属于基因重组,A错误;②表示细胞分化过程,B错误;干细胞被导入了诱导基因与小鼠成纤维细胞所含的遗传物质不相同,C错误;乙细胞不能持续分裂,但能分泌抗体,D正确。

10. A 解析:过程①类似于脱分化,使细胞重新获得分裂分化的能力,A错误;过程③,受精后的X细胞会再释放出一个极体,形成雌原核,B正确;过程②表示减数分裂Ⅰ,GV卵母细胞是初级卵母细胞,不具备受精能力,C正确;上述过程中③是体外受精,受精后的受精卵需经早期胚胎培养才能移植到母鼠体内发育产生幼鼠,D正确。

11. (1)次氯酸钠(溶液) (用量的)比例 (2)无性 $\frac{m}{2}$ (3)液体 愈伤组织 在离体条件下对单个植物细胞或细胞团进行培养使其增殖的技术 (4)植物茎尖的分生区附近病毒很少甚至无病毒

解析:(1)对植物组织培养所用外植体消毒时,需

将其先用酒精消毒 30s 后,然后立即用无菌水清洗 2~3 次,再用次氯酸钠(溶液)处理 30 min 后,立即用无菌水清洗 2~3 次。植物组织培养添加的生长素和细胞分裂素的浓度以及(用量的)比例,会影响植物细胞脱分化或再分化形成根、芽。

(2)通过植物组织培养技术进行快速繁殖植物,细胞分裂都为有丝分裂,属于无性生殖,已知该植物为二倍体,体细胞中染色体数目为 m ,则图中的单倍体幼苗体细胞中染色体数目减半,为 $\frac{m}{2}$ 。(3)在

工厂化生产图中次生代谢产物时,使用液体培养基可让该植物细胞培养至愈伤组织,使其与培养液充分接触,便于营养物质的补充和次生代谢产物的收集。植物细胞培养是指在离体条件下对单个植物细胞或细胞团进行培养使其增殖的技术。(4)植物茎尖的分生区细胞分裂旺盛,导致附近病毒很少甚至无病毒。

12. (1)细胞增殖 (2)95%空气加 5% CO_2 (3)胰蛋白酶或胶原蛋白 原代培养 (4)细胞贴壁

解析:(1)动物细胞培养的原理是细胞增殖。(2)通常采用培养皿或松盖培养瓶,将其置于含 95%空气加 5% CO_2 的混合气体的培养箱中进行培养。(3)进行动物细胞培养时,需要用胰蛋白酶或胶原蛋白酶将从动物体内取出的组织块分散成单个细胞;初次培养称为原代培养。(4)在适宜环境中培养,细胞悬液中的细胞很快贴附在瓶壁上,称为细胞贴壁。

13. (1)冲卵(或冲胚) 体外受精 (2)胚胎移植 同种、生理状态相同的雌性动物 可以充分发挥雌性优良个体的繁殖潜力 胚胎分割 (3)内细胞团细胞 诱导分化

解析:(1)图中 2-细胞胚胎可用人工方法从灰鼠输卵管内获得,该过程称为冲卵;也可从灰鼠体内取出卵子,培养成熟后与获能的精子通过体外受精后进行早期胚胎培养获得。(2)图中重组囊胚通过胚胎移植技术移入白鼠子宫内继续发育,胚胎移植要求将胚胎移植到同种、生理状态相同的其他雌性动物体内。优势主要是可以充分发挥雌

性优良个体的繁殖潜力,供体的主要职能变为只产生具有优良遗传特性的胚胎,繁重而漫长的妊娠和育仔的任务由受体取代,大大缩短供体本身的繁殖周期。若想进一步提高胚胎的利用率,可采用胚胎分割技术。(3)小鼠胚胎干细胞(ES细胞)可由囊胚的内细胞团细胞分离培养获得,iPS细胞与ES细胞在功能上都具有发育的全能性,有望在对人类iPS细胞进行定向诱导分化后用于疾病的细胞治疗。

小测试(十二) 重组DNA技术的基本工具

预习自评

- (1)× 解析:*E. coli* DNA连接酶只能连接互补的黏性末端,而T4 DNA连接酶既能连接平末端,也能连接黏性末端。
- (2)✓ 解析:DNA连接酶可以将两个DNA片段通过磷酸二酯键连接起来。
- (3)✓ 解析:重组DNA技术的基本工具包括限制性内切核酸酶、DNA连接酶和载体。
- (4)× 解析:限制酶能够识别双链DNA分子的特定核苷酸序列的特定部位,具有特异性,而DNA连接酶不具有特异性。
- (5)×
2. D 解析:DNA连接酶的基本组成单位是氨基酸,A错误;DNA聚合酶能将单个的脱氧核苷酸连接到DNA主链上,B错误;DNA连接酶连接的是DNA链上被限制酶切开的两个核苷酸之间的磷酸二酯键,C错误;DNA连接酶能将断开的两个DNA片段的骨架连接起来,重新形成磷酸二酯键,D正确。
3. D 解析:基因表达载体需对宿主细胞无害,且具有某些标记基因,以便于重组DNA分子的鉴定和选择;具有一至多个限制酶切点,以便于目的基因的插入;能在宿主细胞中稳定保存并复制,以便提供大量的目的基因,D符合题意。

针对训练

1. D 解析:基因工程可在不同物种间进行,它可打破

生殖隔离的界限,定向改造生物的遗传性状,D错误。

2. B 解析:一种限制酶只能识别一种特定的脱氧核苷酸序列,A错误;限制酶主要来自原核生物,可以切割外源DNA分子,是某些原核生物的自我保护机制,B正确;限制酶与DNA连接酶的作用部位相同,都是磷酸二酯键,C错误;限制酶可以从原核生物中提取,也可以从真核生物中提取,D错误。
3. A 解析:在基因工程中,限制酶可以切开目的基因两端的特定核苷酸序列,主要用于目的基因的提取。目的基因与载体结合需要用到DNA连接酶;目的基因的导入和检测不需要用到限制酶,A符合题意。
4. D 解析:题干表述的是目的基因导入受体细胞并得以表达的过程,目的基因在不同生物细胞中能够表达出相同的蛋白质,说明控制其合成的mRNA上的密码子是共用的,相同的密码子决定相同的氨基酸,A正确;基因是通过转录获得mRNA,进而控制蛋白质的合成,B正确;基因通常是有遗传效应的DNA片段,只要是双链DNA都遵循碱基互补配对原则,其组成原料都是四种脱氧核苷酸,C正确;生物之间是否有共同的原始祖先与转基因技术之间没有必然关系,D错误。
5. C 解析:作为基因工程载体必须具备的条件:①要具有一个至多个限制酶切割位点,以便与目的基因连接;②要有标记基因,便于进行筛选;③能在宿主细胞中复制并稳定保存。基因工程载体不一定是环状DNA分子,还可是噬菌体、动植物病毒等,C符合题意。
6. D 解析:质粒不只分布于原核生物中,在真核生物细胞内也有分布,A错误;并不是所有的质粒都能找到限制酶的切割位点而成为合适的运载外源基因的工具,B错误;重组质粒进入受体细胞后,可以在细胞内自我复制,也可以整合到受体DNA上,随染色体DNA进行同步复制,C错误。
7. CD 解析:—CATG[↓]—和—G[↓]GATCC—序列被限制酶切出的黏性末端不同,分别为—CATG和

—CTAG,因此不能用 DNA 连接酶连接,C 错误;用不同的限制酶处理含目的基因的 DNA 片段和质粒,若产生的黏性末端相同,则也能形成重组质粒,D 错误。

8. ABD 解析:*Sma* I 切割 DNA 后形成的是平末端,只能用 T4 DNA 连接酶连接,*E. coli* DNA 连接酶只能连接黏性末端,C 错误。

9. (1)蛋白质 氨基酸 (2)—GAATTC— 专一 (3)中心轴线 *E. coli* DNA 连接酶或 T4 DNA 连接 (4)切割外来 DNA,起到防御作用

