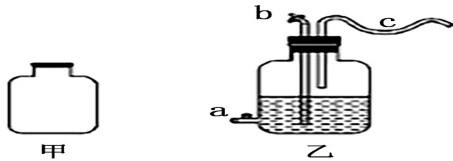


(满分：100分 时间：90分钟)

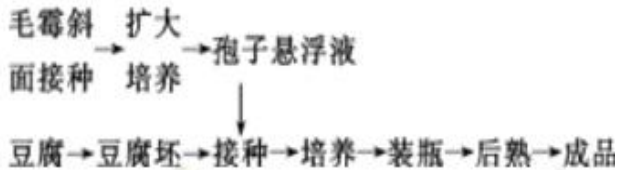
一、单选题(1—40, 每道题1分, 41—50, 每道题2分, 总共60分。)

1. 人类利用微生物发酵原理制作果酒、果醋已经有很长的历史。下列关于果酒、果醋制作的说法正确的是( )
  - A. 变酸的酒表面的菌膜是醋酸菌大量繁殖而形成的
  - B. 在缺氧呈酸性的发酵液中, 酵母菌和绝大多数微生物都能够生长繁殖
  - C. 在氧气不足、糖源充足的条件下, 醋酸菌能将葡萄汁中的糖分解成醋酸
  - D. 在果酒、果醋的制作过程中, 需要注意随时通过充气口充气
2. 下列关于泡菜制作的说法中, 正确的是( )
  - A. 在泡菜制作中, 随腌制时间延长, 亚硝酸盐含量一直减少
  - B. 制作泡菜时, 为缩短发酵时间, 可加入已腌制过的泡菜汁
  - C. 热水短时处理蔬菜的目的是破坏细胞膜, 从而使成品泡菜口感较脆
  - D. 用比色法测定泡菜样品中亚硝酸盐的值时, 测定出来的值就是每千克泡菜中的亚硝酸盐的含量
3. 下列实验所需的微生物及其代谢类型错误的是( )
  - A. 制泡菜 乳酸菌 异养需氧型
  - B. 果酒 酵母菌 异养兼性厌氧型
  - C. 果醋 醋酸菌 异养需氧型
  - D. 腐乳 毛霉 异养需氧型
4. 下列关于制备牛肉膏蛋白胨固体培养基的叙述, 错误的是( )
  - A. 操作顺序为计算、称量、溶化、灭菌、倒平板
  - B. 将称好的牛肉膏连同称量纸一同放入烧杯
  - C. 加热溶化琼脂时, 应不断用玻璃棒对其搅拌
  - D. 培养基灭菌后, 立即在酒精灯火焰附近倒平板
5. 下列关于物品进行消毒或灭菌方法的选择, 错误的是( )
  - A. 接种环——酒精消毒
  - B. 培养基——高压蒸汽灭菌
  - C. 牛奶——巴氏消毒
  - D. 玻璃器皿——干热灭菌
6. 为了筛选出能产生脲酶的微生物, 应当从下列哪一种环境中选择( )
  - A. 施用尿素较多的农田
  - B. 施用氮肥较多的农田
  - C. 施用磷肥较多的农田
  - D. 落叶较多的地方
7. 家庭制作果酒、果醋两种传统发酵食品的共同点是( )
  - A. 菌种均可来自于自然环境
  - B. 均需在同一温度下进行发酵
  - C. 保证在无氧环境下发酵
  - D. 发酵过程中微生物的种群密度持续增加

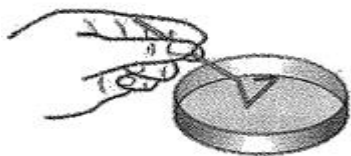
8. 下图装置可用于生物技术实践的相关实验。下列有关叙述正确的是（ ）



- A. 制作果酒和果醋的过程中，发酵液的 pH 都会降低
  - B. 利用葡萄和甲装置制作果醋时，必须先进行酒精发酵然后再进行果醋发酵
  - C. 要想一次获得较多的果酒，在将葡萄汁装入发酵瓶时，要将瓶装满
  - D. 装置乙中 b 为排气口，c 为充气口，可防止空气中微生物的污染
9. 醋酸菌的代谢类型是（ ）
- A. 自养需氧
  - B. 自养厌氧
  - C. 异养需氧
  - D. 异养厌氧
10. 下列有关果醋制作的原理的说法不正确的是（ ）
- A. 果醋制作利用的是醋酸菌，它是一种能进行有氧呼吸的原核生物
  - B. 当糖源不足时，醋酸菌先将乙醇变为乙醛，再将乙醛变为醋酸
  - C. 当氧气和糖源充足时，醋酸菌可将葡萄汁中的糖分解成醋酸
  - D. 实验表明，醋酸菌对氧气的含量不是很敏感，可以短时间内中断通气
11. 如图为腐乳的某种生产流程，相关叙述正确的是（ ）



