

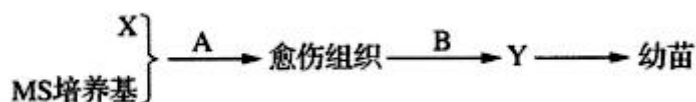
## 专题一：植物细胞工程

### 一. 单选题

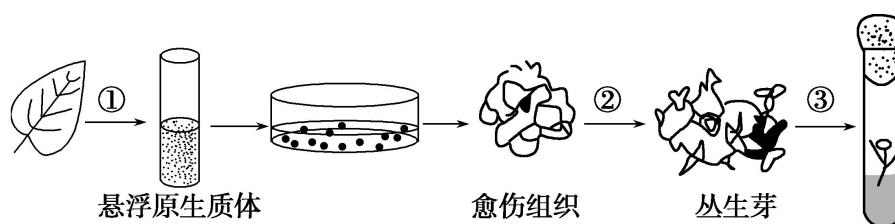
1. 下图表示植物组织培养过程。据图分析下列叙述正确的是



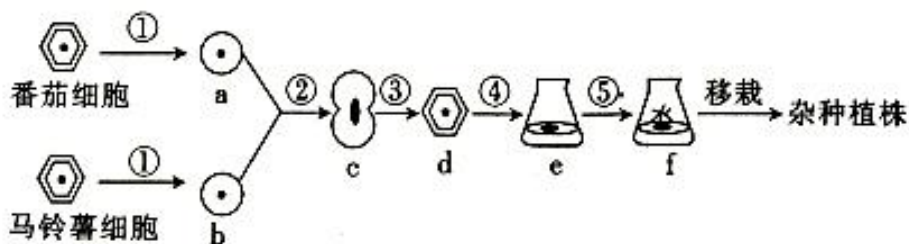
- A. ②试管的培养基中含有植物生长调节剂, 不含有有机物
  - B. ③试管中的细胞能进行减数分裂
  - C. 调节④培养基中植物生长调节剂的比例可诱导产生不同的植物器官
  - D. ⑤植株根尖细胞的全能性比①植株根尖细胞的强
2. 某生物兴趣小组以菊花为材料进行组织培养, 操作步骤如下图所示。下列叙述错误的是



- A. 接种时, 必须将菊花茎段形态学下端插入培养基中
  - B. MS 培养基中添加的生长素/细胞分裂素比值低时有利于诱导芽的形成
  - C. 培养条件一般 pH 在 5.8 左右, 温度为 18 ~22℃, 每天 12h 光照
  - D. X 常用未开花植株的茎上部新萌生的侧枝, 有利于细胞全能性的体现
3. 下列关于制备烟草原生质体的说法错误的是
- A. 用于制备原生质体的烟草叶片应先进行消毒
  - B. 纤维素酶和果胶酶的酶解时间会影响原生质体的产量
  - C. 原生质体活力可通过质壁分离与复原实验进行检查
  - D. 分离出的烟草原生质体具有全能性, 可用于植物体细胞杂交
4. 为探究矮牵牛原生质体的培养条件和植株再生能力, 某研究小组的实验过程如下图。下列叙述正确的是

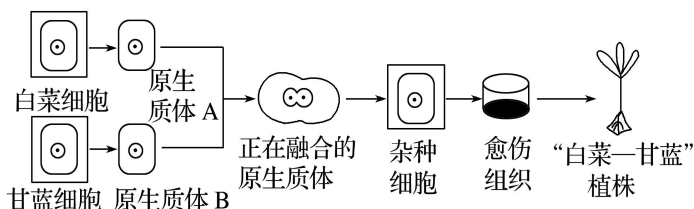


- A. 过程①获得的原生质体需悬浮在 30%蔗糖溶液中
  - B. 过程②需提高生长素的比例以促进芽的分化
  - C. 过程③需用秋水仙素处理诱导细胞壁再生
  - D. 原生质体虽无细胞壁但仍保持细胞的全能性
5. 下列关于植物体细胞杂交技术的叙述, 错误的是
- A. 植物体细胞杂交产生的杂种植株的变异类型属于染色体变异
  - B. 利用植物体细胞杂交可以获得某种多倍体植株
  - C. 植物体细胞杂交过程就是原生质体融合的过程
  - D. 可根据细胞中染色体数目和形态的差异来鉴定杂种细胞
6. 下图是“番茄——马铃薯”杂种植株的培育过程, 其中①~⑤表示过程, 字母表示细胞、组织或植株。下列相关叙述正确的是



