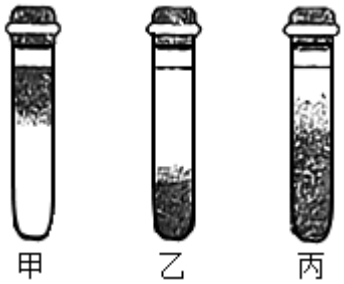
江苏省洪泽中学等七校 2023-2024 学年
高二下学期第一次联考试卷

03.21

（考试时间：75 分钟　试卷满分：100 分）

一、单项选择题：共 14 题，每题 2 分，共 28 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 为获得优良的发酵食品，实验室在三支试管中培养了酵母菌、醋酸菌、乳酸菌。下图中甲、乙、丙三支试管的菌种（试管内深色区域表示菌种存在的位置）及其发酵食品对应正确的是（　　）



A. 甲试管：醋酸菌—泡菜；乙试管：乳酸菌—果酒；丙试管：酵母菌—果醋

B. 甲试管：醋酸菌—果醋；乙试管：乳酸菌—泡菜；丙试管：酵母菌—果酒

C. 甲试管：醋酸菌—果醋；乙试管：酵母菌—果酒；丙试管：乳酸菌—泡菜

D. 甲试管：酵母菌—果酒；乙试管：醋酸菌—果醋；丙试管：乳酸菌—泡菜

〖答 案〗B

〖祥 解〗酵母菌是兼性厌氧型，有氧无氧都能生存，用于果酒制作。醋酸菌是好氧菌，用于制醋。乳酸菌是厌氧菌，用于泡菜发酵。

【详 析】参与果醋制作的菌种是醋酸菌，为好氧菌，在试管的上层，对应甲试管；参与泡菜制作的菌种是乳酸菌，为厌氧菌，在试管的底层，对应乙试管; 参与果酒制作的菌种是酵母菌，为兼性厌氧菌，在试管的各个部分都有分布，对应丙试管。ACD 错误、B 正确。

故选 B。

2. 传统发酵过程中，控制发酵条件至关重要。下列相关叙述正确的是（　　）

A. 葡萄果皮上有酵母菌和醋酸菌，制作好葡萄酒后，可直接通入无菌空气制作葡萄醋

B. 泡菜发酵后期，尽管乳酸菌占优势，但仍有产气菌繁殖，需定期开盖放气

C. 制作果酒的葡萄汁不宜超过发酵瓶体积的 2/3，制作泡菜的盐水要淹没全部菜料

D. 果酒与果醋发酵时温度宜控制在 18~25℃，泡菜发酵时温度宜控制在 30~35℃

〖答 案〗C

〖祥 解〗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。

【详 析】A、虽然葡萄果皮上有酵母菌和醋酸菌，但在制作好葡萄酒后，也不能直接通入无菌空气制作葡萄醋，这是因为酵母菌和醋酸菌的最适生长温度不同，要制作果醋还需要升高温度，A 错误；

B、制作泡菜利用的是乳酸菌，乳酸菌是厌氧菌，在制作过程中必须提供无氧环境，不需要开盖放气，B 错误；

C、制作果酒的葡萄汁不宜超过发酵瓶体积的 2/3，这样既能够在发酵初期给酵母菌提供氧气，又能防止发酵液溢出，而制作泡菜的盐水要淹没全部菜料，这是因为制作泡菜利用的是乳酸菌，乳酸菌是厌氧菌，用盐水淹没全部菜料能够提供无氧环境，C 正确；

D、果酒和果醋制作所需的温度不同，其中果酒发酵时温度宜控制在 18-30℃，果醋发酵时温度宜控制在 30-35℃，泡菜的制作温度要低于 30℃，D 错误。

故选 C。

3. 获得纯净培养物的关键是防止外来杂菌的入侵，研究人员对于无菌技术则围绕着如何避免杂菌污染展开讨论。下列操作中错误的是（　　）

A. 倒平板后，对空白培养基进行培养，可检测培养基是否被污染

B. 若培养皿盖和培养皿底之间溅有培养基，则不宜用此培养皿培养大肠杆菌

C. 高压蒸汽灭菌时的灭菌条件通常是 121℃，15~30min

D. 在接种箱或超净工作台的使用过程中，可用紫外线照射 30min 来进行消毒

〖答 案〗D

〖祥 解〗实验室常用的灭菌方法：①灼烧灭菌：将微生物的接种工具，如接种环、接种针或其他金属工具，直接在酒精灯火焰的充分燃烧层灼烧，可以迅速彻底地灭菌，此外，在接种过程中，试管口或瓶口等容易被污染的部位，也可以通过火焰燃烧来灭菌；②干热灭菌：能耐高温的，需要保持干燥的物品，如玻璃器皿（吸管、培养皿）和金属用具等，可以采用这种方法灭菌；③高压蒸汽灭菌：将灭菌物品放置在盛有适量水的高压蒸汽灭菌锅内，为达到良好的灭菌效果，一般在压力为 100kPa,温度为 121℃的条件下，维持 15～30min。

【详 析】A、实验室中检测培养基是否被污染，一般在倒平板后，对空白培养基进行培养，A 正确；

B、空气中的微生物可能在皿盖和皿底之间的培养基上滋生，因此若培养皿盖和皿底之间溅有培养基，则不宜用此培养基培养大肠杆菌，B 正确；

C、高压蒸汽灭菌：将灭菌物品放置在盛有适量水的高压蒸汽灭菌锅内，为达到良好的灭菌效果，一般在压力为 100kPa,温度为 121℃的条件下，维持 15～30min，C 正确；

D、接种箱或超净工作台在使用前，可用紫外线照射 30min,进行消毒，D 错误。

故选 D。

4. 下图为微生物的实验室培养的有关操作，相关叙述错误的是（　　）

A. 步骤①中，需将接种工具灼烧至变红，以杀灭杂菌

B· 步骤②中，将接种工具冷却时不宜距酒精灯火焰太远

C. 图中接种方法的目的是使菌种逐渐稀释，经培养后获得单个菌落

D. 接种后应将培养皿倒置培养，培养后可以根据结果进行微生物计数

〖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、图 1 步骤①中，接种前灼烧接种环至变红，目的是杀灭接种环上可能引起污染的微生物，A 正确；

B、步骤②中，将接种工具冷却时不宜距酒精灯火焰太远，防止受到杂菌污染，B 正确；

C、所示的接种方法是平板划线法，目的是使接种的菌种逐渐稀释，经培养后获得由单个细菌繁殖而来的菌落，C 正确；

D、图示的平板划线法不能用于微生物的计数，D 错误。

故选 D。

5. 下列关于发酵工程的叙述，错误的是（　　）

A. 培养基和发酵设备都必须经过严格灭菌，发酵过程中适时补充灭菌的培养液和空气

B. 发酵过程中的环境条件既会影响微生物的生长繁殖，也会影响微生物代谢物的形成

C. 通过酵母菌发酵，获得大量菌体，从中提取单细胞蛋白作为动物饲料或食品添加剂

D. 发酵产品包括微生物菌体本身或代谢物，可通过过滤、离心、蒸馏等方法纯化

〖答 案〗C

〖祥 解〗发酵工程生产的产品有两类：一类是代谢产物，另一类是菌体本身；产品不同，分离提纯的方法一般不同：①如果产品是菌体，可采用过滤，沉淀等方法将菌体从培养液中分离出来；②如果产品是代谢产物，可用萃取、蒸馏、离子交换等方法进行提取。