解析:(1)限制酶的化学本质是蛋白质,蛋白质的单体是氨基酸。(2)限制酶 *Eco*R I 识别的碱基序列是—GAATTC—,限制酶 *Sma* I 识别的碱基序列是—CCCGGG—,二者的识别序列不同,说明限制酶具有专一性。(3)当限制酶在它识别序列的中心轴线两侧将 DNA 分子的两条链分别切开时,产生的是黏性末端;当限制酶在它识别序列的中心轴线处切开时,产生的是平末端,则限制酶 *Eco*R I 切割产生的是黏性末端,限制酶 *Sma* I 切割产生的是平末端。*E. coli* DNA 连接酶和 T4 DNA 连接酶均能连接黏性末端。(4)在细菌中发现了限制酶,但在该细菌中没有此限制酶的识别序列,推测该限制酶在细菌细胞中的作用可能是切割外来 DNA,起到防御作用。

10. (1)一条链上相邻两个核苷酸的磷酸基团与脱氧核糖之间 (2)ABC (3)661 790 (4)4

解析:(2)限制酶能够识别双链 DNA 分子的特定核苷酸序列,并且使每一条链中特定部位的磷酸二酯键断开,则其催化的是一种水解反应,A、C 正确;酶的活性受温度、pH 的影响,B 正确;限制酶的识别序列越短,则该序列在 DNA 中出现的概率就越大,D 错误。(3)由限制酶 *Sma* I 的识别序列和切割位点可知,图 1 中 DNA 片段含有 2 个限制酶 *Sma* I 识别序列,用限制酶 *Sma* I 切割会产生 3 种 DNA 片段,长度分别为 $534+3=537$ (bp)、 $796-3-3=790$ (bp)、 $658+3=661$ (bp)。(4)图示虚线方框内发生碱基对的替换后,形成的基因 d

失去一个限制酶 *Sma* I 的识别序列,用限制酶 *Sma* I 切割基因 d 所在的 DNA 片段,会产生 2 种 DNA 片段,长度分别为 $534+796-3=1327$ (bp)、 $658+3=661$ (bp)。杂合子同时含有基因 D 和基因 d,从杂合子中分离出题图及其对应的 DNA 片段,用限制酶 *Sma* I 完全切割,会产生 4 种 DNA 片段。

小测试(十三) 实验:DNA 的粗提取与鉴定

1. C 解析:洋葱是植物细胞,其细胞壁有保护和支撑的作用,不会吸水涨破,A 错误;在上清液中加入等体积的 95% 的冷酒精,白色丝状物是粗提取的 DNA,B 错误;DNA 在 2 mol/L 的 NaCl 溶液中溶解度较大,所以将晾干的白色丝状物置于 2 mol/L 的 NaCl 溶液中,会发生溶解现象,C 正确;DNA 在沸水浴条件下遇到二苯胺试剂呈现蓝色反应,D 错误。
2. B 解析:甲紫溶液容易将染色体(质)染成紫色,而不会将 DNA 染成紫色;在 DNA 粗提取实验中应用体积分数为 95% 的冷酒精提纯,故②⑤不符合题意。
3. D 解析:鸡血、菜花中都含有 DNA,而猪是哺乳动物,其成熟的红细胞中没有细胞核和各种细胞器,不含 DNA,因此实验材料选择错误的组别是丙,A 正确;甲、乙、丁组的实验材料中都含有 DNA,但乙组为植物,将植物细胞放入蒸馏水中时,植物细胞不会吸水涨破,且 DNA 应该用二苯胺试剂鉴定,而不能用双缩脲试剂鉴定,因此沸水浴后试管中溶液颜色变蓝的组别是甲、丁,B 正确,D 错误。
4. C 解析:DNA 主要存在于细胞核中,DNA 酶能降解 DNA,研磨液中应含有 DNA 酶抑制剂,DNA 酶抑制剂能防止细胞破碎后 DNA 酶降解 DNA,A 正确;由于研磨时,细胞结构会破裂,DNA 可能会被细胞中的 DNA 酶降解,从而使 DNA 含量减少,因此研磨时需要控制好时间,以防影响 DNA 的提取量,B 正确;鉴定时加入二苯胺试剂混合均匀后,将试管置于沸水中加热 5 min,待试管冷却后,可观察

到较为明显的显色反应,C 错误;在沸水浴的条件下,DNA 遇二苯胺会被染成蓝色,用二苯胺试剂鉴定 DNA 时,溶液蓝色深浅能反映 DNA 含量的多少,D 正确。

5. A 解析:DNA 不溶于酒精,但细胞中的某些蛋白质溶于酒精,所以 DNA 的粗提取和鉴定实验中,提纯 DNA 时,加入冷却的、体积分数为 95% 的酒精溶液是为了溶解蛋白质,形成含杂质较少的 DNA 丝状物,A 错误;新鲜棉叶提取的 DNA 纯度最高,但提取率不高,因此新鲜棉叶提取 DNA 的量不是最多的,B 正确;冷冻 3 d 处理提取的 DNA 量是最多的,因此用二苯胺试剂鉴定,颜色最深的是冷冻 3 d 处理后提取的 DNA,C 正确;DNA 在不同 NaCl 溶液中的溶解度不同,D 正确。

6. (1)③→②→①→④→⑤ (2)溶解 DNA (3)析出并获得 DNA DNA 不溶于酒精 (4)白 二苯胺 沸水浴冷却 蓝色 (5)猪是哺乳动物,哺乳动物血液中成熟的红细胞没有细胞核

解析:(2)DNA 在不同浓度的 NaCl 溶液中溶解度不同,DNA 能溶于 2mol/L 的 NaCl 溶液。(3)步骤①的目的是利用 DNA 不溶于酒精的性质,除去细胞中溶于酒精的物质提取 DNA。(4)提取的 DNA 呈白色丝状物,鉴定 DNA 用二苯胺试剂,沸水浴加热 5 min,冷却后溶液呈蓝色。(5)猪是哺乳动物,哺乳动物血液中的成熟红细胞没有细胞核和众多的细胞器,因此用猪血代替鸡血来进行该实验难以取得成功。

小测试(十四) 目的基因的筛选与获取、 基因表达载体的构建

预习自评

1. (1)× (2)✓ (3)× (4)× (5)✓
2. C 解析:95 °C 时 DNA 的氢键断开,A 错误;引物与模板结合后向 3' 方向延伸,B 错误;反应过程包括变性→复性→延伸,C 正确;PCR 技术通过高温打开 DNA 双链,不需要解旋酶,D 错误。
3. A

针对训练

1. C 解析:基因表达载体包括启动子、终止子、目的基因、标记基因等,其中启动子位于目的基因的上游,是启动转录的一段 DNA 片段,终止子位于目的基因的下游,能够终止转录过程,B 正确,C 错误;不同的目的基因具有不同的核苷酸序列,其启动子也不尽相同,D 正确。
2. D 解析:用 PCR 扩增 DNA 片段的过程中,在引物作用下,DNA 聚合酶从引物 3' 端开始延伸 DNA 链,即 DNA 的合成方向是从子链的 5' 端至 3' 端延伸的,故引物的碱基序列应与每条模板链 5' 端的一段核苷酸链的碱基序列相同,即应以模板链 5' 端的一段脱氧核苷酸单链片段作为引物;由题干信息分析可知,5' 端的碱基序列是 5'GACCTGTGGAAGC 和 5' CAATCCCGTATG,故对应的引物为 ① 5'GACCTGTGGAAGC 3' 和 ④ 5' AATCCCGTATG 3', D 正确,A、B、C 错误。
3. D 解析:PCR 技术扩增的目的基因序列不一定完全是已知的,A 错误;该技术是通过高温来使 DNA 解旋的,不需要解旋酶,B 错误;该技术需要的一对引物,分别能与模板 DNA 的两条链进行碱基互补配对,其序列不是互补的,C 错误。
4. A 解析:载体不能防止目的基因被受体细胞限制酶“切割”,A 错误;载体在受体细胞中能够稳定存在,并且自我复制,使目的基因数量扩大,B 正确;启动子是 RNA 聚合酶的识别和结合的位点,能启动转录过程;终止子控制着转录的结束,所以载体含有的启动子和终止子可协助目的基因的表达,C 正确;载体具有标记基因,标记基因便于筛选含有目的基因的受体细胞,D 正确。
5. D 解析:目的基因只有一侧含有限制酶 *Nhe* I 的识别序列,用此酶不能获取目的基因,A 错误;目的基因两侧含有限制酶 *Alu* I 的识别序列,但只用此酶切割可能会导致目的基因和质粒反向连接或自身环化,B 错误;目的基因两侧含有限制酶 *Nhe* I 和 *Alu* I 的识别序列,但用这两种酶切割可能会获得不含目的基因的片段,C 错误;目的基因两侧含有