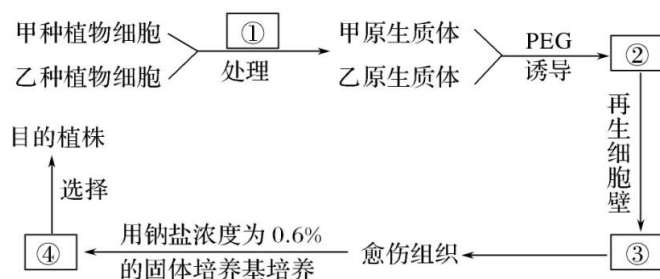
- A. 过程①表示低渗溶液中用酶解法处理植物细胞获得原生质体
- B. 过程②诱导原生质体融合，主要依据细胞膜具有选择透过性的原理
- C. 过程④⑤需要根据生长发育进程更换不同的培养基
- D. 可利用显微镜筛选得到融合后的杂种原生质体

7. “白菜—甘蓝”是用细胞工程的方法培育出来的蔬菜新品种，它具有生长期短、耐热性强和易于储藏等优点。如图是“白菜—甘蓝”的杂交过程示意图。以下说法正确的是



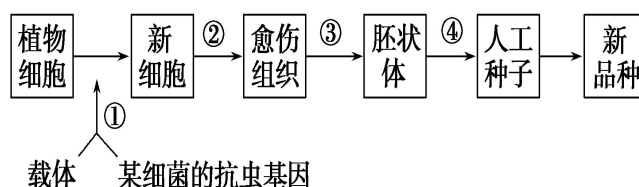
- A. 除去细胞壁形成原生质体，可运用的酶是纤维素酶、淀粉酶和果胶酶
- B. 通常可诱导上述原生质体相互融合的方法是 PEG 和灭活的病毒诱导
- C. 杂种细胞形成的标志是诱导产生了新的细胞壁
- D. 愈伤组织形成“白菜—甘蓝”植物体必须经过脱分化和再分化两个过程

8. 通过细胞工程技术，可利用甲、乙两种二倍体植物的各自优势，培育高产耐盐的杂种植株，实验流程如下图所示。下列有关说法错误的是



- A. ①是纤维素酶和果胶酶，②是融合的原生质体
- B. ②到③过程中高尔基体活动明显增强
- C. 将愈伤组织包埋在人工种皮中，就形成了人工种子
- D. ④长成的植株需要选择的原因是有耐盐高产和耐盐不高产两种

9. 如图所示为培育农作物新品种的一种方法。相关叙述正确的是



- A. ②③过程分别称为细胞分裂和细胞分化
- B. 该育种与传统杂交育种相比，最大的优点是繁殖速度快
- C. 该育种过程说明已分化细胞中不表达的基因仍具有表达的潜能
- D. 该育种方法只涉及细胞工程

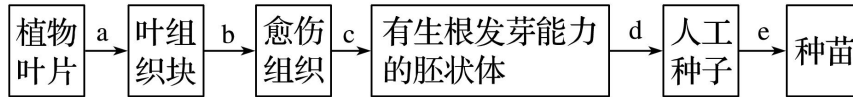
10. 如图表示利用棉花叶肉细胞原生质体培养进行遗传改良的过程，据图分析错误的是