【详 析】A、培养基和发酵设备都必须经过严格灭菌，以防止杂菌污染导致产量大大下降；发酵过程中适时补充灭菌的培养液和空气，以满足发酵菌种的代谢需求，A 正确；

B、发酵过程需要适宜的温度和 pH，环境条件既会影响微生物的生长繁殖，也会影响微生物代谢产物的形成，B 正确；

C、单细胞蛋白是微生物菌体，所以不需要从获得的菌体中提取，C 错误；

D、发酵工程生产的产品有两类：一类是代谢产物，另一类是菌体本身，可通过过滤、离心、蒸馏等方法纯化，D 正确。

故选 C。

6. 下表是某同学培养微生物时配制的培养基，关于此培养基的说法，错误的是（　　）

编号	①	②	③	④	⑤
成分	$(NH_4)_2SO_4$	KH_2PO_4	$FeSO_4$	$CaCl_2$	H_2O
含量	0.4g	4.0g	0.5g	0.5g	100mL

A. 此培养基只能用来培养自养型微生物

B. 此表中的营养成分共有三类，即水、无机盐、氮源

C. 表中各成分的质量按照所培养的微生物的营养需要来确定

D. 若除去①，再在此培养基中加入有机碳源，则可用于培养大肠杆菌

〖答 案〗D

〖祥 解〗表中所示的营养成分中，除了水之外，$(NH_4)_2SO_4$、KH_2PO_4、$FeSO_4$ 和 $CaCl_2$

都属于无机盐，其中（NH_4）$_2SO_4$可为微生物的生长提供氮源。因缺乏有机物，该培养基可用来培养自养型微生物。

【详 析】A、异养型微生物必须从环境中摄取现成的有机物才能生存，此培养基中没有任何有机物，因此可用来培养自养型微生物，A 正确；

B、此表中的营养成分共有三类，即水、无机盐、氮源，缺乏碳源，B 正确；

C、培养基是为了培养某种生物了配制的营养基质，据此可推测，表中各成分的重量按照所培养的微生物的营养需要来确定，C 正确；

D、除去①，再在此培养基中加入有机碳源，此培养基也不能用来培养大肠杆菌，因为缺少了氮源，D 错误。

故选 D。

7. 下列关于植物组织培养的叙述，错误的是（　　）

A. 用于植物组织培养的外植体就是指离体培养的植物器官、组织或细胞

B. 脱分化的实质是通过基因的选择性表达改变细胞的结构和功能

C. 培养基中添加蔗糖的目的只是提供营养物质

D. 进行植物组织培养时，常常需要添加植物激素，但是菊花茎段的组织培养比较容易，可以不必添加植物激素

〖答 案〗C

〖祥 解〗植物组织培养就是在无菌和人工控制的条件下，将离体的植物器官、组织、细胞，培养在人工配制的培养基上，给予适宜的培养条件，诱导其产生愈伤组织、丛芽，最终形成完整的植株。植物组织培养包括脱分化和再分化两个重要的步骤，这两个步骤都需要植物激素诱导，但植物激素的比例不同。

【详 析】A、用于植物组织培养的外植体就是指离体培养的植物器官或组织，外植体应选择分裂旺盛的部分，如根尖、茎尖等，A 正确；

B、脱分化是由外植体形成愈伤组织的过程，该过程的实质是通过基因的选择性表达改变细胞的结构和功能，B 正确；

C、培养基中添加蔗糖的目的是提供营养，同时调节渗透压，维持细胞正常形态，C 错误；

D、植物组织培养时，常常需要添加植物激素，但是菊花茎段的组织培养比较容易，可以不必添加植物激素，D 正确。

故选 C。

8.

紫草宁是从紫草愈伤组织细胞中提取的一种药物和色素，具有抗菌、消炎和抗肿瘤等活性。利用植物细胞培养生产的紫草宁是世界上首例药用植物细胞工程产品。下列关于植物细胞工程的说法，正确的是（　　）

A. 植物细胞培养的目的主要是获得植物生长和生存所必需的次生代谢产物

B. 植物组织培养时，应对外植体进行灭菌处理以防止培养基及愈伤组织污染

C. 在培养愈伤组织时加入细胞融合的诱导剂，可直接获得染色体加倍的细胞

D. 叶肉细胞往往带病毒且细胞的全能性较低，故培育脱毒植物适宜选茎尖而不选叶片

〖答 案〗D

〖祥 解〗1.植物组织培养就是在无菌和人工控制的条件下，将离体的植物器官、组织、细胞，培养在人工配制的培养基上，给予适宜的培养条件，诱导其产生愈伤组织、丛芽，最终形成完整的植株。

2.植物组织培养的条件：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）。

【详 析】A、植物细胞培养的主要目的是通过大规模的细胞培养，以获得人类所需的细胞次生代谢产物，细胞次级代谢产物不是植物细胞生长所必须得，A 错误；

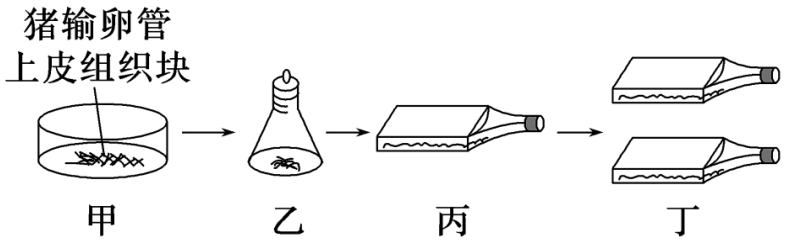
B、植物组织培养时，应对外植体进行消毒处理，培养基需要进行灭菌处理，这样可以防止杂菌污染，B 错误；

C、在培养愈伤组织时加入细胞融合的诱导剂，不能直接获得染色体加倍的细胞，因为植物细胞具有细胞壁，阻止了原生质体的融合，C 错误；

D、叶肉细胞往往带病毒且细胞的全能性较低，而茎尖不仅不带毒，而且全能性较高，故培育脱毒植物适宜选茎尖而不选叶片，D 正确。

故选 D。

9. 如图为猪输卵管上皮细胞培养过程示意图。下列有关叙述正确的是（　　）



A. 甲→乙和丙→丁过程需要用胃蛋白酶处理

B. 丙为原代培养，丁为传代培养，二者都需要在添加血清的合成培养基中进行

C. 丙过程会出现细胞贴壁生长和接触抑制现象，而丁过程不会出现此现象

D. 为避免培养过程中的杂菌污染，丙、丁过程中培养瓶盖必须旋紧不漏气

〖答 案〗B

〖祥 解〗动物细胞培养过程：取动物组织块→剪碎组织→用胰蛋白酶处理分散成单个细胞→制成细胞悬液→转入培养液中(原代培养)→放入二氧化碳培养箱培养→贴满瓶壁的细胞用酶分散为单个细胞制成细胞悬液→转入培养液(传代培养) →放入二氧化碳培养箱培养。

【详 析】A、由于动物细胞间存在粘连蛋白，故甲→乙和丙→丁过程需要用用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理，分散成单个细胞，该过程中不能用胃蛋白酶处理，A 错误；