- A. 该图为传统的腐乳生产流程
  - B. 图中扩大培养时使用的培养基为固体培养基
  - C. 当豆腐上长出毛霉后应对豆腐及时进行灭菌
  - D. 毛霉生长需要豆腐提供水、无机盐、碳源和氮源等基本营养物质
12. 下列关于泡菜的制作和亚硝酸盐含量的测定实验的叙述，错误的是（ ）
- A. 将新鲜蔬菜与煮沸冷却的盐水（盐和清水的质量比为 1：10）混匀装瓶
  - B. 发酵过程中始终要保持密封状态，泡菜坛盖边缘的水槽中要始终装满水
  - C. 随着发酵进行，亚硝酸盐含量先增加后降低，用比色法可进行亚硝酸盐含量的测定
  - D. 在酸性条件下，亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生重氮化反应形成玫瑰红色染料
13. 在果酒、果醋和泡菜制作中，下列有关叙述正确的是（ ）
- A. 果醋发酵阶段应封闭充气口，防止杂菌进入
  - B. 泡菜发酵中期乳酸菌大量繁殖产生乳酸能抑制杂菌繁殖
  - C. 用自然菌种发酵酿酒时，需将装好新鲜果汁的发酵瓶高压灭菌
  - D. 可以根据泡菜汁颜色的深浅估测出泡菜中亚硝酸盐含量的高低
14. 某同学用图所示的接种方法对样品中的微生物进行分离实验，相关叙述正确的是（ ）

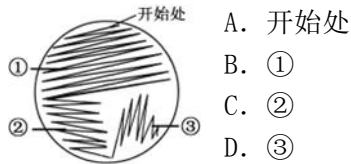


- A. 该接种方法是平板划线法，样品应适当稀释  
 B. 将接种工具蘸取酒精引燃灼烧处理，冷却后再接种  
 C. 培养基接种前后相互对照判断是否存在污染  
 D. 接种后的培养基倒置后置于摇床上振荡培养
15. 微生物培养过程中，要十分重视无菌操作，现代生物学实验中的许多方面也要进行无菌操作，防止杂菌污染，请分析下列操作，正确的是（ ）  
 A. 煮沸消毒法中 100℃煮沸 5-6 分钟可以杀死全部微生物细胞和芽孢、孢子  
 B. 将接种环直接在酒精灯火焰的充分燃烧层灼烧，可以迅速彻底地灭菌  
 C. 加入培养基中的指示剂和染料不需要灭菌  
 D. 家庭制作葡萄酒时要将容器和葡萄进行灭菌
16. 下列有关菌种保藏的有关叙述，错误的是（ ）  
 A. 为了保持菌种的纯净，需要进行菌种的保藏  
 B. 对于频繁使用的菌种，可以采用临时保藏的方法  
 C. 临时保藏的菌种一般是接种到试管的斜面培养基上  
 D. 需要长期保存的菌种，可采用低温（-4℃）保藏的方法
17. 细菌培养过程中分别采用高压蒸气、酒精、火焰灼烧几种不同处理，这些方法依次用于杀灭哪些部位的杂菌（ ）  
 A. 接种环、手、培养基  
 B. 高压锅、手、接种环  
 C. 培养基、手、接种环  
 D. 接种环、手、高压锅
18. 消毒和灭菌是两个不同的概念，下列哪些事物适用于消毒处理（ ）  
 ①皮肤 ②饮用水 ③牛奶 ④注射器 ⑤培养皿 ⑥接种环 ⑦培养基 ⑧果汁 ⑨酱油 ⑩手术刀  
 A. ①②③⑧⑨ B. ④⑤⑥⑦⑩ C. ①②③④⑤⑥⑧ D. 以上全部
19. 下列关于实验室常用的消毒和灭菌方法，错误的是（ ）  
 A. 实验室使用前可以用紫外线照射进行消毒  
 B. 培养基分装到培养皿后进行高压蒸汽灭菌  
 C. 培养皿放入干热灭菌箱采用干热灭菌法灭菌  
 D. 接种环直接在酒精灯火焰充分燃烧层灼烧灭菌
20. 稀释涂布平板法是微生物培养中的一种常用的接种方法，下列叙述中错误的是（ ）  
 A. 操作中需要将菌液进行一系列的浓度梯度稀释  
 B. 需将不同稀释浓度的菌液分别涂布到固体培养基表面  
 C. 操作过程中对培养基和涂布器等均需进行严格灭菌处理  
 D. 不同浓度的菌液均可在固体培养基表面形成单个的菌落
21. 下列关于高压蒸汽灭菌锅的操作，错误的是（ ）  
 A. 灭菌锅内要加入适量的蒸馏水，且物品的摆放不能过挤  
 B. 接通电源加热后，先打开排气阀，以排尽灭菌锅内的冷空气  
 C. 关闭电源后，打开排气阀，待压力表指针降为 0 后，打开灭菌锅盖  
 D. 待灭菌锅内的温度降至 60° C 以下后，方可取出锅内物品