C. 报告基因在玉米的愈伤组织和农杆菌细胞中均能正确表达

D. 诱导幼胚脱分化形成愈伤组织的培养基需添加植物激素

15. 下面为番茄植物组织培养过程的流程图解。以下相关叙述正确的是



A. 脱分化发生在 b 步骤，形成愈伤组织，在此过程中植物激素发挥了重要作用

B. 再分化发生在 d 步骤，是愈伤组织重新分化成根或芽等器官的过程

C. 从叶组织块到种苗形成的过程说明番茄叶片细胞具有全能性

D. 人工种子可以解决有些作物品种繁殖能力差、结子困难或发芽率低等问题

16. 下列关于细胞产物的工厂化生产的叙述，正确的是

A. 细胞产物的工厂化生产是植物细胞工程的重要用途之一

B. 培养过程中需要脱分化形成愈伤组织，然后悬浮培养愈伤组织细胞

C. 培养的愈伤组织需要经过再分化产生特定的组织细胞后才能产生特定的细胞产物

D. 培养的细胞收集后一般要破碎提取有效成分

17. 下列有关细胞工程的叙述，正确的是

A. 诱导植物原生质体和动物细胞融合都可以使用 PEG 或灭活的病毒

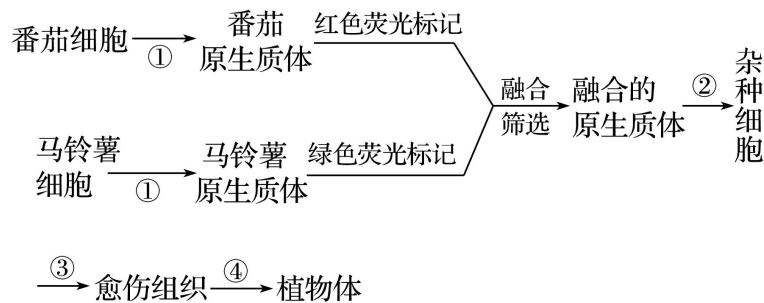
B. 胰蛋白酶可破坏细胞膜蛋白从而解除动物细胞之间的接触抑制

C. 杂种植物细胞形成的标志是重组原生质体再生出细胞壁

D. 制备单克隆抗体时，需经过两次筛选才能得到符合要求的杂交瘤细胞

### 三. 非选择题

18. 科学家利用植物体细胞杂交技术成功获得了番茄—马铃薯杂种植株，为了便于杂种细胞的筛选和鉴定，科学家利用红色荧光和绿色荧光分别标记番茄和马铃薯的原生质体膜上的蛋白质，其培育过程如图所示，请据图回答下列问题：



(1) 植物体细胞杂交依据的生物学原理有\_\_\_\_\_。

(2) 过程①常用的酶是\_\_\_\_\_，细胞融合完成的标志是\_\_\_\_\_。

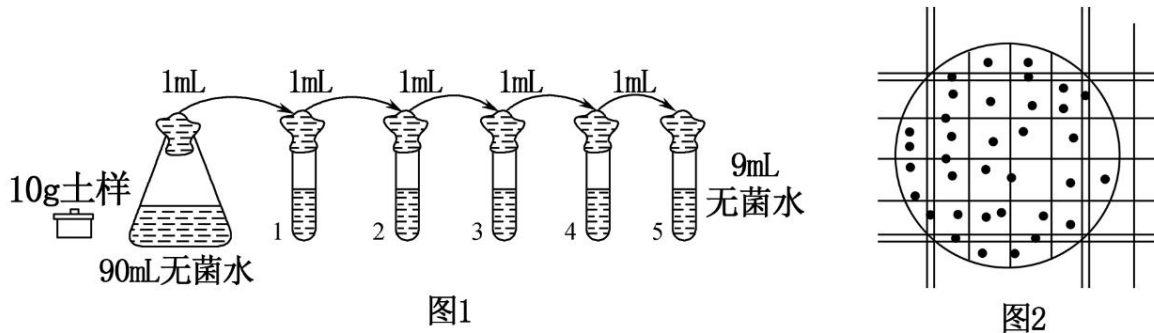
(3) 植物原生质体融合过程常利用化学试剂\_\_\_\_\_诱导融合，在鉴定杂种原生质体时可用显微镜观察，根据细胞膜表面荧光的不同可观察到\_\_\_\_\_种不同的原生质体(只考虑细胞两两融合的情况)，当观察到\_\_\_\_\_时可判断该原生质体是由番茄和马铃薯融合而成的。

(4) 过程③和过程④依次为\_\_\_\_\_，过程④中的培养基常添加的植物激素是\_\_\_\_\_。

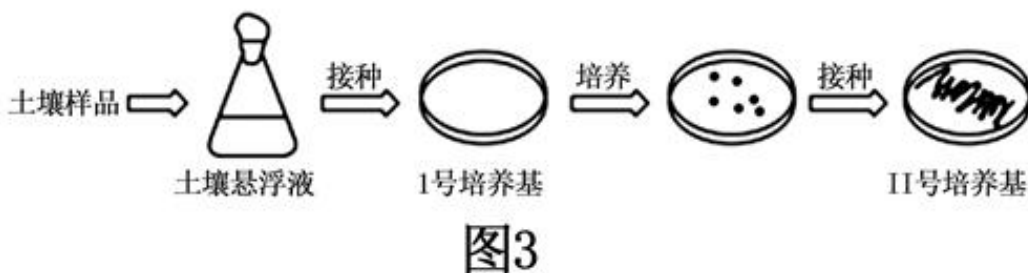
(5) 若番茄细胞内有 m 条染色体，马铃薯细胞内有 n 条染色体，则“番茄—马铃薯”细胞在有丝分裂后期含\_\_\_\_\_条染色体。若杂种细胞培育成的“番茄—马铃薯”植株为四倍体，则此杂种植株的花粉经离体培育得到的植株属于\_\_\_\_\_植株。

【答案】 (1) 细胞膜的流动性、植物细胞的全能性 (2) 纤维素酶和果胶酶 再生出新的细胞壁  
(3) 聚乙二醇(或 PEG) 3 融合的细胞表面既有红色荧光又有绿色荧光  
(4) 脱分化和再分化 生长素和细胞分裂素 (5)  $2(m+n)$  单倍体

25. 生活在土壤中的硝化细菌能将土壤中的氨(NH<sub>3</sub>)一步步氧化为硝酸,硝化细菌能利用这个过程中化学反应释放出的化学能将二氧化碳和水合成为糖类。下图为从土壤中分离硝化细菌的过程示意图。请回答下列问题:



- (1) 生态系统中的碳循环在生物群落内部以\_\_\_\_\_的形式进行传递,能加速碳循环的生态系统成分是\_\_\_\_\_,氨(NH<sub>3</sub>)氧化为硝酸的过程中释放出的化学能被硝化细菌固定在它所制造的有机物中,这部分能量可用于硝化细菌的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (2) 某生物兴趣小组计划从土壤中筛选出硝化细菌,其所使用的培养基成分应不含\_\_\_\_\_,该培养基在功能上属于\_\_\_\_\_。
- (3) 某同学对土样采用如图1所示的梯度稀释后,用抽样检测的方法对5号试管中的培养液进行计数得到显微镜下的图像如图2,由此可知,每克土样中的细菌数为\_\_\_\_\_个。
- (4) 部分同学采用如图3所示方法纯化硝化细菌,实验室对培养基灭菌常用的方法是\_\_\_\_\_,倒平板操作中,待平板冷凝后通常需要\_\_\_\_\_,以免造成平板污染。与扩大培养时相比,配置图3中的培养基还需加入\_\_\_\_\_。



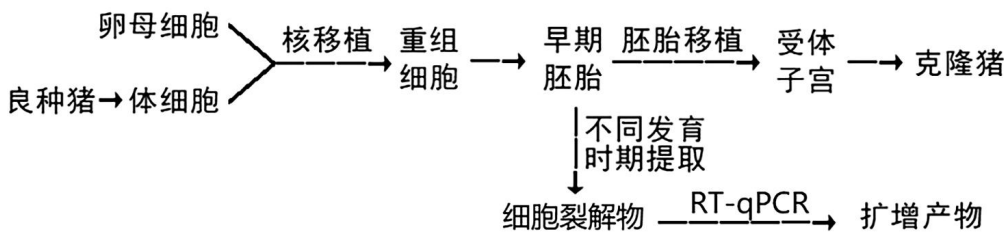
**【答案】** (1). 有机物 (2). 消费者 (3). 呼吸作用 (4). 各项生命活动(生长、发育和繁殖) (5). 碳源 (6). 选择培养基 (7).  $5.75 \times 10^{11}$  (8). 高压蒸汽灭菌 (9). 平板倒置

(10). 琼脂

13. 泡菜在发酵期间，由于乳酸菌的发酵作用，乳酸不断积累，因此可以根据微生物的活动情况和乳酸积累量，将泡菜发酵过程分为三个阶段。下列说法错误的是（ ）

- A. 初期由于含有氧气且 pH 较高，坛内存在其他微生物的生长
- B. 中期由于乳酸不断积累，厌氧状态形成，乳酸菌成为优势种
- C. 后期由于乳酸含量继续增加，发酵速度会逐渐变缓甚至停止
- D. 整个发酵过程中亚硝酸盐含量不断增加，故泡菜要尽早食用

15. 通过克隆猪来给生猪养殖户提供猪仔是一条值得探索的途径。早期胚胎细胞异常凋亡是目前克隆猪成功概率较低的主要原因，*Bcl-2* 是细胞凋亡抑制基因，用实时荧光逆转录 PCR 技术 (RT-qPCR) 可以检测该基因表达水平，进而了解该基因与不同胚胎时期细胞凋亡的关系。克隆猪的培育及该基因表达水平检测流程如图，下列说法错误的是（ ）



- A. 选择减数第二次分裂中期的卵母细胞进行核移植有助于细胞核全能性的表达
- B. 使用的良种猪体细胞一般都选择 10 代以内的细胞以保证正常的二倍体核型
- C. 根据 RT-qPCR 最终的荧光强度可计算出基因 *Bcl-2* 在相应细胞中的翻译水平
- D. 应选择有健康体质和正常繁殖能力的经过同期发情处理的个体作为受体母猪

14. 利用小鼠制备的抗人绒毛膜促性腺激素单克隆抗体做成的“早早孕试剂盒”，检测早孕的准确率在 90% 以上。下列关于该单抗的说法错误的是（ ）

- A. 在该单抗的生产过程中，须先用人绒毛膜促性腺激素对小鼠进行免疫
- B. 从小鼠体内脾脏中获得 B 细胞，因为脾脏是 B 细胞产生和成熟的场所
- C. 常用聚乙二醇将骨髓瘤细胞与 B 细胞融合，并用选择培养基进行筛选
- D. 将最终筛选的细胞置于无菌无毒环境中利用 CO<sub>2</sub> 培养箱进行体外培养