限制酶 *Nhe* I 和 *Sma* I 的识别序列,用这两种酶切割会获取目的基因,而且能防止目的基因和质粒的自身环化和反向连接,D 正确。

6. C 解析:限制酶 *Sma* I 的识别序列位于目的基因上,因此表达载体构建时不能用限制酶 *Sma* I,应用限制酶 *Pst* I、*Eco*R I, A 正确;表达载体中的抗青霉素基因在受体细胞中能稳定存在且遗传给下一代,B 正确;基因表达载体中标记基因的种类很多,不一定是抗青霉素基因,C 错误;表达载体中目的基因的上游有启动子,是 RNA 聚合酶识别和结合的位点,同时在目的基因的上游还有复制原点用于目的基因的复制,D 正确。

7. ACD 解析:引物自身不应存在互补序列,否则会出现引物与自身配对、引物跟引物配对情况,降低 PCR 的效率,A 正确;引物引导子链合成的方向是 5'端→3'端,因此为了便于扩增的 DNA 片段与载体连接,需要在引物的 5'端加上限制酶识别序列,B 错误;设计引物时需要避免引物之间碱基互补配对而造成引物自身环化的现象,为了便于扩增的 DNA 片段与载体连接,常在两条引物上设计加入不同的限制酶识别位点,主要目的是使目的基因能定向插入表达载体,避免目的基因自身环化,C 正确;复性所需的温度、时长和延伸所需的温度时长均与引物有关,如引物中 G 与 C 含量高,需要设定更高的复性和延伸温度,D 正确。

8. CD 解析:由题图可知,*Bgl* II、*Sau* 3A I 及 *Eco*R I 三种酶在目的基因和 P1 噬菌体上都有酶切位点,且 *Sau* 3A I 的酶切位点在 *Eco*R I 的左侧,故可用 *Bgl* II 和 *Sau* 3A I 或 *Eco*R I 和 *Sau* 3A I 切割目的基因所在片段和 P1 噬菌体载体,A、B 正确;从图乙知 P1 噬菌体载体为环状 DNA,只用 *Eco*R I 切割后,含有 2 个游离的磷酸基团,C 错误;用 *Eco*R I 切割目的基因所在片段和 P1 噬菌体载体,再用 DNA 连接酶连接,能产生不止一种重组 DNA,D 错误。

9. (1)解旋酶 加热至 90 °C 以上 氢键 (2)大肠杆菌 DNA 聚合酶在高温下会失活 (3)①细胞自身的 DNA 分子没有该限制酶的识别序列 ②甲基化

酶对细胞自身的 DNA 分子进行了修饰 (4)90 °C 以上高温

10. (1)标记 DNA 连接 (2)RNA 聚合酶 启动子 (3)*Bam*H I 和 *Hind* III

解析:(1)题图中的抗生素抗性基因作为标记基因,以便筛选重组 DNA 分子。为了获取重组质粒,除了使用限制酶外,还需使用 DNA 连接酶将目的基因与质粒连接。(2)重组质粒的组成包括目的基因、启动子、终止子、标记基因等,其中启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的部位,驱动解耦联蛋白基因(UCP 1)转录出 mRNA。(3)在构建基因表达载体的过程中,使用 *Bam*H I 和 *Hind* III 这两种限制酶同时切割质粒和含 UCP 1 基因的外源 DNA,可以避免出现质粒和目的基因(UCP 1 基因)自身连接。

小测试(十五) 将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定

预习自评

1. (1)✓ (2)× (3)✓ (4)✓ (5)✓

2. D 解析:原核生物多为单细胞,结构简单,一般采用 Ca^{2+} 处理法,操作方便, A 正确;原核生物繁殖快,可很快获得大量的转基因物质,B 正确;原核生物的遗传物质相对较少,可以减少对目的基因的干扰,易操作,C 正确;真核生物性状比细菌等原核生物稳定,变异少,D 错误。

3. A 解析:将抗虫基因导入受体细胞可以采用农杆菌转化法,但检测目的基因是否导入受体细胞一般采用 PCR 等技术, A 错误;检测抗虫蛋白生物功能,可在个体水平进行抗虫接种实验,让害虫来食用棉花叶片,做毒性检测,D 正确。

针对训练

1. D 解析:要让目的基因进入受体细胞后能稳定存在并得到复制和表达,不管采用什么导入方法,都需要构建表达载体才能实现, A 错误;花粉管通道法只适用于转基因植物的培育,B 错误;采用花粉管通道法时,植物受体细胞一般是植物体细胞或受

精卵,通常不选卵细胞,C错误。

2. A 解析:培育转基因动物时,受体细胞 A 一般是该种动物的受精卵,A 错误。

3. D 解析:启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的位点,有了它才能驱动基因的转录,A 正确;在基因工程的四个基本步骤中,不进行碱基互补配对的是将目的基因导入受体细胞,其他三步均涉及碱基互补配对,B 正确;由于细菌具有繁殖速度非常快、为单细胞、遗传物质相对较少等特点,因此在基因工程技术中,科学家常用细菌作为受体细胞,C 正确;上海医学遗传研究所成功培育出第一头携带人白蛋白基因的转基因牛,这头牛发生了基因重组,D 错误。

4. C 解析:目的基因导入受体细胞后,首先要检测转基因生物(染色体)DNA 上是否插入了目的基因,这是目的基因能否在受体细胞中稳定遗传的关键,A 错误;PCR 可用于检测目的基因是否转录,检测目的基因是否翻译用抗原—抗体杂交技术,B 错误;抗虫、抗病检验用于确定转基因生物是否具备相关性状属于个体生物学水平的鉴定,D 错误。

5. B 解析:改变后的 NR2B 基因作为目的基因,需要与载体结合后才可导入小鼠受精卵内,B 错误。

6. D 解析:经限制酶切割后,质粒上出现了 2 个黏性末端,多了 2 个游离的磷酸基团,DNA 分子多了 2 个游离的磷酸基团,A 错误;一个基因表达载体一般包括目的基因、启动子、终止子、标记基因等结构,B 错误;构建的重组质粒含有目的基因,但不一定能表达出所需的性状,还需要进一步检测,C 错误。

7. AD 解析:步骤①构建基因表达载体需要在 S 基因前加启动子,A 正确;S 基因不能直接导入大肠杆菌,需要与载体结合构建基因表达载体后才能导入大肠杆菌,B 错误;步骤②将目的基因导入微生物细胞常用感受态转化法,步骤④将目的基因导入动物细胞最常用的方法是显微注射法,C 错误。

8. ABD 解析:目的基因是用限制性内切核酸酶将 DNA 酶切后得到的,需筛选,A 错误; Ca^{2+} 用于处

理细菌细胞,B 错误;基因成功表达的前提是能转录和翻译,转录时需 RNA 聚合酶识别转录的起点才能启动,C 正确;花药离体培养得到的是玉米的单倍体,需再用秋水仙素处理单倍体,使染色体数目加倍才能得到稳定遗传的转基因玉米,D 错误。

9. (1)PCR (2)磷酸二酯 (3)进行转化 使大肠杆菌细胞处于一种能吸收周围环境中 DNA 分子的生理状态 (4)碳源、氮源、无机盐、水 导入 pUC18 质粒和重组质粒的大肠杆菌 (5)白 无论大肠杆菌中是否导入重组质粒,均会呈现蓝色菌落,无法判断导入的是原 pUC18 质粒还是重组质粒