22. 下列关于生长因子的叙述不正确的是 ( )

- A. 生长因子是指微生物生长不可缺少的微量有机物      B. 一般是酶、核酸的组成部分  
C. 自身不能合成, 必须由外界补充                      D. 主要包括维生素、氨基酸和碱基等

23. 图为平板划线法示意图, 在图中哪个区域更易获得单菌落 ( )



24. 请选出下列正确的操作步骤 ( )

- ①土壤取样      ②称取 10g 土壤取出加入盛有 90ml 无菌水的锥形瓶中  
③吸取 0.1ml 进行平板涂布      ④依次稀释至  $10^1$ 、 $10^2$ 、 $10^3$ 、 $10^4$ 、 $10^5$  稀释度

- A. ①→②→③→④                                      B. ①→③→②→④  
C. ①→②→④→③                                      D. ①→④→②→③

25. 下表表示某培养基的配方, 下列叙述正确的是 ( )

成分	蛋白胨	葡萄糖	$K_2HPO_4$	伊红 Y	美蓝	蒸馏水
含量	10 g	10 g	2 g	0.4 g	0.065 g	1000 mL

- A. 从用途看该培养基属于选择培养基  
B. 培养基中属于碳源的物质主要是葡萄糖, 属于氮源的物质是蛋白胨  
C. 该培养基没有提供生长因子的物质  
D. 该培养基调节到合适的 pH 后就可以接种菌种使用

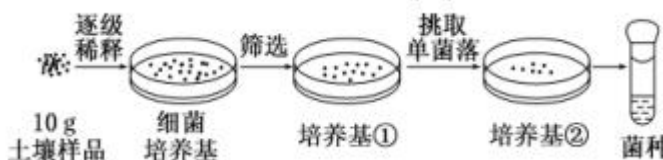
26. 下列关于微生物培养和利用的叙述错误的是 ( )

- A. 培养基中加入伊红—美蓝试剂, 长出的菌落为大肠杆菌菌落  
B. 接种时连续划线的目的是将聚集的菌种逐步稀释获得单菌落  
C. 用大白菜腌制泡菜的过程中亚硝酸盐含量变化是先增加后减少  
D. 在显微镜直接计数过程中, 无法区分活菌和死菌

27. 幽门螺杆菌是急慢性胃炎和胃溃疡的主要致病菌, 它能将热稳定性低的尿素分解成氨气等物质。从携带者胃黏膜样本中分离幽门螺杆菌, 相关实验步骤和方法合理的是 ( )

- A. 配制培养基时, 先加入尿素然后再灭菌      B. 应设置未接种的培养基, 作为对照实验  
C. 可用平板划线法统计样本中活菌数量      D. 可利用伊红美蓝鉴定幽门螺杆菌的菌落

28. 如图是从土壤中筛选产脲酶细菌的过程, 下列叙述错误的是 ( )