B、丙为原代培养，丁为传代培养，二者都需在添加血清的合成培养基进行培养，因为对动物细胞培养所需要的营养尚不明确，B 正确；

C、丙原代培养过程和丁传代培养过程均会出现细胞贴壁和接触抑制现象，C 错误；

D、为避免培养过程中的杂菌污染，保证其气体需要，丙、丁过程中需松动培养瓶盖，将其置于含 95%空气和 5%CO_2 的混合气体的培养箱中培养，D 错误。

故选 B。

10. iPS 细胞被称为诱导多能干细胞，可通过转入相关因子来制备。iPS 细胞最初是由成纤维细胞转化而来，后来发现已分化的 T 细胞、B 细胞等也能被诱导成该类细胞。下列说法错误的是（　　）

A. 导入的物质可以是 DNA、蛋白质，还可用小分子物质来诱导

B. iPS 细胞的体外培养需要在无菌的 CO_2培养箱中进行

C. T 细胞、B 细胞能被诱导为 iPS 细胞，说明体内细胞的分化是可逆的

D. 胚胎干细胞和 iPS 细胞的共同优点均具有分裂能力强，分化程度低的特点

〖答 案〗C

〖祥 解〗干细胞是一类具有自我复制能力及多向分化潜能的细胞，在一定条件下，它可以分化成多种功能细胞。根据干细胞的发育潜能分为三类：全能干细胞、多能干细胞和单能干细胞。

【详 析】A、目前已采用多种方法来制备 iPS 细胞，包括借助载体将特定的基因导入细胞中，直接将特定的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，A 正确；

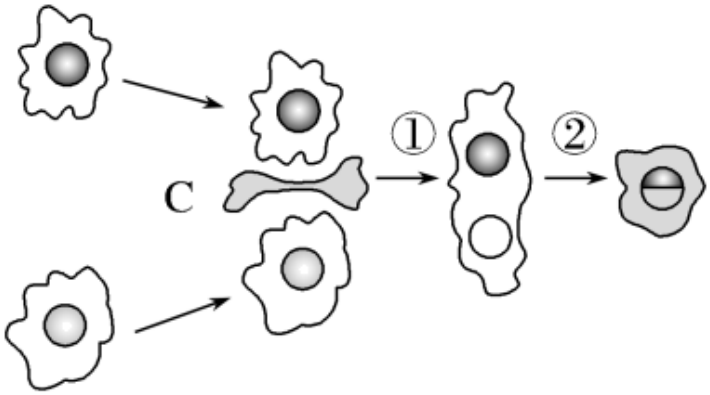
B、iPS 细胞的体外培养是利用动物细胞培养技术，故需要在无毒无菌的 CO_2 培养箱中进行培养，B 正确；

C、T 细胞、B 细胞能被诱导为 iPS 细胞，说明离体的已分化的细胞经过诱导可转化为能分化的状态，但该过程是在离体条件下进行的，在体内无法进行，C 错误；

D、胚胎干细胞和 iPS 细胞均具有分裂能力强，分化程度低的特点，D 正确。

故选 C。

11. 如图为动物细胞融合技术过程图，相关叙述错误的是（　　）



A. 图中 C 为灭活的病毒，此外还可用物理或化学方法诱导动物细胞融合

B. 图中①过程发生了细胞膜的融合，体现了细胞膜的选择透过性

C. 图中②过程表示细胞核融合形成杂种细胞

D. 动物细胞融合技术可用于制备单克隆抗体

〖答 案〗B

〖祥 解〗分析题图：图示为动物细胞融合过程，①为细胞融合过程，该过程可采用的诱导方法包括物理法（离心、振动、电激等）、化学法（聚乙二醇）和生物法（灭活的病毒）。②为杂种细胞的增殖过程，方式为有丝分裂。

【详 析】A、图中 C 为灭活的病毒（生物方法），此外还可用物理（如电刺激）或化学方法（如 PEG）诱导融合，A 正确；

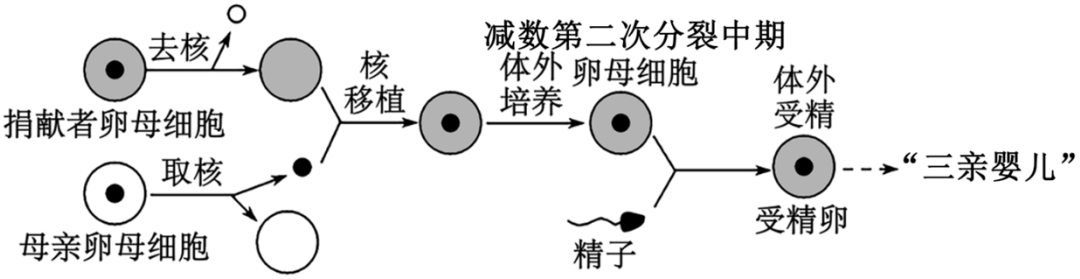
B、图中①过程发生了细胞膜的融合，体现了细胞膜的流动性，B 错误；

C、结合图示可知，图中②过程表示通过细胞核融合产生杂种细胞，C 正确；

D、利用动物细胞融合技术将小鼠骨髓瘤细胞和浆细胞融合为杂交瘤细胞，能够生产单克隆抗体，D 正确。

故选 B。

12. 2017 年，某国批准了首例使用细胞核移植技术培育“三亲婴儿”的申请。其培育过程可选用如下技术路线，下列叙述错误的是（　　）



A. 捐赠者的卵子去核实质是指去除细胞中的纺锤体—染色体复合物

B. 卵母细胞捐献者携带的红绿色盲基因能够遗传给“三亲婴儿”

C. 该技术可以有效避免母亲线粒体 DNA 中的致病基因遗传给后代

D. “三亲婴儿”同时拥有自己父亲、母亲及卵母细胞捐献者的部分基因

〖答 案〗B

〖祥 解〗1、分析题图：图示表示三亲婴儿的培育过程，由图可知，三亲婴儿的培育采用了动物细胞核移植技术、早期胚胎培养技术和胚胎移植技术等。

2、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，克隆动物的遗传物质来自双亲，其核遗传物质来自供核生物，而细胞质基因来自提供细胞质的生物。

【详 析】A、核移植的受体细胞处于 MII 期，捐赠者的卵子去核实质是指去掉细胞中的纺锤体染色体复合物，A 正确；

B、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”，B 错误；

C、母亲为“三亲婴儿“提供的是卵母细胞的细胞核，后代的线粒体基因来自捐献者的卵母细胞，故该技术可避免母亲的线粒体遗传病基因传递给后代，C 正确；

D、“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，所以“三亲婴儿”同时拥有自己父亲、母亲及卵母细胞捐献者的部分基因，D 正确。

故选 B。

13. 进行生物工程设计时，下表各组所选择的实验材料与实验目的配置错误的是（　　）

组别	实验目的	实验材料	材料特点
A	动物细胞核移植	卵（母）细胞	

			细胞体积大、细胞质能有效激发细胞核全能性表达
B	体细胞诱变育种	愈伤组织细胞	分裂能力强，易诱发突变
C	植物体细胞杂交育种	花粉粒	易于获取，易于培养
D	烧伤患者皮肤细胞移植	自体皮肤生发层细胞	分裂能力强，且不会引起免疫排斥