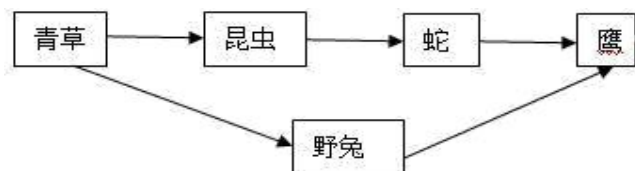
10. 我国《生活饮用水卫生标准》中关于生活饮用水的细菌标准具体规定如下：细菌总数不超过 100 个/mL，大肠杆菌数不超过 3 个/mL。为了检验城市自来水是否达标，某生物兴趣小组进行了相关实验。下列有关叙述正确的是（ ）

- A. 实验过程中应使用涂布器、移液管等操作工具，使用前用酒精消毒
- B. 取样水龙头应用火焰灼烧，且打开水龙头一段时间后再取样
- C. 检验自来水中大肠杆菌数是否达标，可用平板划线法来分离并计数
- D. 空白对照组培养基长有 6 个菌落，则将实验组菌落数减去 6 填入记录表

20. 下列有关哺乳动物胚胎发育和胚胎工程的叙述, 错误的是 ( )

- A. 卵裂期胚胎中的细胞数目、DNA 总量增加, 有机物总量减少
- B. 受精时防止多精入卵的两道屏障是透明带反应和卵细胞膜反应
- C. 胚胎干细胞具有发育的全能性, 在饲养层细胞上培养可维持不分化状态
- D. 排卵是指卵泡从卵巢中排出, 胚胎移植中的冲卵实际上冲的是胚胎

18. 下图为某生态系统的部分食物网, 假设鹰的食物来源中, 蛇和野兔分别占 1/5、4/5, 那么如果青草增加 M 千克, 鹰的体重至少增加多少千克 ( )



- A. M/280
- B. M/400
- C. 7M/1000
- D. 11M/375

19. 助力“美丽乡村”建设, 科研人员对南京某地富营养化水体实施生态恢复, 先后向水体引入以藻类为食的某些贝类, 引种芦苇、香蒲等水生植物, 以及放养植食性鱼类等。经过一段时间, 水体基本实现了“水清”“景美”“鱼肥”的治理目标。下列相关叙述错误的是 ( )

- A. 治理前的水体不能实现自我净化, 说明生态系统的自我调节能力有一定限度
- B. 引进的芦苇、香蒲在与藻类竞争光照的过程中具有优势, 抑制藻类生长繁殖
- C. 美丽乡村建设过程中涉及到生物多样性的直接价值和间接价值
- D. 放养植食性鱼类可以加快生态系统中的物质和能量循环利用

31. 琼脂是一种多糖类物质, 由于很少有微生物能将其降解而成为配制固体培养基常用的凝固剂之一。某实验室在处理一批已进行过微生物培养的废弃固体培养基时发现, 培养基上的微生物几乎全部死亡, 但在其中一个培养基上存在一个正常生长的细菌菌落, 该实验室研究人员对此提出“该种细菌能利用琼脂”的假说。据此回答下列问题:

(1) 若要证明该假说的正确性, 应该在配制培养基时, 选择以\_\_\_\_\_为唯一碳源的固体培养基进行培养, 配制好的培养基需通过\_\_\_\_\_法进行灭菌。

(2) 通过实验证明该假说是正确的, 并且发现该琼脂分解菌能分泌脱色酶, 分解糖蜜发酵废液的黑褐色色素。

①欲从获得的菌种中分离出分解黑褐色色素能力强的细菌, 可在培养基中加入从糖蜜发酵废液中提取到的黑褐色色素, 采用的接种方法是\_\_\_\_\_。适宜条件下培养一段时间, 发现菌落周围形成圆形凹穴和透明圈, 形成的原因是\_\_\_\_\_; 应选择凹穴大且周围透明圈大的菌落进行扩大培养。

②由于该菌种在自然界中极为稀少, 欲长期保存该菌种, 可以采用\_\_\_\_\_法, 具体操作是在 3mL 的甘油瓶中, 装入 1mL 甘油后灭菌, 然后将 1mL 培养的菌液转移到甘油瓶中, 与甘油充分混匀后, 放在温度为\_\_\_\_\_的冷冻箱中保存。

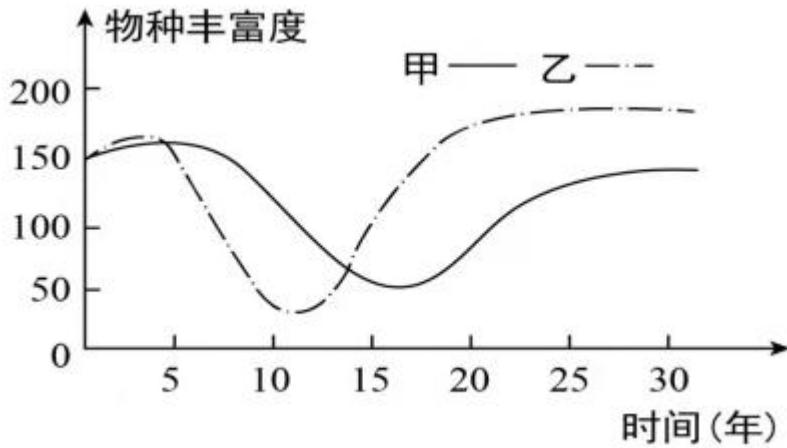
(3) 实验中需要及时灭菌或消毒, 才能保证实验结果的准确性, 下列各项可以使用干热灭菌的是\_\_\_\_\_ (填标号)