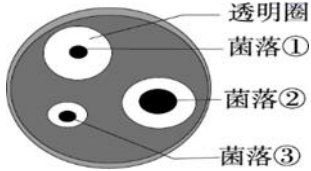
- A. 能产生脲酶的细菌可以分解利用尿素  
B. 图中逐级稀释的程度会直接影响细菌培养基上的菌落数量

- C. 培养基中可添加  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  以提供无机盐和作为缓冲剂  
 D. 培养基①应以尿素为唯一氮源，培养基②的作用是纯化培养产脲酶细菌

29. 刚果红染色时，加入刚果红应在（ ）

- ①制备培养基时 ②梯度稀释时 ③倒平板时 ④涂布时 ⑤长出菌落时  
 A. ①③ B. ②⑤ C. ③⑤ D. ④⑤

30. 在筛选纤维素分解菌的培养基中加入刚果红染料，研究者观察到几个有透明圈的菌落。据图分析正确的是（ ）



- A. 透明圈内的刚果红染料已被分解  
 B. 菌落②中的菌株降解纤维素能力最强  
 C. 图中菌落可能是细菌也可能是真菌  
 D. 图中培养基可用牛肉膏、蛋白胨配制
31. 菌落特征常用来鉴定微生物的种类。下列关于菌落的叙述，正确的是（ ）

- A. 同一种类的微生物其菌落特征完全一样  
 B. 不同种类的微生物其菌落特征完全不一样  
 C. 不同种类的微生物所表现出来的菌落差异是个体细胞形态差异的反映  
 D. 一个菌落就是单个微生物在固体培养基上迅速生长繁殖，并以此母细胞为中心形成的子细胞集团

32. 下列关于果胶酶的叙述中不正确的是（ ）

- A. 果胶酶属于催化剂，可以改变反应速度  
 B. 果胶酶能瓦解植物的细胞壁和胞间层，使榨取果汁变得更容易  
 C. 果胶酶可使果胶分解成可溶性的半乳糖醛酸，使浑浊的果汁变得澄清  
 D. 果胶酶是果胶分解酶的简称

33. 用酵母菌酿制葡萄酒时，一般酒中所含的酒精成分都不超过 16%，其原因是（ ）

- A. 是加水过少造成的 B. 原料中用于发酵的糖太少  
 C. 一定浓度的酒精影响酵母菌的存活 D. 发酵过程产热多，高温使酵母菌死亡

34. 下列有关实验室果酒、果醋制作过程的叙述，正确的是（ ）

- A. 发酵瓶内装满发酵液可获得更多果酒  
 B. 果酒发酵产生的酒精为醋酸菌提供碳源和氮源  
 C. 果醋制作过程中发酵液表面一般会形成一层菌膜  
 D. 果醋发酵阶段酵母菌仍具有较强的产生酒精的能力

35. 下面是利用微生物制作果酒、果醋的流程示意图，请据图判断下列叙述正确的是（ ）

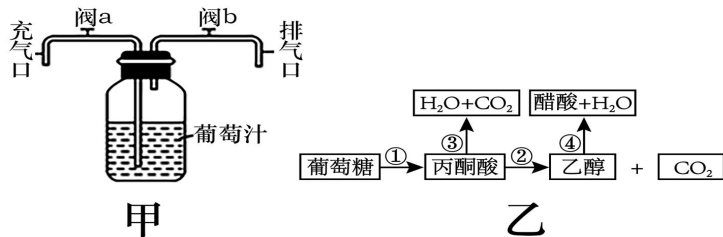
挑选葡萄→冲洗→榨汁→A→醋酸发酵→果醋

- A. 制作果酒时，先用清水冲洗掉葡萄皮表面的白色杂菌  
 B. 榨汁前，榨汁机和发酵瓶都需要用质量分数为 70% 的酒精消毒  
 C. A 过程是酒精发酵，只需要提高一定的温度就能继续进行醋酸发酵  
 D. 导致发酵产物不同的重要因素有温度、发酵时间、菌种等