10. (1) *Sca* I、*Ham* H I (2)流动性 T-DNA (3)新霉素 绿色荧光 油菜细胞的基因组中有 *PEP* 基因 (4)B 链 以 B 链为模板转录出的 RNA 与以 A 链为模板转录出的 RNA 配对形成双链,抑制了 *PEP* 基因的翻译过程

解析:(1)为将 *PEP* 基因反向连接在启动子后,构建反义 *PEP* 基因,根据图中启动子及终止子的位置以及质粒上的限制酶种类分析,若要构成反义 *PEP* 基因表达载体,需要将限制酶酶切位点设计在引物上,*PEP* 基因的上游引物和下游引物中应分别引入 *Sca* I、*Ham* H I 酶切位点。(2)用激光照射油菜愈伤组织时,可在细胞膜上打出一个穿孔,转反义 *PEP* 基因表达载体由此小孔进入油菜细胞,几秒钟后小孔封闭,该过程依赖细胞膜的流动性来实现。(3)筛选时,需在油菜愈伤组织培养基中加入新霉素进行初步选择,能保留下来的是导入了目的基因的细胞。在激光照射下,存活的细胞一般会发出绿色荧光,因为目的基因与新霉素抗性基因以及绿色荧光蛋白基因同时进行了转移,从而能检测目的基因是否成功导入,检测反义 *PEP* 基因是否整合到染色体上,研究者通常检测细胞中是否存在 *ntp* 基因,而不检测 *PEP* 基因。不直接检测 *PEP* 基因的原因是油菜细胞的基因组中本身有 *PEP* 基因,而没有 *ntp* 基因,而 *ntp* 基因的存在能说明目的基因成功导入。(4)已知 *PEP* 基因的转录模板链为 A 链,由于目的基因进

行了反接,则反义 *PEP* 基因的转录模板为 B 链,进而使转反义 *PEP* 基因油菜中 *PEP* 基因的表达受阻,因为以 B 链为模板转录出的 RNA 与以 A 链为模板转录出的 RNA 配对形成双链,抑制了 *PEP* 基因的翻译过程,进而无法表达,从而实现了油菜籽中含油量的提高。

小测试(十六) 实验:DNA 片段的扩增及电泳鉴定

1. C 解析:由于同性相斥、异性相吸,带电分子会向着与其所带电荷相反的电极移动,C 错误。
2. C
3. D 解析:电泳出现位置不等的几条条带,说明存在长短不一的 DNA 片段,鉴定的 PCR 产物不纯净,D 错误。
4. A 解析:PCR 反应中温度的周期性改变是为了解旋变性、复性、延伸,A 错误;分子的大小、构象、凝胶的浓度、电泳的电压大小等都会影响分子迁移速率,B 正确;在进行电泳时,要预留一个加样孔,加入指示分子大小的标准参照物,C 正确;cfDNA 是人体内一些正常或异常细胞脱落破碎后形成的游离 DNA,所以可通过检测 cfDNA 中的相关基因,判断其来自正常或异常细胞,并进行癌症的筛查,D 正确。
5. C 解析:PCR 体外扩增需要 DNA 做模板,所以反应体系中模板 DNA 的量和纯度会影响 PCR 的成功与否,A 正确;设计引物时需考虑引物的长度、碱基序列和 G—C 含量,以保证引物能与目的基因的特定序列识别,且不能出现引物内部或引物之间的碱基互补配对,B 正确;*Taq* DNA 聚合酶的浓度过低,则扩增效率较低,扩增产物减少,若引物过短,非特异性扩增产物增多,C 错误;由于 PCR 扩增需要在引物的下游延伸子链,所以 DNA 聚合酶只能特异性地催化复制处于两个引物之间的 DNA 序列,即目标 DNA 的获得取决于引物在模板 DNA 上的结合位置,D 正确。
6. B 解析:PCR 过程中,可以通过设计特定的引物来

扩增特定的 DNA 片段,4~9 号是转基因植株,理论上应包含目的基因,结合 2 号野生型和 10 号蒸馏水组的结果,推测包含目的基因的片段大小应为 250~500 bp,A 合理;3 号 PCR 结果包含 250~500 bp 片段,应包含目的基因,B 不合理;9 号 PCR 结果不包含 250~500 bp 片段,所以不是所需转基因植株,C 合理;10 号放入蒸馏水,可排除反应体系等对结果的干扰,D 合理。

7. ACD 解析:实验设计应遵循对照原则与单一变量原则,故对照组可用无菌蒸馏水代替模板,其他成分相同,A 正确;PCR 技术中,反应最终的电泳条带的宽度、亮度与 PCR 起始状态的模板 DNA(或者模板)含量呈正相关,B 错误;据图可知,58℃ 条件下条带宽度最大,故该温度是本实验中扩增该基因的最佳复性温度,D 正确。

小测试(十七) 基因工程的应用

预习自评

1. (1)× (2)× (3)× (4)✓ (5)✓
2. B 解析:许多栽培作物由于自身缺少抗病基因,因此用常规育种方法很难培育出抗病的新种植物,A 正确;基因治疗是指用正常基因取代或修补患者细胞中有缺陷的基因,从而达到治疗疾病的目的,基因治疗在临床上还存在稳定性和安全性等问题,并未全面用于临床实践,B 错误;基因工程在畜牧业上应用主要是提高动物的生长速率、改善畜产品的品质等,C 正确;基因工程在农业上的应用主要是培育高产、品质优良和具有抗逆性的品种等,D 正确。
3. D 解析:人体成熟的红细胞没有细胞核,不含血清白蛋白基因,A 错误;膀胱上皮细胞是高度分化的细胞,应选用受精卵作为目的基因的受体细胞,以培育得到转基因山羊,B 错误;体细胞由受精卵分裂分化而来,遗传物质相同,因此转基因山羊所有体细胞均含有血清白蛋白基因,C 错误;转基因山羊将人的血清白蛋白分泌到尿液中,只要收集尿液即可收集该蛋白,D 正确。

针对训练

1. C 解析:用基因工程培育的抗虫植物能抗虫,不能抗病毒,A 错误;基因工程在畜牧业上的应用主要是提高动物生长速度、改善畜产品品质、用转基因动物生产药物,B 错误;基因工程能将一些相关基因导入作物中,可用来培育高产、稳产、品质优良和抗逆性强的作物,C 正确;科学家将必需氨基酸含量多的蛋白质相关基因导入植物中,或者改变这些氨基酸合成途径中某种关键酶的活性,以提高氨基酸的含量,D 错误。
2. D 解析:棉花是双子叶植物,可通过农杆菌转化法将重组质粒导入棉花受体细胞,A 正确;植物组织培养技术可以保持亲本的优良性状,含耐盐基因的棉花细胞经植物组织培养可获得耐盐的植株,B 正确;棉花植株是否耐盐,主要看植株能否在高浓度的盐溶液中生活,因此,可以用较高浓度的盐水浇灌来鉴定棉花植株的耐盐性,C 正确;利用 PCR 技术获得大量目的基因时,需要提供 DNA 的模板和引物,设计引物需要一段已知目的基因的核苷酸序列,D 错误。
3. A 解析:在基因工程中,需用特定的限制酶切割目的基因和载体,而不是切割烟草的核酸,B 错误;限制酶具有专一性,能识别特定的脱氧核苷酸序列,C 错误;转基因烟草与原烟草之间一般不会出现生殖隔离,D 错误。
4. D 解析:科学家通过诱变育种方式培育出高产青霉菌株,培养青霉菌并从中提取青霉素。该过程没有采用基因工程技术,不属于基因工程的应用,D 符合题意。
5. D 解析:利用动物乳腺生物反应器生产药物要受动物性别和发育期的限制,若从尿液中获取药物,则无论是雌性还是雄性个体,在任何发育期都可以产生所需药物,D 正确。
6. D 解析:基因表达载体中融合基因位于启动子与终止子之间,才能保证抗性基因的表达,A 正确;该融合基因必须整合到棉花细胞的基因组 DNA 中,才能使抗性基因稳定存在并表达,B 正确;可用