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

〖答 案〗C

〖祥 解〗卵母细胞适于作为受体细胞，因为卵（母）细胞大，容易操作；卵（母）细胞质多，营养丰富；含有促使细胞全能性表达的物质．愈伤组织细胞分化程度低，全能性较高，细胞分裂能力强。花粉粒能用于单倍体育种，但不能用于植物体细胞杂交。

【详 析】A、动物细胞核移植时，常采用去核卵母细胞作为受体细胞，因为卵母细胞较大，营养丰富，且细胞质能有效激发细胞核全能性表达，A 正确；

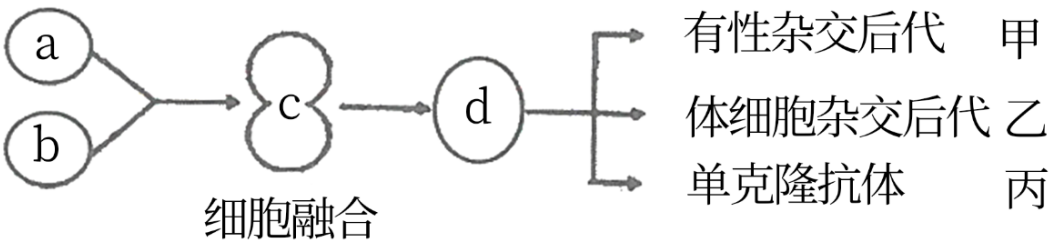
B、愈伤组织细胞分裂能力强，突变率高，可用于植物的诱变育种，B 正确；

C、植物体细胞杂交培育新品种时，应该采用植物体细胞作为实验材料，而不是花粉粒，C 错误；

D、烧伤患者皮肤细胞移植，可以选用自体皮肤生发层细胞，是因为生发层细胞分裂能力强，同时采用自己的生发层细胞不会发生排斥反应，D 正确。

故选 C。

14. 细胞融合技术有着广泛应用，下图为细胞融合的简略过程。据图分析，下列有关叙述错误的是（　　）



A. 甲形成过程中，a 和 b 需要通过细胞膜接触完成识别和结合

B. 乙形成过程中培养液渗透压略大于细胞质，有助于植物细胞酶解法去壁

C. 借助单克隆抗体的导向作用能将药物定向带到癌细胞所在位置

D. 若 a 和 b 分别为基因型 AaBB、aaBb 植株的花粉细胞，则去壁后两两融合可得到 4 种基因型细胞

〖答 案〗D

〖祥 解〗据图分析，图中甲是有性杂交产生的后代，则 a、b 分别表示精子和卵细胞；乙是植物体细胞杂交产生的后代，则 a、b 表示两种植物细胞，融合前需要用酶解法去掉细胞壁；丙是单克隆抗体，是效应 B 细胞和骨髓瘤细胞融合产生的杂交瘤细胞分泌的。

【详 析】A、甲是有性杂交产生的后代，其形成过程中 a 和 b 需要通过细胞膜接触完成识别和结合，A 正确；

B、乙是植物体细胞杂交产生的后代，该过程培养液渗透压略大于细胞质，有助于植物细胞酶解法去壁，防止原生质体在低渗溶液中会吸水涨破，B 正确；

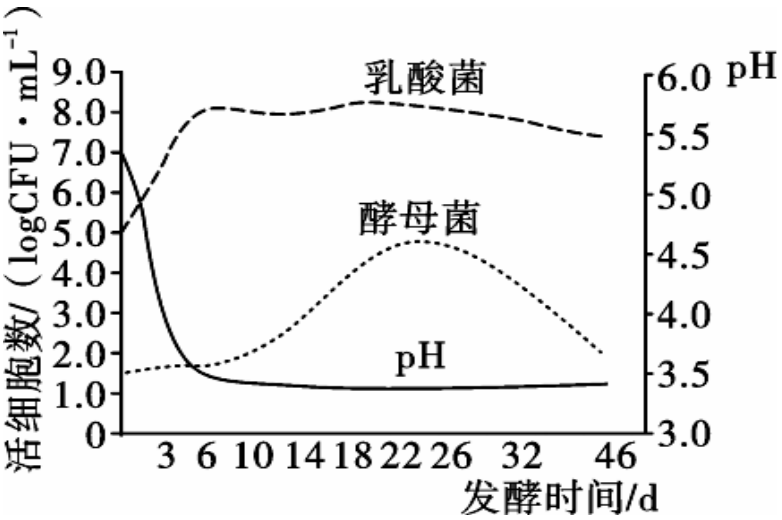
C、将单克隆抗体与药物结合，借助单克隆抗体的导向作用能将药物定向带到癌细胞所在位置，C 正确；

D、若 a 和 b 分别为基因型 AaBB、aaBb 植株的花粉细胞，AaBB 能产生 AB、aB 两种花粉，aaBb 能产生 aB、ab 两种花粉，去壁两两融合可以得到 AABB、aaBB、aabb、AaBB、AaBb、aaBb 共 6 种基因型的细胞，D 错误。

故选 D。

二、多项选择题：共 4 题，每题 3 分，共 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. 某学校生物兴趣小组利用萝卜、卷心菜等新鲜蔬菜为材料制作泡菜，并对发酵过程中乳酸菌、酵母菌细胞数量和 pH 的变化进行了测定，结果如图所示。下列叙述正确的是（　　）