- A. 实验者的皮肤
- B. 培养基
- C. 移液管
- D. 玻璃棒
- E. 培养皿

**【答案】** (1). 琼脂 (2). 高压蒸汽灭菌 (3). 稀释涂布平板法 (或平板划线法) (4). 琼脂分解菌分解琼脂出现凹穴, 分解黑褐色色素形成透明圈 (5). 甘油管藏 (6). -20℃ (7). CDE

11. 生态学家对我国某高山群落演替的过程进行了研究, 该地区分布着常绿阔叶林、常绿落叶混交林、针阔混交林等多种植被类型, 不同海拔高度植被类型不同。如图为甲、乙两个群落在演替过程中物种丰富度的变化曲线, 下列分析合理的是 ( )





- A. 第5年至25年变化说明群落乙的抵抗力稳定性比甲弱
- B. 不同海拔高度植被类型差异反映了群落的垂直结构特征
- C. 30年后群落乙物种丰富度达到最高，各种群密度达到最大
- D. 甲乙两个群落在演替过程中都具有大量物种替代的特点

12. 图1为某森林生态系统部分生物关系示意图，图2为该生态系统中第二营养级(甲)和第三营养级(乙)的能量流动示意图，其中a~e表示能量值，下列有关叙述正确的是( )

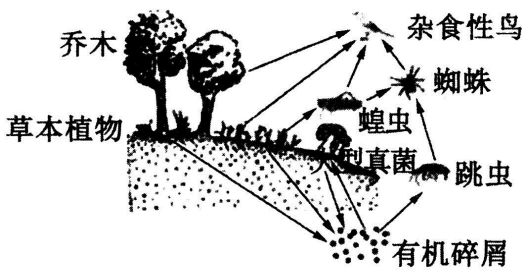


图1

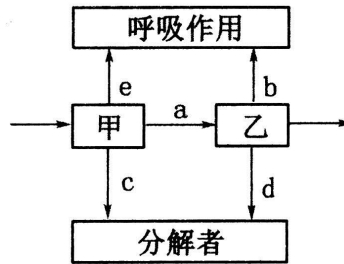
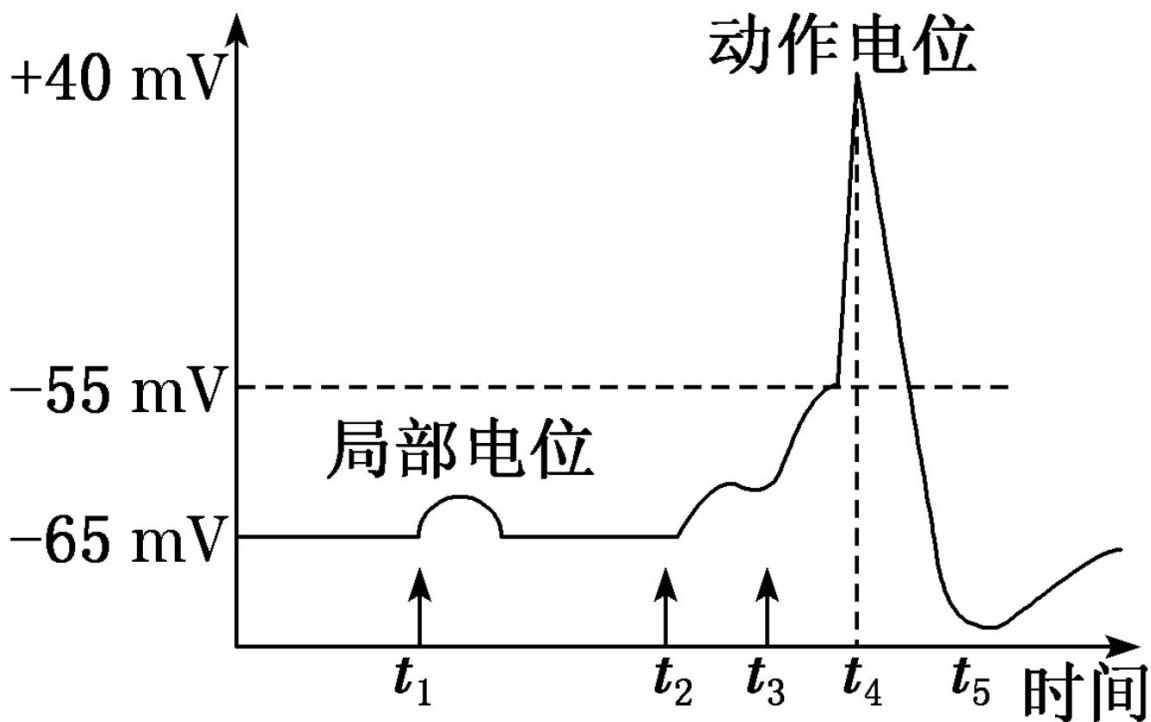