DNA 探针检测融合基因是否转录出 mRNA,遵循碱基互补配对原则,C 正确;双价抗虫棉与单价抗虫棉选择的机理不同,从不同方向对害虫进行选择,双价抗虫棉比单价抗虫棉选择抗性棉铃虫的速率慢,D 错误。

7. BD 解析:基因表达载体的构建需要 DNA 连接酶、限制酶,一般不需要 DNA 聚合酶,B 错误;③④分别表示脱分化、再分化过程,这两个过程中都需要生长素和细胞分裂素,但二者的含量、比例不相同,C 正确;用抗原—抗体杂交的方法检测没有出现杂交带,只能说明目的基因没有表达,但不能说明目的基因导入不成功,D 错误。
8. C 解析:根据“八氢番茄红素合酶和胡萝卜素脱饱和酶参与 β -胡萝卜素的合成”可知,重组质粒中的目的基因含有 *psy* 基因和 *crt I* 基因,A 正确;可通过农杆菌转化法将目的基因导入水稻受体细胞,将目的基因导入动物受精卵常用的方法是显微注射法,C 错误;*pmi* 基因编码的蛋白质可使细胞在特殊培养基上生长,故可以作为标记基因鉴别受体细胞中是否含有目的基因,D 正确。

9. (1)囊胚 囊胚腔 (2)饲养层 显微注射法
(3)克隆培养和 DNA 分子杂交 (4)胚胎分割 子宫角(子宫) (5)生殖

解析:(1)题图中供体胚胎是胚胎发育的囊胚期,囊胚由内细胞团、滋养层和囊胚腔三部分组成。

(2)题图中 1 过程培养胚胎干细胞时,一般要在培养皿底部制备一层饲养层细胞,目的是促进细胞生长(增殖),抑制细胞分化;2 过程将外源基因导入受体细胞常用的方法是显微注射法。(3)采用 DNA 分子杂交技术能检测外源基因是否导入,故题图中 3 过程筛选整合外源基因的 ES 细胞涉及的生物技术主要有克隆培养和 DNA 分子杂交。(4)在胚胎移植前可通过胚胎分割技术获得较多胚胎,故要获得较多的嵌合体小鼠可以在移植前进行胚胎分割;胚胎是在母体子宫内发育成新个体的,故 5 过程是在体外培养的早期胚胎移植到受体鼠的子宫角(子宫)内。(5)生殖细胞中含有外源基因会随着生

殖过程传递给后代,故题图中6过程应该选择生殖细胞具有外源基因的嵌合体小鼠跟野生型小鼠杂交,若干代后便可以产生纯合的转基因小鼠。

10. (1)限制酶和DNA连接酶 (2)要有一段已知目的基因的核苷酸序列 (3)菊花细胞的染色体DNA (4)目的基因无复制原点;目的基因无表达所需的启动子 (5)PCR 对转基因菊花进行抗冻处理

解析:(2)利用PCR技术获取目的基因的前提是要有一段已知目的基因的核苷酸序列,这样才能设计出相应的引物。(3)抗冻基因C的遗传特性能在菊花体内维持和表达的关键是目的基因整合到菊花细胞的染色体DNA上,可随染色体DNA的复制而复制。(4)单独将目的基因导入受体细胞,目的基因在受体细胞中无法稳定存在和自我复制,或者不能正常表达,故需要构建质粒载体才能将目的基因导入受体细胞。(5)检测抗冻基因C是否成功导入,可采用PCR等技术。若对转基因菊花进行个体生物学水平的鉴定,需要对转基因菊花进行抗冻处理。

小测试(十八) 蛋白质工程的原理和应用

预习自评

1. (1)× **解析:**蛋白质工程最终还是利用基因工程生产蛋白质,需要用到限制酶和DNA连接酶。
(2)✓ **解析:**蛋白质工程通过改造基因或合成基因,来改造现有蛋白或产生新的蛋白质。
(3)✓ **解析:**蛋白质工程和基因工程都需要进行基因的表达,故二者都有转录和翻译的过程。
(4)× **解析:**蛋白质工程既可改造现有蛋白质,也可制造新的蛋白质。
(5)×
2. C **解析:**蛋白质工程的基本思路:从预期的蛋白质功能出发,设计预期的蛋白质结构,推测应有的氨基酸序列,找到相对应的脱氧核苷酸序列(基因),最后按照基因工程的一般步骤进行。因此,蛋白质工程的基本操作程序按顺序排列为③预期蛋白质

功能→①预期蛋白质分子结构组成→④根据氨基酸序列推出脱氧核苷酸序列→②DNA改造或合成。

3. B **解析:**蛋白质工程中,对蛋白质结构进行设计改造,必须通过基因修饰或基因合成来完成,而不直接改造蛋白质,若直接对蛋白质进行改造,工作量过大,改造的蛋白质数量有限,难以保证生产的需要;而通过基因修饰或基因合成来完成对蛋白质的改造,则易于操作且改造后能够遗传,生产的蛋白质质量能保证生产的需要。

针对训练

1. A **解析:**合成自然界不存在的蛋白质,属于蛋白质工程,应根据蛋白质功能,从设计蛋白质结构入手,然后通过基因修饰或基因合成,对现有蛋白质进行改造,或制造出一种新的蛋白质,因此合成天然不存在的蛋白质最终需要改造的核心是基因结构,A正确。
2. B **解析:**基因的结构决定蛋白质的结构,对蛋白质的结构进行设计改造是通过改造或合成基因来完成的,而不是直接对蛋白质分子进行操作,B错误。
3. C **解析:**改造后的蛋白质与原来的蛋白质的结构和功能不同,可能成为一种新抗原,导致大熊猫产生免疫排斥反应或过敏反应,A正确;蛋白质工程通过改造或合成基因,来改造现有蛋白质,或制造一种新的蛋白质,改造后的基因可以通过有性生殖传递给下一代,因此改造蛋白质后的大熊猫的后代体内含有改造的蛋白质,B、D正确;改造蛋白质后的大熊猫只是体内部分蛋白质发生了改变,与现有大熊猫没有产生生殖隔离,因此它们仍然属于同一个物种,C错误。
4. D **解析:**基因工程需要通过体外重组DNA技术和转基因等技术实现,A正确;蛋白质工程能定向改造蛋白质的分子结构,使之更加符合人类需求,B正确;通过基因工程能创造出更符合人们需求的新的生物类型和生物产品,C正确;蛋白质工程并不是直接改造蛋白质,而是通过改造某种基因,间接对这种基因控制合成的蛋白质进行改造,故基因工

程和蛋白质工程都是在 DNA 分子水平上进行设计和施工,D 错误。

5. C 解析:干扰素是动物体内的一种蛋白质,不能自我合成。
6. B 解析:蛋白质工程和基因工程的根本区别是蛋白质工程可产生自然界没有的蛋白质,A 错误;蛋白质工程操作过程中,需要酶和载体作为工具,C 错误;细胞内合成 Y1 蛋白与 Y 蛋白的过程中,遗传信息的流向是相同的,D 错误。
7. D 解析:图中新的干扰素基因导入受体细胞中表达新干扰素的过程涉及基因工程技术,D 错误。
8. BC 解析:该技术生产改良 t-PA 蛋白的过程遵循中心法则,B 错误;该技术是在分子水平上通过改造基因来改造蛋白质的,C 错误。

9. (1)氨基酸序列(或结构) (2)P₁ DNA 和 RNA DNA→RNA、RNA→DNA、RNA→蛋白质(或转录、逆转录、翻译) (3)设计预期的蛋白质结构 推测应有的氨基酸序列

解析:(1)改造蛋白质的功能可通过改变蛋白质的结构实现。(2)依据蛋白质工程的定义及题中信息可知,获得 P₁ 基因的途径有改造现有(P)基因或合成新(P₁)基因。中心法则的全部内容包括 DNA 的复制、RNA 的复制、转录、逆转录和翻译。(3)蛋白质工程的基本思路:从预期的蛋白质功能出发→设计预期的蛋白质结构→推测应有的氨基酸序列→找到并改变相对应的脱氧核苷酸序列(基因)或合成新的基因→获得所需要的蛋白质。