注：logCFU·mL^{-1} 是指每毫升菌液可以形成的菌落总数的对数值。

A. 发酵初期乳酸菌的生长导致发酵液 pH 降低，杂菌繁殖受限甚至死亡，乳酸菌逐渐演变为优势菌群

B. 发酵中期酵母菌主要通过有氧呼吸获取能量

C. 统计菌落数量时，应选择菌落数在 30～300 之间的多个平板计数并求平均值

D. 发酵过程中坛口水槽要保持清洁并经常加水注满

〖答 案〗ACD

〖祥 解〗分析题图：在泡菜制作过程中，乳酸菌的数量先增加后减少；由于乳酸菌发酵过程中不断产生乳酸，故 pH 呈下降趋势；酵母菌的数量先增加后减少。

【详 析】A、发酵初期微生物代谢活动导致氧气减少，乳酸菌将葡萄糖分解成乳酸，导致发酵液 pH 降低，使杂菌繁殖受限甚至死亡，乳酸菌逐渐演变为优势菌群，A 正确；

B、发酵初期，酵母菌主要通过有氧呼吸获取能量；发酵中期为无氧环境，乳酸积累，pH 下降抑制酵母菌等的活动，部分酵母菌通过无氧呼吸获取能量，B 错误；

C、统计菌落数量时，为保证菌落计数结果准确，一般选择菌落数在 30-300 的平板进行计数并求平均值，C 正确；

D、发酵过程中坛口水槽要保持清洁并经常加水注满，目的是保证坛内乳酸菌发酵所需的无氧环境，D 正确。

故选 ACD。

16. β-苯乙醇是赋予白酒特征风味的物质。从某酒厂采集并筛选到一株产 β-苯乙醇的酵母菌应用于白酒生产。下列叙述正确的是（　　）

A. 所用培养基及接种工具分别采用湿热灭菌和灼烧灭菌

B. 通过配制培养基、灭菌、分离和培养能获得该酵母菌

C. 还需进行发酵实验检测该酵母菌产 β-苯乙醇的能力

D. 该酵母菌的应用有利于白酒新产品的开发

〖答 案〗ACD

〖祥 解〗选择培养基是根据某种微生物的特殊营养要求或其对某化学、物理因素的抗性而设计的培养基，使混合菌样中的劣势菌变成优势菌，从而提高该菌的筛选率。

【详 析】A、培养基一般选择高压蒸汽灭菌，接种工具一般用灼烧灭菌，A 正确；

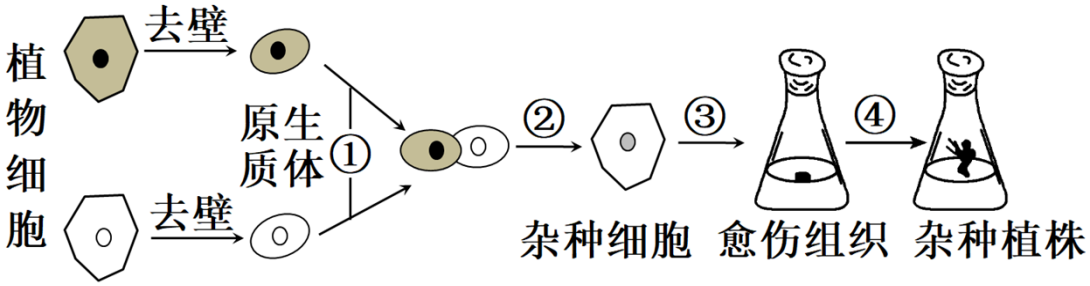
B、分离纯化酵母菌，操作如下：配制培养基→灭菌→接种→培养→挑选菌落，B 错误；

C、为了筛选的到目的菌，应该进行发酵实验检测该酵母菌产 β-苯乙醇的能力，C 正确；

D、筛选到一株产 β-苯乙醇的酵母菌可应用于白酒新产品的开发，D 正确。

故选 ACD。

17. 如图所示为植物体细胞杂交的流程，两种植物细胞都为二倍体，它们的基因型分别为 AABB、ddee。下列叙述正确的是（　　）



A. ①过程常采用的物理法有离心法、电融合法、PEG 融合法

B. 过程③应避光培养，防止愈伤组织分化成筛管、维管等

C. 从过程③到过程④需要更换新的培养基主要是因为有害代谢产物积累

D. 杂种植株的基因型为 AABBddee

〖答　案〗BD

〖祥　解〗据图分析，①是诱导原生质体融合的过程；②是再生出新的细胞壁的过程；③是脱分化；④是再分化。

【详　析】A、①过程常采用的物理法有离心、振动、电激等，用聚乙二醇作为诱导剂来诱导细胞融合是化学法，A 错误；

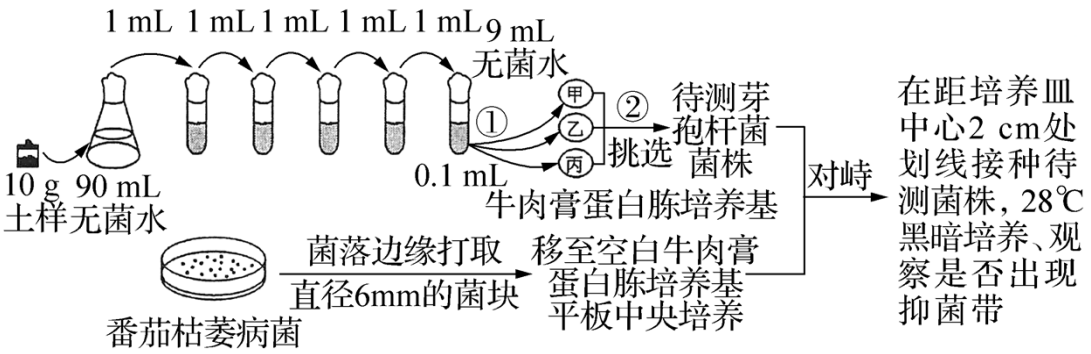
B、③过程是脱分化的过程，应该避光培养，防止愈伤组织分化成筛管、维管等，B 正确；

C、从过程③到过程④是从愈伤组织形成完整植株，需要调整培养基中植物激素的种类和比例，所以更换培养基的目的不是有害代谢产物积累，C 错误；

D、杂种植株是由 AABB 和 ddee 融合形成的，所以基因型为 AABBddee，D 正确。

故选 BD。

18. 为筛选出可高效抑制番茄枯萎病菌（一类真菌）的土壤芽孢杆菌菌株，科研人员从土壤中采集、分离、筛选芽孢杆菌菌株作为待测菌株，并采用平板对峙培养法观察各待测菌株的抑菌能力。如图为研究过程示意图，下列叙述正确的有（　　）



A. 过程①常利用移液管吸取 0.1mL 菌液涂布平板

B. 过程②可根据芽孢杆菌菌落的形态、颜色进行挑选

C. 若甲、乙、丙三个平板的平均菌落数为 12 个，则 10g 土样中芽孢杆菌约有 1.2×10^2 个

D. 实验筛选出的菌株仍需进行试验田种植试验以检测防治效果

〖答 案〗ABD

〖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、过程①采用的接种方法为稀释涂布平板法，该过程常利用移液管移取 0.1 mL 菌液涂布平板，A 正确；

B、每种细菌都有特定的菌落的形态、大小和颜色，所以过程②可根据芽孢杆菌菌落的形态、颜色进行挑选，B 正确；

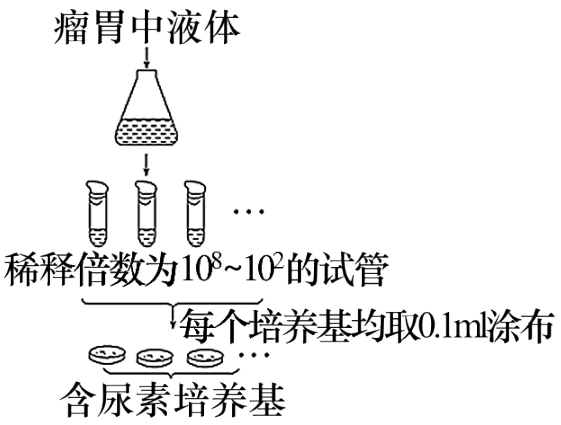
C、若甲、乙、丙三个平板的平均菌落数为 12 个，平均菌落数是 12 个不符合 30-300 的菌落计数要求，C 错误；

D、实验筛选出的菌株需要进一步确定菌株的最佳条件，进行大田种植试验，检测防治效果，D 正确。

故选 ABD。

三、非选择题：共 5 题，共 60 分。除特别说明外，每空 1 分。

19. 生物兴趣小组试图探究牛和山羊的瘤胃中的微生物对尿素是否有分解作用，设计了以下实验，并成功筛选到能降解尿素的细菌（目的菌）。培养基成分如表所示，实验步骤如图所示。请分析回答问题：



KH_2PO_4	1.4g
Na_2HPO_4	2.1g
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.2g
葡萄糖	10g
尿素	1g
琼脂	15g
溶解后蒸馏水定容到 1000mL	