36. 下列与果酒、果醋和腐乳制作相关的叙述，正确的是（ ）

- A. 三者制作过程中的最适温度相同  
 B. 仅果醋制作中要密封装置，其他两者制作均需提供  $\text{O}_2$

- C. 发酵所用的菌种不同，但代谢类型相同  
 D. 三者使用的菌种细胞中都具有细胞壁、核糖体、DNA 和 RNA
37. 老面馒头用面肥（上次发酵剩下的一小团面）发酵而成，面肥中主要含有酵母菌，兼有一定数量的乳酸菌和醋酸菌等。下列说法正确的是（ ）
- A. 馒头松软多孔与乳酸菌产生  $\text{CO}_2$  遇热膨胀有关  
 B. 馒头发酵过程产生的酒精不能被醋酸菌利用  
 C. 馒头发酵过程的适宜温度是  $30\text{--}35^\circ\text{C}$       D. 面肥应在干燥、洁净、低温环境中保存
38. 变酸的酒表面有一层膜、泡菜坛表面长的一层膜、腐乳外面有一层致密的皮，它们可能分别是（ ）
- A. 醋酸菌、乳酸菌、毛霉菌丝      B. 醋酸菌、毛霉菌、毛霉菌丝  
 C. 醋酸菌、酵母菌、毛霉菌丝      D. 酵母菌、醋酸菌、乳酸菌
39. 探究 pH 对果胶酶活性影响的实验中，下列说法中不正确的是（ ）
- A. 自变量是不同的 pH  
 B. 无关变量有温度、底物浓度、酶浓度、反应时间等  
 C. 可通过测定滤出的果汁体积判断果胶酶的最适 pH  
 D. pH 过低时，果胶酶活性变小，但不失活
40. 如图甲是果酒和果醋发酵的装置图，图乙是果酒和果醋制作过程中发生的物质变化。下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 用图甲所示装置制作果酒时，要加入适量的酵母菌，且一直关紧阀 a 和阀 b  
 B. 果酒制成后，转为制作果醋时，阀 a 要关闭，并适当升温  
 C. 乙图中的③④过程都需要氧气的参与  
 D. 乙图中的①③发生在酵母菌的线粒体中
41. 如图是倒平板的操作，下列相关叙述错误的是（ ）



- A. 正确的操作顺序应该是丙→乙→甲→丁  
 B. 甲在酒精灯火焰附近进行可以避免杂菌污染  
 C. 丁操作必须要等待平板冷却凝固后才能进行  
 D. 培养基应冷却到  $50^\circ\text{C}$  倒平板是由于该温度下不易受杂菌污染
42. 下列根据相应实验现象分析得出的结论，错误的是（ ）