10. (1)蛋白质 (2)改造基因 催化合成 DNA 子链 (3)大肠杆菌是原核生物,没有内质网和高尔基体,不能对蛋白质进行加工

解析:(2)要获取新的胰岛素基因,除图示的人工合成方法外,还可以通过改造基因获得;以单链 DNA 为模板,根据碱基互补配对原则,耐高温的 DNA 聚合酶将脱氧核苷酸逐个加到引物的 3' 端,从而催化合成 DNA 子链。(3)在大肠杆菌细胞中合成的新的胰岛素,需通过生化制备与重折叠才具备预期的功能,原因是大肠杆菌是原核生物,没

有内质网和高尔基体,不能对蛋白质进行加工。

素养提升卷(三) 基因工程

1. B 解析:有些限制酶的识别序列不同,但可以产生相同的黏性末端,A 错误;当限制酶在它识别序列的中心轴线两侧将 DNA 的两条链分别切开时,产生的是黏性末端,C 错误;限制酶和 DNA 连接酶作用的部位相同,都是磷酸二酯键,D 错误。
2. D 解析:不同类型的限制酶切割后,有的产生黏性末端(酶 1 和酶 2),有的产生平末端(酶 3 和酶 4),A 正确;不同类型的限制酶切割后可能产生相同的黏性末端,如图中的酶 1 和酶 2,B 正确;用酶 3 和酶 4 分别切割目的基因和质粒后,其产物经 T4 DNA 连接酶催化可以连接形成重组 DNA 分子,D 错误。
3. C 解析:判断导入的基因是否成功表达,需要用抗原—抗体杂交技术,C 错误;利用 PCR 技术扩增目的基因时,利用高温可使双链 DNA 中的氢键断裂,即可用高温代替解旋酶的功能,D 正确。
4. C 解析:①过程中构建的表达载体含有组织特异性启动子,即 RNA 聚合酶的结合部位,A 正确;②过程为核移植,通常在显微镜下进行去核、注入等操作,B 正确;该过程培养的山羊只有乳腺细胞能分泌人乳铁蛋白,C 错误;据图分析可知,该过程利用了转基因、核移植和胚胎移植等工程技术,D 正确。
5. C 解析:新物种产生的标志是形成生殖隔离,能产生干扰素的酵母菌并不代表是一种新物种,A 错误;干扰素基因除了在淋巴细胞中存在外,其他体细胞中也存在,只是干扰素基因只在淋巴细胞中表达,B 错误;将干扰素基因导入酵母细胞中,属于基因工程的应用,基因工程运用的原理是基因重组,C 正确;利用蛋白质工程对干扰素进行改造,基本途径是:预期蛋白质功能→设计预期的蛋白质结构→推测应有的氨基酸序列→找到并改变相对应的脱氧核苷酸序列或合成新的基因→获得所需要的蛋白质,D 错误。

6. D 解析:蛋白质结构的多样性决定蛋白质功能的多样性,在实施蛋白质工程的准备阶段,收集大量的蛋白质分子结构的信息,分析某一结构与预期的蛋白质功能之间的关系,从而据其构建出某一段氨基酸序列,此氨基酸序列成为构建脱氧核苷酸序列(即基因)的依据,A、B 正确;T4 溶菌酶是蛋白质,对其改造属于蛋白质工程,C 正确;在蛋白质工程中,基因改造后可以表达出改造的蛋白质,也可以制造出新的蛋白质,D 错误。

7. AD 解析:图示表示基因表达载体的构建过程,这是基因工程的核心步骤,所需的限制性内切核酸酶一般来自原核生物,A 正确;由于 *Sma* I 的识别序列位于目的基因上,若使用该限制性内切核酸酶,将破坏目的基因,所以此表达载体构建时需要用到 *Eco*R I、*Pst* I 限制性内切核酸酶,B 错误;限制性内切核酸酶具有特异性,即一种限制性内切核酸酶只能识别一种特定的脱氧核苷酸序列并在特定的位点切割,C 错误;抗卡那霉素基因作为标记基因,主要作用是筛选含有目的基因的受体细胞,D 正确。

8. B 解析:由题图 1 可知,酶 H 单独切割,能产生 2 个 DNA 片段,说明酶 H 有 1 个识别位点和切割位点,A 错误;根据题图 3 可知,用酶 B 和酶 H 同时切割,有 4 个片段,1 个 1 400 碱基对,2 个 600 碱基对,1 个 400 碱基对的片段,说明两种酶同时使用时,有 3 个切割位点,B 正确;酶 B 和酶 H 同时切割时,能产生长度相同的酶切片段,但是不能确定碱基序列是否相同,C 错误;根据前面分析可知,酶 H 有 1 个识别位点和切割位点,酶 B 有 2 个识别位点和切割位点,两种酶同时使用时,有 3 个切割位点,说明酶 B 和酶 H 没有相同的识别位点和切割位点,D 错误。

9. C 解析:题图过程①表示通过逆转录法合成目的基因,该过程需要逆转录酶,但逆转录酶不是抗农药马拉硫磷小菜蛾提供的,A 错误;过程②表示利用 PCR 技术对目的基因进行扩增,该过程中打开 DNA 双链是通过高温实现的,不需要解旋酶,B 错误;过程③中常用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌使其成为易于

吸收 DNA 的感受态细胞,C 正确;过程④可利用 DNA 分子杂交鉴定目的基因是否已导入受体细胞,D 错误。

10. D 解析:农杆菌在自然条件下对大多数双子叶植物和裸子植物有感染能力,A 错误;DNA 的两条链反向平行,子链从引物的 3'端开始延伸,则利用图中的引物①、④组合可扩增出两侧的未知序列,B 错误;进行 PCR 扩增需要耐高温的 DNA 聚合酶,但不需要解旋酶,C 错误;通过与受体细胞的基因组序列比对,即可确定 T-DNA 的插入位置,D 正确。

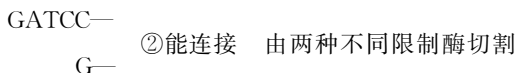
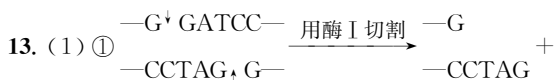
11. (1)①DNA 是生物的遗传物质 DNA ②DNA 的双螺旋结构 ③遗传密码 (2)①限制酶、DNA 连接酶 ②质粒

解析:(1)①艾弗里等人通过肺炎链球菌的体外转化实验证明了 DNA 是遗传物质,还证明了 DNA 可以从一种生物个体转移到另一种生物个体,并表达特定的性状。②沃森和克里克阐明了 DNA 双螺旋结构。③中心法则的确立和遗传密码的破译为基因工程提供了理论依据。(2)①DNA 的切割、连接需要限制酶和 DNA 连接酶的作用。②目的基因进入受体细胞需要载体,常用的载体是质粒等。质粒是一种结构简单、具有自我复制能力的环状 DNA 分子。

12. (1)逆转录 PCR 引物 (2)启动子具有(物种及组织)特异性 (3)繁殖快、单细胞、遗传物质少(答出两点即可) 大肠杆菌没有生物膜系统(或内质网和高尔基体),不能对 rHSA 进行深加工 (4)rHSA 可能没有生物活性(或功能性较差,或 rHSA 可能有安全隐患)

解析:(1)利用 mRNA 为模板合成 cDNA 的过程为逆转录;获得的 cDNA 一般采用 PCR 技术进行扩增,扩增时需要有一段已知目的基因的核苷酸序列,以便根据这一序列合成引物。(2)由于启动子具有(物种及组织)特异性,所以构建在水稻胚乳细胞内特异表达 rHSA 的载体时,需要选择水稻胚乳细胞启动子,而不能选择其他物种和组织细胞的启动子。(3)大肠杆菌是原核生物,具有繁