（1）本实验所使用的培养基应以_____为唯一氮源，制成的培养基常用_____法进行灭菌。

（2）用来筛选分解尿素细菌的培养基含有 KH_2PO_4和 Na_2HPO_4，其作用有_____。

（3）实验不需要振荡培养来提高溶氧量，原因是_____。转为固体培养时，常采用_____法接种，获得单菌落后继续筛选。

（4）若在稀释倍数为 10^5的四个培养基中，菌落数分别是 155、160、176、149，则每克内容物中尿素分解菌的数目为_____个。该结果比真实值偏小，原因是_____。

（5）分离分解尿素的细菌实验时，甲同学从培养基上筛选出大约 150 个菌落，而其他同学只选择出大约 50 个菌落。甲同学实验结果差异的原因可能有_____（填序号）。

①没有设置对照　　②培养基污染　　③操作失误　　④取样不同

（6）如果想要进一步鉴定筛选出来的细菌是尿素分解菌，还应该设置_____组对照实验，最后用_____指示剂对该微生物的菌落进行鉴定，看指示剂是否变_____。

（7）为进一步确定取自瘤胃中液体的适当稀释倍数，将接种的培养皿放置在 37℃恒温培养箱中培养 24-48h，观察并统计具有红色环带的菌落数，结果见表，其中合理的稀释倍数为_____。

稀释倍数	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
菌落数	>500	367	248	36	18

〖答 案〗（1）①. 尿素　　②. 湿热灭菌（或高压蒸汽灭菌）

（2）为细菌生长提供无机盐，作为缓冲剂保持细胞生长过程中 pH 稳定

（3）①. 瘤胃中的微生物多为厌氧菌，接触空气后会死亡　　②. 平板划线法或稀释涂布平板

（4）①. 1.6×10^8　　②. 当 2 个或 2 个以上的细胞连在一起时，培养基上观察到的是只是一个菌落

（5）②③④　　（6）①. 两　　②. 酚红　　③. 变红

（7）10^6或 10^5

〖祥 解〗目的细菌之所以能分解尿素，是因为它们能合成脲酶，尿素在脲酶的催化下可以分解成 NH_3 和 CO_2，以尿素为唯一氮源的培养基具有选择作用，是因为只有能合成脲酶的细菌才能利用尿素，能在该培养基上生长，不能利用尿素的细菌不能生长。“目的菌”合成的脲酶可将培养基中的尿素分解成氨，氨会使培养基的 pH 增高，使酚红指示剂变红，在培养基中加入酚红指示剂，检测培养基 pH 的变化，可判断尿素是否被分解。通常需选用一定稀释范围的样品进行培养，以保证获得菌落数在 30～300 之间的平板。

（1）实验目的是探究牛和山羊的瘤胃中的微生物对尿素是否有分解作用，所以应该以尿素为唯一氮源，培养基的灭菌方法是湿热灭菌（或高压蒸汽灭菌）。

（2）用来筛选分解尿素细菌的培养基含有 KH_2PO_4 和 Na_2HPO_4，可以为细菌生长提供钾、钠、磷等无机营养，同时，二者构成缓冲对，作为缓冲剂保持细胞生长过程中 pH 稳定。

（3）根据题意，目的菌为来自于牛和山羊的瘤胃中的微生物，因此，实验中不需要振荡培养来提高溶氧量，因为瘤胃中的微生物多为厌氧菌，接触空气后会死亡。转为固体培养时，为了获得单菌落，常采用平板划线法或稀释涂布平板法进行接种，获得单菌落后再继续筛选。

（4）在稀释倍数为 10^5 的四个培养基中，菌落数分别是 155、160、176、149

，平板上菌落数的平均值为（155+160+173+149）÷4=160，则每克内容物中尿素分解菌的数目为 $160÷0.1×10^5=1.71×10^8$。由于可能存在 2 个或 2 个以上的细胞连在一起时，培养基上观察到的是只是一个菌落，所以计数结果比实际值偏小。

（5）甲同学的实验结果比其他同学多，可能是培养基污染造成的，还可能是甲同学实验操作过程中污染造成的，也可能是与其他同学所取土壤样品不同造成的：

①没有设置对照不会增加菌落数目，①错误；

②培养基污染会导致菌落数增加，②正确；

③操作失误可能增加微生物的数量和种类，菌落会增多，③正确；

④土样不同可能导致计数偏差，④正确。

因此，甲同学的实验结果产生的原因可能是②③④。

（6）本实验如果为了进一步鉴定是细菌是否为尿素分解菌，应该设置两组对照，第一组是用完全培养基接种，另一组接种无菌水，“尿素分解菌合成的脲酶可将培养基中的尿素分解成氨，氨会使培养基的 pH 增高，使酚红指示剂变红；可见，在培养基中加入酚红指示剂，检测培养基 pH 的变化，观察指示剂是否变红，可判断尿素是否被分解。

（7）在实际操作中，通常选用一定稀释范围的样品进行培养，以保证获得菌落数在 30～300 之间的平板。由表可知，10^6 或 10^5 倍的稀释比较合适。

20. 化合物 S 被广泛应用于医药、食品和化工工业、用菌株 C 可生产 S，S 的产量与菌株 C 培养所利用的碳源关系密切。为此，某小组通过实验比较不同碳源对菌体生长和 S 产量的影响，结果见表。

碳源	细胞干重（g/L）	S 产量（g/L）
葡萄糖	3.12	0.15
淀粉	0.01	0.00
制糖废液	2.30	0.18

回答下列问题。

（1）通常在实验室培养微生物时，需要对所需的玻璃器皿进行灭菌，灭菌的方法有_____（答出 2 点即可）。

（2）由实验结果可知，菌株 C 生长的最适碳源是_____；用菌株 C 生产 S 的最适碳源是_____。菌株 C 的生长除需要碳源外，还需要_____（答出 2 点即可）等营养物质。

（3）由实验结果可知，碳源为淀粉时菌株 C 不能生长，其原因是_____。

（4）若以制糖废液作为碳源，为进一步确定生产 S 的最适碳源浓度，某同学进行了相关实验。请简要写出实验思路：_____。

（5）利用制糖废液生产 S 可以实现废物利用，其意义是_____（答出 1 点即可）。

〖答 案〗（1）高压蒸汽灭菌、干热灭菌

（2）①. 葡萄糖　　②. 制糖废液　　③. 氮源、无机盐、水

（3）缺少淀粉酶　　（4）分别配制一系列不同浓度梯度的以制糖废液为唯一碳源的培养基，培养菌株 C，其他条件相同且适宜，一段时间后，测定并比较不同浓度制糖废液中的 S 的产量，S 产量最高时对应的制糖废液浓度即为生产 S 的最适碳源浓度

（5）减少污染、节省原料、降低生产成本

〖祥 解〗1、实验室常用的灭菌方法：（1）灼烧灭菌：将微生物的接种工具，如接种环、接种针或其他金属工具，直接在酒精灯火焰的充分燃烧层灼烧，可以迅速彻底地灭菌；（2）干热灭菌：能耐高温的，需要保持干燥的物品，如玻璃器皿（吸管、培养皿）和金属用具等，可以采用这种方法灭菌；（3）高压蒸汽灭菌：将灭菌物品放置在盛有适量水的高压蒸汽灭菌锅内，为达到良好的灭菌效果，一般在压力为 100 kPa，温度为 121℃的条件下，维持 15～30 min。