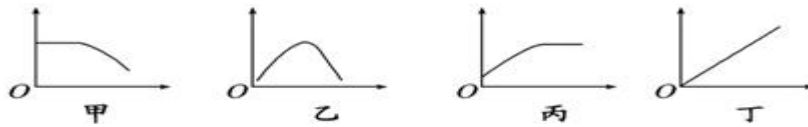
- A. 牛肉膏蛋白胨空白对照培养基上没有菌落生长，说明培养基没有被杂菌污染
- B. 牛肉膏蛋白胨培养基的菌落数大于选择培养基，说明选择培养基有选择作用
- C. 稀释涂布平板法获得的培养基上菌落数小于 30，说明可能是稀释的倍数太大
- D. 在接种大肠杆菌的培养基上观察到菌落有大有小，说明培养基已被杂菌污染
43. 在做分离“分解尿素的细菌”实验时，A 同学从对应  $10^6$  培养基中筛选出大约 150 个菌落，而其他同学只选择出大约 50 个菌落。下列有关叙述不正确的是（ ）
- A. A 同学出现这种结果的原因可能是土样不同
- B. 可以将 A 同学配制的培养基在不加土样的情况下进行培养作为空白对照，以证明培养基是否受到污染
- C. 让其他同学用与 A 同学一样的土壤进行实验，如果结果与 A 同学一样，则可证明 A 同学无误
- D. C 选项没有遵循实验的对照原则
44. 下列与分离分解纤维素的微生物实验有关的说法，错误的是（ ）
- A. 鉴别培养基中的 CMC—Na 能为纤维素分解菌提供碳源
- B. 纤维素分解菌的选择培养基只能以纤维素粉作为唯一碳源
- C. 两种刚果红染色法筛选出来的目的菌不一定都能分解纤维素
- D. 实验可以通过是否产生透明圈来筛选能分解纤维素的目的菌
45. 下列关于刚果红染色法的说法中，正确的是（ ）
- A. 先培养微生物，再加入刚果红进行颜色反应，不用氯化钠溶液洗去浮色
- B. 倒平板时就加入刚果红，可在培养皿中先加入 1ml 刚果红溶液后加入 100ml 培养基
- C. 刚果红染色后，纤维素分解菌菌落周围出现红色
- D. 倒平板时就加入刚果红，长期培养刚果红有可能被其他微生物分解形成透明圈
46. 下列关于分离纤维素分解菌的实验的叙述正确的是（ ）
- A. 要从土壤中将纤维素分解菌分离出来，应该将它们接种在含指示剂的鉴别培养基上
- B. 对纤维素分解菌进行选择培养时，要选用液体培养基，原因是纤维素分解菌在固体培养基上不能生长
- C. 筛选纤维素分解菌可以用刚果红染色法，其原理是刚果红可以与像纤维素这样的多糖物质形成红色复合物，但并不与水解后的纤维二糖和葡萄糖发生这种反应
- D. 用稀释涂布平板法测定同一土壤样品中的细菌数时，可以只涂布三个平板，然后分别计数，最后取平均值
47. 下列关于探究果胶酶最适用量实验的叙述，错误的是（ ）
- A. 各组需加入不同量、相同浓度的果胶酶溶液
- B. 需要检测在不同反应时间下生成物的量
- C. 要保证各组的 pH 和温度等条件相同且适宜
- D. 可通过果汁澄清程度得出酶的最适用量
48. 某工厂新制了 50L 苹果泥，准备生产果汁，但不知酶的最适用量。为了节约成本，进行了如下探究实验：取 8 只试管编号 1~8，分别加入 30ml 苹果泥，保温一段时间，然后向各试管加入不同体积的果胶酶溶液，反应一段时间后过滤并记录果汁体积，实验数据如表所示。下列分析错误的是（ ）

编号	1	2	3	4	5	6	7	8
果胶酶溶液体积/mL	1	2	3	4	5	6	7	8
果汁体积/mL	20.6	21.2	21.8	22.4	23	23.4	23.4	23.4

(注：果汁体积均不包含酶溶液体积)

- A. 在果汁生产中一般还应加入纤维素酶来充分瓦解细胞壁  
 B. 本实验的测量指标还可以是苹果泥反应完全时所需要的时间  
 C. 8 只试管均需要调节至相同且适宜的温度、pH，且反应时间充足  
 D. 为得到更准确的最适用量，还应在 5~6ml 范围内缩小酶用量梯度继续实验

49. 如图是根据果胶酶在果汁生产中的作用的系列实验结果得出的坐标曲线。有关说法正确的是 ( )



- A. 图甲表示温度对果胶酶活性的影响，高温使得果胶酶结构被破坏  
 B. 图乙只能表示 pH 对果胶酶活性的影响，最适 pH 通常为碱性条件  
 C. 图丙可表示苹果泥中加入果胶酶后得到的果汁量随时间变化情况  
 D. 图丁可表示苹果泥用量一定时，果胶酶用量对果汁产量的影响

50. 制作葡萄酒时，在部分发酵液中加入果胶酶处理一段时间后，得到如下表所示结果，相关叙述错误的是 ( )

指标	I 组：加果胶酶的葡萄酒	II 组：不加果胶酶的葡萄酒
透光率/%	87.3	82.2
pH	4.3	3.9
还原糖含量/(g/L)	4.3	3.3
果胶含量/%	7.3	11.6

- A. 果酒制作时一般将温度控制在 18~25℃      B. 葡萄酒的澄清度随果胶含量减少而下降  
 C. 果胶酶在酸性条件下仍具有催化活性  
 D. I 组中还原糖含量高主要是因为有更多的多糖被分解

## 二、综合题(每空 2 分，总共 40 分)

51. (10 分) 醪糟是以糯米为主要原料，利用微生物发酵制作的民间传统食品。在醪糟发酵过程中起主要作用的是甜酒曲中的好氧霉菌、酵母菌和乳酸菌。醪糟的生产流程如下：糯米的选择→淘洗→浸泡→蒸饭→冷却→拌甜酒曲→发酵→煮沸→保存。回答下列问题：