殖快、单细胞、遗传物质少等优点,常作为基因工程的受体细胞。但是大肠杆菌没有生物膜系统(或内质网和高尔基体),不能对 rHSA 进行深加工,获得的 rHSA 可能没有生物活性。(4)通过以上方法获得的 rHSA 可能没有生物活性(或功能性较差,或 rHSA 可能有安全隐患),因此不能直接用于临床医疗。



后形成的黏性末端是相同的 (2)显微注射技术

(3)用来鉴定受体细胞中是否含有目的基因

(4)②①③④

小测试(十九) 转基因产品的安全性

预习自评

1. (1)✓ **解析:**转基因技术目前已广泛应用于微生物、动物和植物等,并取得瞩目成果,如基因工程菌、转基因抗病毒动物、转基因耐储藏番茄等。

(2)× **解析:**我国批准发放了转基因棉花、番木瓜、水稻和玉米等作物的生产应用安全证书,但这些作物只有转基因棉花和番木瓜获准商业化种植。

(3)× **解析:**硕果累累的转基因成果带给人们喜悦的同时,也引起了一系列对转基因产品安全性的争论,因此在使用转基因产品时应该理性看待,清晰地了解转基因技术的原理和操作规程,靠确凿的证据和严谨的逻辑进行思考和辩论。

(4)× (5)×

2. B **解析:**抗逆转基因作物是指通过基因工程技术使农作物具有抗逆能力(如抗除草剂、抗虫、抗病毒、抗干旱、抗盐碱等),因此抗逆转基因作物的培育和推广在一定程度上可以使农作物摆脱土壤和气候条件的限制,使得作物在不良环境中更好地生长,提高产量,同时还可以减少农药的使用量,减轻对环境的污染和对人畜的危害,①②④正确;但是抗逆作物不能产生无机盐,仍需要从土壤中吸收无

机盐,因此不能减少化肥的制造量和使用量,③错误。

3. C **解析:**国务院颁布相关的法规,如《农业转基因生物安全管理条例》,A 不符合题意;转基因技术的原理和操作规程是合理的、可行的,B 不符合题意;面对硕果累累的转基因成果,我国并未减少农业转基因技术的研发,C 符合题意;为了保证转基因食品的安全性,我国还成立了专门的国家农业转基因生物安全委员会,D 不符合题意。

针对训练

1. C **解析:**转基因抗虫棉使得棉花具有了抗虫的能力,并没有改善作物的品质,A 错误;将毒素蛋白基因导入水稻的受精卵前,需要先构建基因表达载体,才可能得到抗虫水稻,B 错误;利用可以调节细胞渗透压的基因,来提高作物的抗盐碱和抗干旱的能力,C 正确;可以利用质粒作为植物基因工程的载体,如植物的农杆菌转化法,将目的基因导入农杆菌,再转入植物细胞,D 错误。

2. C **解析:**目的基因导入了受体细胞不一定都能正常表达,C 错误。

3. B **解析:**转基因产品及其加工品加贴标注的目的是维护消费者的知情权和选择权,故 B 正确;转基因产品存在安全性争论,故 A、C、D 错误。

4. D **解析:**帝王蝶的幼虫吃了某种转基因玉米的花粉沾染过的牛奶草叶子后,近一半的个体死亡,幸存的也不能正常发育,这说明了转基因食品存在不安全因素,D 符合题意。

5. B

6. B **解析:**不能确定转基因和非转基因土豆的化学成分存在差异,因此不能说明转基因食品可能有害,这一观点能质疑 Pusztai 实验可信度,A 不符合题意;基因中的碱基互补配对原则是 A 与 T 配对,C 与 G 配对,导入土豆中的目的基因不可能改变原有的碱基配对原则,这一观点不能质疑 Pusztai 实验可信度,B 符合题意;用于饲喂的食物可能并不是大鼠的标准食物,所以会导致大鼠的体重和器官

重量减轻,这不能说明转基因食品可能有害,这一观点能质疑 Puszai 实验可信度,C 不符合题意;没有设置饲喂非转基因土豆的大鼠作为对照组,所以不能说明大鼠的体重和器官重量减轻是由于吃了转基因食品所致,即这不能说明转基因食品可能有害,这一观点能质疑 Puszai 实验可信度,D 不符合题意。

7. D 解析:在导入外源基因时,外源基因插入宿主基因组的部位往往是随机的,可能会出现意想不到的后果,所以一定要慎重,A 正确;转基因生物可能会对生物多样性构成威胁,进而影响生态系统的稳定性,D 错误。

8. BC 解析:抗虫棉与普通棉杂交,子代中同时出现了抗虫与不抗虫的性状,子代的性状与亲代性状相同,所以没有发生性状分离,A 错误;由分析可知,子代抗虫与不抗虫的比例为 3:1,说明抗虫棉减数分裂产生的配子中含抗虫基因与不含抗虫基因的比例为 3:1,因此 2 个抗虫基因可能位于两条非同源染色体上,B 正确;由于基因突变具有不定向性,因此害虫可能会出现抗药性,D 错误。

9. (1)A (2)抗病毒干扰素 遗传密码 基因是遗传物质结构和功能的基本单位 (3)将抗病毒基因嫁接到水稻中,形成抗病毒水稻新品种;将人的血型基因移入猪体内,培育产生与人血型相同的血的猪;将干扰素基因移入细菌体内,培育出能产生干扰素的细菌 (4)支持这一观点。例如:用于改良作物的抗除草剂基因引入杂草,就将难以控制杂草生长繁殖

解析:基因工程转入的基因之所以能导入并表达,是因为人与其他生物的基因都是由脱氧核苷酸组成的,并且生物共用一套遗传密码。基因是有遗传效应的 DNA 片段,并且是控制生物性状的结构和功能的基本单位,所以 DNA 分子被“嫁接”上或“切割”掉某个基因都不会影响遗传信息的表达功能。

10. (1)核糖体 内质网和高尔基体 (2)基因表达载体的构建 基因重组 基因突变 (3)不同物种

之间存在生殖隔离 (4)减少了农药对环境的污染 转基因玉米能够抵抗玉米螟,但不一定能抵抗其他害虫 (5)这种玉米的籽粒可能含有蛋白酶抑制剂,人食用后可能抑制人体蛋白酶的活性,影响人体健康

解析:(1)据题意可知,蛋白酶抑制剂为蛋白质,故合成番茄蛋白酶抑制剂的具体部位是核糖体,合成的化合物还需要在内质网和高尔基体中加工才具有生物活性。(2)这种抗玉米螟玉米品种的培育技术属于转基因技术,该技术的核心是基因表达载体的构建,这种变异在生物学上称为基因重组。科学家预言,此种“转基因玉米”独立种植若干代以后,也将出现不抗虫的现象,发生此种现象是由于玉米螟发生了基因突变。(3)有人认为在种植了这种转基因玉米的农田中的杂草不会出现抗玉米螟性状,分析可能的原因是不同物种之间存在生殖隔离,玉米的花粉不能传递给杂草。(4)抗玉米螟玉米由于具有抗虫作用,故在环境保护上的重要作用是减少了农药对环境的污染。但是,种植该玉米的农田还需要进行防虫管理,原因是转基因玉米能够抵抗玉米螟,但不一定能抵抗其他害虫。(5)有人对食用该玉米的安全性表示担忧,这种担忧的理由是这种玉米的籽粒可能含有蛋白酶抑制剂,人食用后可能抑制人体蛋白酶活性,影响人体健康。