2、培养基的营养构成：各种培养基的具体配方不同，但一般都含有水、碳源、氮源和无机盐；不同培养基还要满足不同微生物对 pH、特殊营养物质以及氧气的要求。

（1）通常在实验室培养微生物时，为防止实验用的玻璃器皿等物品中原有的微生物污染培养物，需要使用强烈的理化因素杀死物体内外一切微生物的细胞、芽孢和孢子，即对所需的玻璃器皿进行灭菌，玻璃器皿常用的灭菌的方法有干热灭菌、高压蒸汽灭菌等。

（2）由实验结果可知，与以制糖废液为碳源相比，以葡萄糖为碳源时菌株 C 的细胞干重最大，说明最适于菌株 C 生长的碳源是葡萄糖；而以制糖废液为碳源时，用菌株 C 生产 S 的产量高于以葡萄糖为碳源时的产量，说明最适于生产 S 的碳源是制糖废液。微生物的生长一般都需要水、碳源、氮源和无机盐，还需要满足微生物生长对 pH、氧气以及特殊营养物质的要求，故菌株 C 的生长除需要碳源外，还需要氮源、无机盐、水等营养物质。

（3）分析题图表格可以看出在以淀粉为碳源的培养基中，菌株 C 不能生长，原因可能是菌株 C 不能合成淀粉酶或菌株 C 不能分泌淀粉酶，因而不能利用淀粉。

（4）要测定生产 S 的最适制糖废液为碳源的浓度，实验自变量为制糖废液的浓度，可分别配制一系列不同浓度梯度的以制糖废液为唯一碳源的培养基，培养菌株 C

，其他条件相同且适宜，一段时间后，测定并比较不同浓度制糖废液中的 S 的产量，S 产量最高时对应的制糖废液浓度，即为生产 S 的最适碳源浓度。

（5）利用制糖废液生产 S 可以实验废物利用，既有利于减少污染、节省原料，又能降低生产成本。

21. 人参和西洋参是五加科人参属的药用植物，它们含有的人参皂苷具有抗肿瘤等作用。科研人员选用人参和西洋参有性杂交获得的杂种胚细胞以及人参种子胚、西洋参种子胚的愈伤组织进行悬浮细胞培养，建立其单细胞株系并对三者的部分特性进行比较研究，下图 1 是主要流程：

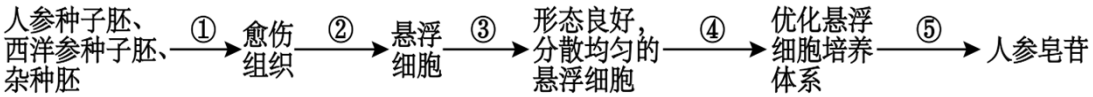


图1

（1）人参与西洋参杂交存在花期不遇、F_1 代结实率低及难获得 F_2 代的现象，说明两者之间存在____，是两个不同的物种。人参和西洋参含有人参皂苷，可以作为药物，体现了生物多样性的____价值。

（2）过程①称为____。过程④优化悬浮细胞培养体系，最重要的条件是蔗糖浓度的筛选，蔗糖浓度过低和过高均不利于悬浮细胞的培养，原因是____。

（3）科研人员研究了三种愈伤组织中的人参皂苷 Re、Rg3、Rb1 和 M-Rb1 含量，结果见下图 2，其中 Re 具有治疗心肌缺血的功能，Rg3 具有抗癌作用。杂种胚中的大多数种类的皂苷的含量均高于其他两种，这体现了____。若要获得具有抗癌作用的药物应优先选择____的愈伤组织。

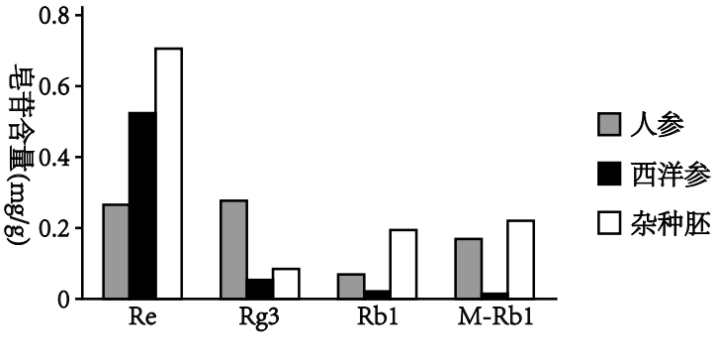


图2

（4）科研人员继续研究了 Rg3 和常见的化疗药物 5-FU 对肿瘤的抑制效果：

①首先培养胃癌细胞，培养液中加入胎牛血清的目的是____。培养条件为 5%CO_2，作用是____、饱和湿度，温度为 37℃。将准备好的胃癌细胞悬浊液皮下接种于小鼠裸鼠，每只裸鼠接种 0.1mL 细胞悬浊液。接种后 2 周可见背部长出肿块，证明接种成功。

②将上述 40 只裸鼠随机分为四组，生理盐水组对照组、5-FU 组、Rg3 组和 5-FU+Rg3 组（联合给药组）。各组均采用腹腔注射给药，给药前测定肿瘤的体积，给药后每 2 日测量 1 次肿瘤体积。请根据图 3 写出计算肿瘤体积变化的公式：____。根据实验结果可以得出的结论有____。

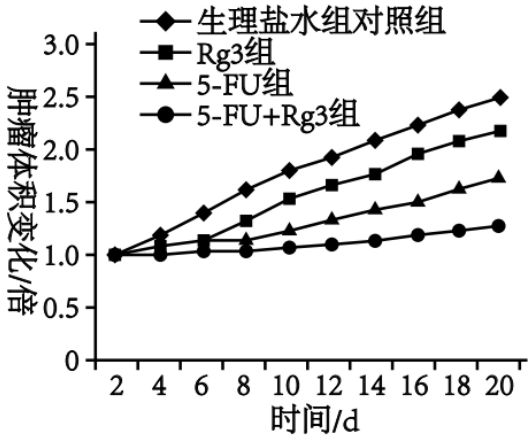


图3

〖答 案〗（1）①. 生殖隔离　　②. 直接

（2）①. 脱分化　　②. 蔗糖浓度过低不能给细胞提供足够的碳源和能源，过高会造成渗透压过高细胞失水死亡

（3）①. 杂种优势　　②. 人参（种子胚）

（4）①. 补充未知的营养物质　　②. 维持培养液的 pH　　③. 给药后肿瘤体积/给药前肿瘤的体积　　④. 5-FU 和 Rg3 均能抑制肿瘤生长，5-FU 和 Rg3 联合给药效果更好

〖祥 解〗植物的组织培养指的是在无菌的条件下，将植物的茎尖、茎段或是叶片等切成小块，培养在特制的培养基上，通过细胞的增殖和分化，使它逐渐发育成完整的植物体。

（1）人参与西洋参杂交存在花期不遇、F_1 代结实率低及难获得 F_2 代的现象，说明两者之间存在生殖隔离；人参和西洋参含有人参皂苷，可以作为药物，体现了生物多样性的直接价值。

（2）过程①脱分化形成愈伤组织，过程④优化悬浮细胞培养体系，最重要的条件是蔗糖浓度的筛选，蔗糖浓度过低不能给细胞提供足够的碳源和能源，过高会造成渗透压过高细胞失水死亡。