(1) 霉菌产生的\_\_\_\_\_能将糯米中的淀粉分解为葡萄糖等，使醪糟具有甜味；酵母菌使醪糟产生酒味的化学反应式是\_\_\_\_\_；乳酸菌是\_\_\_\_\_ (填“真核”或“原核”) 生物，其发酵产物是醪糟酸味的主要来源。

(2) 拌入甜酒曲之前，需将蒸熟的糯米进行冷却，目的是\_\_\_\_\_。发酵前期应保证氧气



的供应，使霉菌和酵母菌大量繁殖；后期应减少空气进入或隔绝空气，有利于\_\_\_\_\_。

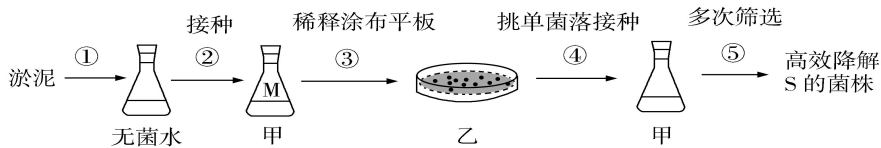
52. (10分) 水果可以用来加工制作果汁、果酒和果醋等。回答下列问题：

(1) 制作果汁时，可以使用果胶酶、纤维素酶等提高水果的出汁率和澄清度。果胶酶是分解果胶的一类酶的总称，包括多聚半乳糖醛酸酶、\_\_\_\_\_ (答出2种)。纤维素酶可以分解植物\_\_\_\_\_中的纤维素。

(2) 现有甲乙丙三种不同来源的果胶酶，某同学拟在果泥用量、温度、pH等所有条件都相同的前提下比较这三种酶的活性。通常，酶活性的高低可用\_\_\_\_\_来表示。

(3) 获得的果汁(如苹果汁)可以用来制作果酒或者果醋，制作果酒这一过程中也需要 $O_2$ ， $O_2$ 的作用是\_\_\_\_\_。制作果醋需要醋酸菌，醋酸菌属于\_\_\_\_\_ (填代谢类型) 细菌。

53. (10分) 某种物质S(一种含有C、H、N的有机物)难以降解，会对环境造成污染，只有某些细菌能降解S。研究人员按照下图所示流程从淤泥中分离得到能高效降解S的细菌菌株。实验过程中需要甲、乙两种培养基，甲的组分为无机盐、水和S，乙的组分为无机盐、水、S和Y。



回答下列问题：

(1) 实验时，盛有水或培养基的摇瓶通常采用\_\_\_\_\_的方法进行灭菌。乙培养基中的Y物质是\_\_\_\_\_。甲、乙培养基均属于\_\_\_\_\_培养基。

(2) 实验中初步估测摇瓶M中细菌细胞数为 $2 \times 10^7$ 个/mL，若要在每个平板上涂布 $100 \mu\text{L}$ 稀释后的菌液，且保证每个平板上长出的菌落数不超过200个，则至少应将摇瓶M中的菌液稀释\_\_\_\_\_倍。

(3) 上述实验中，甲、乙两种培养基所含有的组分虽然不同，但都能为细菌的生长提供4类营养物质，即\_\_\_\_\_。

54. (10分) 已知一种有机物X(仅含有C、H两种元素)不易降解，会造成环境污染。某小组用三种培养基筛选土壤中能高效降解X的细菌(目标菌)。

I号培养基：在牛肉膏蛋白胨培养基中加入X(5g/L)。

II号培养基：氯化钠(5g/L)，硝酸铵(3g/L)，其他无机盐(适量)，X(15g/L)。

III号培养基：氯化钠(5g/L)，硝酸铵(3g/L)，其他无机盐(适量)。X(45g/L)。

回答下列问题。

(1) 在I号培养基中，为微生物提供氮源的是\_\_\_\_\_。II、III号培养基为微生物提供碳源的有机物是\_\_\_\_\_。

(2) 若将土壤悬浮液种在II号液体培养基中，培养一段时间后，不能降解X的细菌比例会\_\_\_\_\_，其原因是\_\_\_\_\_。

(3) II号培养基加入琼脂后可以制成固体培养基，若要以该固体培养基培养目标菌并对菌落进行计数，接种时，应采用的方法是\_\_\_\_\_。