小测试(二十) 关注生殖性克隆人

预习自评

1. (1)× 解析:生殖性克隆,即通过克隆技术产生独立生存的新个体,属于无性生殖。

(2)✓ 解析:治疗性克隆是指利用克隆技术产生特定的细胞、组织和器官,用它们来修复或替代受损的细胞、组织和器官,从而达到治疗疾病的目的。

(3)✓ 解析:生殖性克隆人破坏了人类基因多样性的天然属性,不利于人类生存和进化。

(4)× 解析:通过生殖性克隆得到的新个体不是人类的完全复制,如人的思维方式是复制不来的。

(5)×

2. C 解析:中国的态度是禁止生殖性克隆人,不反对治疗性克隆,允许利用试管婴儿技术治疗不孕不育问题,A、B、D正确;“设计试管婴儿”又称“治疗性试管婴儿”,是指为确保小孩具有某些长处或者避免某些缺陷,在出生以前就对他(她)的基因构成进行了选择的一类孩子。中国政府不反对治疗性试管婴儿,但反对设计试管婴儿的性别,C错误。
3. D 解析:治疗性克隆过程中,可通过体细胞核移植技术获得重组细胞,A正确;培养液中加入分化诱导因子可诱导重组细胞形成移植器官,B正确;由于克隆的组织和器官的绝大多数遗传物质与供核个体相同,故获得的组织器官移植给供核个体不发生免疫排斥反应,C正确;治疗性克隆和生殖性克隆都属于无性生殖,D错误。

针对训练

1. D 解析:把试管婴儿当作人体零配件工厂是对生命的不尊重,这属于设计试管婴儿反对者的观点,D符合题意。
2. C 解析:利用“设计试管婴儿”技术提供骨髓造血干细胞治病救人,是最好、最快捷的方法,B正确;“设计试管婴儿”实际上就是体外受精形成的胚胎,胚胎在植入母体前,根据人们的需要,将胚胎的细胞取出,进行遗传学诊断,包括诊断血型、性别等,有选择性地使胚胎植入母体孕育,C错误;不符合遗传要求的胚胎虽然是人为造出的,但实质上也是一个生命,那么在处理问题上肯定会引起道德伦理之争,D正确。
3. A 解析:有的生物学家认为由于克隆技术尚不成熟,现在就做克隆人很有可能孕育出有严重生理缺陷的孩子,因此反对克隆人,A符合题意;坚持做克隆人的科学家认为可以通过胚胎分级、基因诊断和染色体检查等方法弥补克隆技术的不足,B不符合题意;有的伦理学家认为克隆人冲击了现有的婚姻、家庭和两性关系等传统的伦理道德观念,进而反对克隆人,C不符合题意;人的道德观念是可以改变的,这是支持克隆人的观点,D不符合题意。

4. B 解析:“设计试管婴儿”和试管婴儿二者都用了体外受精和胚胎移植技术,而设计试管婴儿在植入前还要进行遗传学诊断。

5. B

6. B 解析:基因检测有利于人们诊断和治疗疾病,有利于某些疾病的发现和预防,这是对人们有利的一面。但是,有的人对基因检测的认识还不够,因此需要正确的科学知识传播和伦理道德教育。同时,有必要用法制手段来约束某些人的基因歧视行为。而杜绝基因检测限制了生物技术和利用,是不正确的做法。

7. AB 解析:“设计试管婴儿”和“试管婴儿”都属于有性生殖,A错误;“设计试管婴儿”可用于疾病治疗,“试管婴儿”用于解决不孕不育问题,B错误。

8. D 解析:CCR5 基因可能还参与了其他生理过程的调控,破坏 CCR5 基因后其他生理过程可能会受到影响,A不符合题意;基因编辑技术有可能因编辑对象错误(脱靶)造成不可预知的后果,故会引发民众的担忧,B不符合题意;被编辑个体受其他疾病感染的风险可能会提高,从而引发民众的担忧,C不符合题意;该技术不符合人类伦理道德,D符合题意。

9. (1)A (2)胚胎分割 相同 (3)前者主要用于治疗不孕夫妇的不孕症,后者可以用于治疗需要骨髓移植或造血干细胞移植等的疾病 后者胚胎在移植前需进行遗传学诊断

解析:(1)试管婴儿是由精子与卵细胞结合形成的受精卵发育而来的,在生殖方式上它属于有性生殖。(2)进行胚胎分割移植,可形成两个婴儿,即同卵双胞胎,且性别相同。

10. (1)基因的选择性表达 (2)囊胚 有丝分裂 (3)核移植 胚胎分割 (4)供体器官不足 免疫排斥反应

小测试(二十一) 禁止生物武器

预习自评

1. (1)× 解析:生物武器包括致病菌类、病毒类和生化毒剂类等,毒品不属于生物武器。

(2)✓ **解析:**生物武器的致病能力强、攻击范围广,它可以直接或者通过食物、生活必需品和带菌昆虫等散布,经由呼吸道、消化道和皮肤等侵入人体。

(3)✓ **解析:**疫苗的出现使天花病毒消失,但仍然不能掉以轻心。

(4)✓ **解析:**我国政府主张全面禁止和彻底销毁生物武器等各类大规模杀伤性武器。

(5)×

2. A **解析:**生物武器的传染范围广,传播途径多,传染性强,其传播易受气候等环境条件的影响。

3. C **解析:**提前接种疫苗和进行个人防护,可以防止生物武器的危害,A属于;发现病人立即报告,及时隔离可以控制传染源,从而防止生物武器的危害,B属于,C不属于;切断传播途径能够有效防止生物武器的危害,D属于。

针对训练

1. C **解析:**生物武器的种类包括致病菌类、病毒类和生化毒剂类等,而抗生素不属于生物武器。

2. C **解析:**生物武器多为高传染性微生物,易大面积传播,A正确;利用炭疽杆菌制成的生物武器,具有传染性强,死亡率高的特点,B正确;1998年6月,中美两国发布联合声明,重申在任何情况下不发展、不生产、不储存生物武器,并反对生物武器及其技术和设备的扩散,C错误;世界上爱好和平的人们是占多数的,彻底销毁生物武器是世界上大多数国家的共识,D正确。

3. D **解析:**生物武器致病能力强,多数传染性强;生物武器的污染面积广;生物武器有一定的潜伏期,发病不一定快;生物武器包括致病菌类、病毒类、生化毒剂类等,而生化毒剂类可能不是无色无味;生物武器不易被发现和鉴定,难以防治;生物武器不会像核武器那样破坏建筑物;生物武器受自然条件影响大,大雪、低温、干燥、日晒等能加速病菌的消亡。综上所述,D正确。

4. A **解析:**生物武器与常规武器、核武器和化学武器

相比,成本造价低廉,容易获得;这些生物武器可以直接或者通过食物、生活必需品和带菌昆虫等散布到敌方,可以对军队和平民造成大规模的杀伤后果。

5. B

6. A **解析:**科学家将该菌的大型环状DNA分子破坏,该菌仍能产生毒素,可见控制毒素合成的基因不位于炭疽杆菌的拟核中,A错误。

7. A **解析:**因为叶绿体在细胞质里,受精卵中的叶绿体来自卵细胞,精子里没有,植物传粉只传精子,卵子不开母本,所以将目的基因导入叶绿体基因组可以有效地防止基因污染,A正确;经济、文化和伦理道德观念的不同会影响人们对转基因技术的看法,B错误;生殖性克隆和治疗性克隆的结果本质是不相同的,生殖性克隆会面临伦理问题,C错误;转基因技术制造的具有超强的传染性和致病性的新型病原体也会引起人体产生免疫反应,D错误。

8. CD **解析:**可以通过生物合成法、全化学合成法、半化学合成法来产生抗生素,其中生物合成法中可以通过工程菌制造法来产生,A不符合题意;克隆技术是可以克隆器官的,但是不可以进行人体克隆,禁止生殖性克隆人,B不符合题意;中国声明:在任何情况下,不发展、不生产、不储存生物武器,并反对生物武器及其技术和设备的扩散,C符合题意;基因编辑技术可用于疾病预防领域研究,但不能用于选择和定制孩子,D符合题意。

9. (1)细菌、病毒、衣原体、立克次氏体等(任答两项即可) (2)皮肤、黏膜 特异性免疫(或第三道防线) (3)接种常见病原体的疫苗 使参战人员体内产生相应的抗体和记忆细胞,当病原体侵入人体时,会迅速产生强烈的免疫反应

解析:人体免疫有三道防线:第一道是皮肤和黏膜,第二道是体液中的杀菌物质和吞噬细胞,第三道是特异性免疫,其中最有效的是第三道防线。常见的生物武器有致病菌、病毒等,所以预防生物武器的最有效措施是接种疫苗。