图2

- A. 该生态系统的分解者主要是大型真菌
- B. 杂食性鸟位于第三和第四营养级
- C. 乙粪便中的能量属于c中能量的一部分
- D. a+e表示甲生长发育和繁殖的能量

9. 在  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 时刻分别给予某神经纤维三次强度相同的甲刺激，测得神经纤维电位变化如图所示，请据图判断，以下说法正确的是( )



- A. 甲刺激强度过小，无法引起神经纤维上  $\text{Na}^+$  通道打开  
 B. 适当提高细胞内  $\text{K}^+$  浓度，测得的静息电位可能位于  $-65 \sim -55 \text{ mV}$   
 C. 一定条件下的甲刺激可以累加并引起神经纤维产生动作电位  
 D.  $t_4 \sim t_5$  时间段，细胞  $\text{K}^+$  通道打开，利用 ATP 将  $\text{K}^+$  运出细胞恢复静息状态

【答案】C

【解析】

【分析】

神经纤维受到刺激时，主要是  $\text{Na}^+$  内流，从而使膜内外的电位由外正内负变为外负内正，恢复静息电位时，主要是  $\text{K}^+$  外流，从而使膜电位恢复为外正内负。

【详解】A、 $t_1$  时刻的甲刺激可以引起  $\text{Na}^+$  通道打开，产生局部电位，但无法产生动作电位，其属于一种阈下的低强度刺激，A 错误；

B、静息时，神经纤维膜对  $\text{K}^+$  通透性较大， $\text{K}^+$  外流产生静息电位，适当提高细胞内  $\text{K}^+$  浓度会增加  $\text{K}^+$  外流，使测得的静息电数值变小，绝对值变大，B 错误；

C、由题图可知  $t_1$ 、 $t_2$  两次强度相同的甲刺激由于相隔时间较长无法累加， $t_2$ 、 $t_3$  两次强度相同的甲刺激由于相隔时间较短可以累加并引起神经纤维产生动作电位，C 正确；

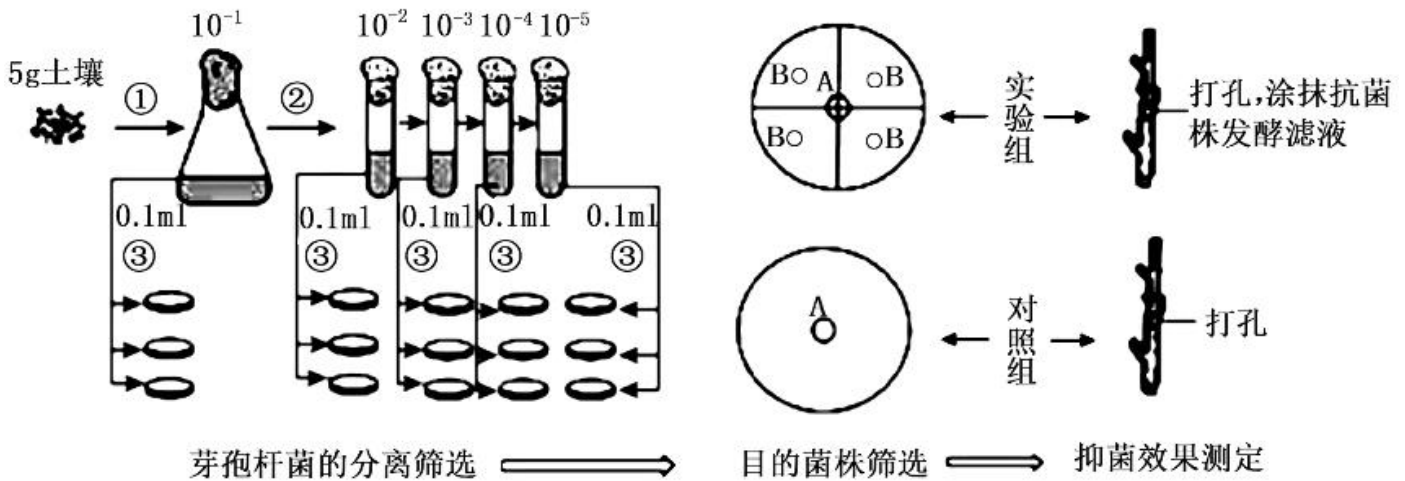
D、 $t_4 \sim t_5$  时间段内是静息电位恢复的过程，此时主要是  $\text{K}^+$  外流， $\text{K}^+$  外流不消耗 ATP，D 错误。