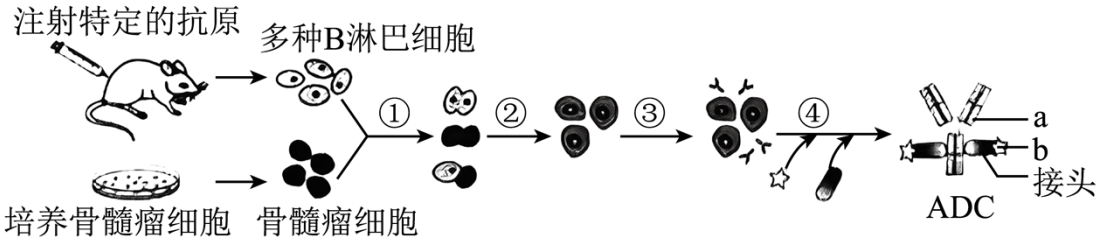
（3）杂种胚中的大多数种类的皂苷的含量均高于其他两种，这体现了杂种优势；图中可知，Rg3 具有抗癌作用若要获得具有抗癌作用的药物应优先选择人参（种子胚）的愈伤组织。

（4）①首先培养胃癌细胞，培养液中加入胎牛血清的目的是补充未知的营养物质。培养条件为 5%CO_2，作用是维持培养液的 pH、饱和湿度，温度为 37℃。将准备好的胃癌细胞悬浊液皮下接种于小鼠裸鼠，每只裸鼠接种 0.1mL 细胞悬浊液。接种后 2

周可见背部长出肿块，证明接种成功。

②将上述 40 只裸鼠随机分为四组，生理盐水组对照组、5-FU 组、Rg3 组和 5-FU+Rg3 组（联合给药组）。各组均采用腹腔注射给药，给药前测定肿瘤的体积，给药后每 2 日测量 1 次肿瘤体积。根据图 3 计算肿瘤体积变化的公式：给药后肿瘤体积/给药前肿瘤的体积。根据实验结果，分析图像，可以得出的结论有-FU 和 Rg3 均能抑制肿瘤生长，5-FU 和 Rg3 联合给药效果更好。

22. 为降低人类乳腺癌治疗药物的副作用，科研人员尝试在单克隆抗体技术的基础上，构建抗体一药物偶联物（ADC），过程如下图所示。



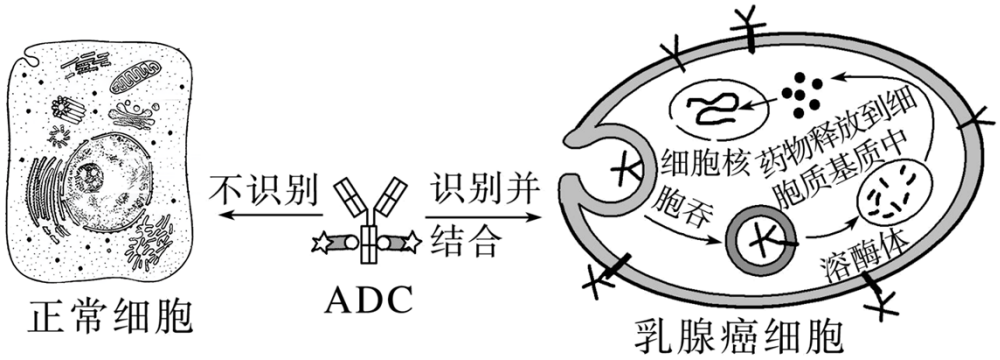
（1）动物细胞培养时，可以用_____酶处理动物组织，得到分散的组织细胞，培养基中应含有细胞所需要的各种营养物质。在培养瓶中动物细胞培养一段时间后停止增殖的原因是_____（至少回答两点）。

（2）为了刺激小鼠机体产生更多的 B 淋巴细胞，每隔 2 周用取自_____的特定抗原注射小鼠 1 次，共注射 3 次。最后一次免疫后第 3 天，取脾脏内部分组织制成细胞悬液与骨髓瘤细胞诱导融合，常用的生物诱导剂是_____。为了获得杂交瘤细胞，应将诱导融合后的细胞放在_____培养基上进行培养。

（3）通过过程②得到的细胞还必须经过过程③克隆化培养和_____才能筛选得到符合要求的杂交瘤细胞，杂交瘤细胞的特点是_____。杂交瘤细胞可采用注射到小鼠腹腔内培养或进行体外培养的方式进行扩大培养。体外培养时，首先应保证其处于_____的环境，除了适宜的营养物质、温度等条件外，还需要控制气体条件是_____与 5%CO_2的混合气体，此外在使用合成培养基时通常还需加入血清。

（4）单克隆抗体的优点是_____。单克隆抗体是 ADC 中的_____（填“a”或“b”）部分。

（5）研究发现，ADC 在患者体内的作用如下图所示。



①单克隆抗体除了运载药物外，还有_____等作用。

②ADC 进入乳腺癌细胞后，细胞中的溶酶体可将其水解，释放出的药物最终作用于细胞核，可导致_____。

③ADC 能降低乳腺癌治疗药物的副作用，是因为单克隆抗体能精确地定位乳腺癌细胞，该过程依赖于_____原理。

〖答 案〗（1）①. 胰蛋白（或胶原蛋白）（或胰蛋白酶、胶原蛋白）②. 细胞密度过大、培养液中营养物质缺乏、有害代谢产物积累

（2）①. 人的乳腺癌细胞　　②. 灭活的病毒　　③. 特定的选择培养基

（3）①. 抗体检测　　②. 既能大量增殖，又能产生足够数量的特定抗体　　③. 无菌、无毒　　④. 95%空气

（4）①. 能准确地识别抗原的细微差异，与特定的抗原发生特异性结合，并且可以大量制备（或特异性强、灵敏度高、可大量制备）②. a

（5）①. 作为诊断试剂、治疗疾病　　②. 癌细胞凋亡　　③. 抗原一抗体特异性结合

〖祥 解〗单克隆抗体是由单一 B 细胞克隆产生的高度均一、仅针对某一特定抗原的抗体。通常采用杂交瘤技术来制备，杂交瘤抗体技术是在细胞融合技术的基础上，将具有分泌特异性抗体能力的效应 B 细胞和具有无限繁殖能力的骨髓瘤细胞融合为杂交瘤细胞，杂交瘤细胞既能产生抗体，又能无限增殖。用具备这种特性的单个杂交瘤细胞培养成细胞群，可制备针对一种抗原的特异性抗体即单克隆抗体。

（1）动物细胞培养时，可以用胰蛋白（或胶原蛋白）酶处理动物组织，得到分散的组织细胞，获得单细胞悬液，为了保证细胞正常生命活动，培养基中应含有细胞所需要的各种营养物质。在培养瓶中动物细胞培养一段时间后停止增殖，其原因应该为细胞密度过大、培养液中营养物质缺乏、有害代谢产物积累，进而导致生长停止。

（2）为了刺激小鼠机体产生更多的 B 淋巴细胞，每隔 2 周用取自人的乳腺癌细胞的特定抗原注射小鼠 1 次，共注射 3 次。最后一次免疫后第 3

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/376234135043010121