故选 C。

10. 崇明东滩鸟类国家级自然保护区，是以迁徙鸟类为主要保护对象的湿地类型自然保护区，位于长江入海口，生物多样性极为复杂与独特。下列说法不正确的是（ ）

- A. 食性相同的异种鸟类分布在不同位置能有效减少竞争  
 B. 保护区的建立会影响到该湿地演替的速度和方向  
 C. 可以用标志重捕法调查该保护区内东方白鹳的丰富度  
 D. 该湿地生态系统有利于维持迁徙鸟类的种群密度

24. 苹果树腐烂病由真菌感染引起，为了开发生物防治该病的途径，研究者拟从土壤中分离筛选出能抑制苹果树腐烂病菌生长的芽孢杆菌，实验流程如下图。请回答：



(1) 配制培养基时，培养基的灭菌应该在倒平板\_\_\_\_\_ (填“之前”或“之后”)，灭菌的常用方法是\_\_\_\_\_。

(2) 图中①过程取 5g 土壤加入\_\_\_\_\_ mL 无菌水中充分震荡得到  $10^{-1}$  的土壤悬液。进行系列稀释后用\_\_\_\_\_法进行接种，每个浓度重复 3 次。37℃ 条件下培养 24 小时，根据菌落特征鉴别出芽孢杆菌并进一步纯化。

(3) 目的菌筛选时，应取直径为 5mm 的\_\_\_\_\_菌落移置于 A 处，B 处接种\_\_\_\_\_。培养 3~5 天，筛选出抑菌率最高的菌株。

(4) 探究不同稀释倍数的芽孢杆菌发酵原液对感染了苹果树腐烂病菌枝条的抑菌率的影响，进行如下实验：

① 将发酵原液稀释 0、5、20、50、100 倍，选取健康果树枝条进行消毒和打孔。

② 实验组枝条上分别涂抹等量的\_\_\_\_\_，对照组枝条上涂抹等量的无菌水。

③ 在所有枝条的打孔处接种等量的苹果腐烂病菌，7 天后测量并计算抑菌率。

(5) 实验数据表明发酵原液的稀释倍数与抑菌率之间呈现负相关的关系。与化学防治相比，该方法的优点是\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1). 之前 (2). 高压蒸汽灭菌法 (3). 45 (4). 稀释涂布平板法 (5). 苹果腐烂病菌 (6). 芽孢杆菌 (7). 不同稀释倍数芽孢杆菌发酵液 (8). 降低环境污染；减少化学试剂的残留；对其他动物扰动小 (答对 1 点即给分，合理就行)

28. 图 1 是某海域生态系统食物网的一部分，图 2 表示图 1 中贻贝的能量流动情况

(图中 A、B 表示能量去向，①~⑥表示相应的能量值)。请据图回答：



图 1

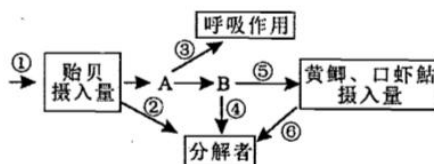


图 2

(1) 作为一个完整的生态系统，图 1 中缺少的成分是\_\_\_\_\_。

(2) 调查发现，鳀鱼偏好的食物随体长而变化，体长小于 10 mm 的鳀鱼主要摄食桡足类的卵，体型较长的鳀鱼主要摄食桡足类，也会捕食青鳞鱼的卵和幼体等。据此可知，该生态系统中至少有\_\_\_\_\_条食物链，三级消费者有\_\_\_\_\_。鲈鱼与鳀鱼之间的种间关系是\_\_\_\_\_。

(3) 结合图 1 分析，图 2 中 B 表示\_\_\_\_\_，A 的能量中流向分解者的有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (填序号)。

(4) 贻贝养殖能显著提高产量，以满足食用需求。流入某贻贝养殖场的总能量包括\_\_\_\_\_。但养殖时要严格控制贻贝养殖密度，否则会导致养殖场周边水质恶化，直至生态系统遭到破坏。从生态学角度，分

析其主要原因是\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1). 分解者、非生物的物质和能量 (2). 10 (3). 鲈鱼、鳊鱼、枪乌贼、带鱼 (4). 捕食和竞争 (5). 用于贻贝生长、发育和繁殖的能量 (6). ④、 (7). ⑥ (8). 生产者固定的太阳能和饵料中的能量 (9). 生态系统自我调节（自我修复）能力有限