全品
— SINCE 1992 —

教育图书 功能学具 学生之家

基础教育行业专研品牌

30+年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

练习册

高中生物学

不定选版

选择性必修3 RJ

天津出版传媒集团
天津人民出版社

图书介绍

01 目录设置更加符合一线需求，详略得当，拓展有度。

01 第1章 发酵工程
PART ONE

第 1 节 传统发酵技术的应用 …… 001
第 1 课时 传统发酵技术与泡菜制作/001
第 2 课时 果酒和果醋的制作/003
第 2 节 微生物的培养技术及应用 …… 005
第 1 课时 微生物的基本培养技术/005
第 2 课时 微生物的选择培养和计数/008
第 3 节 发酵工程及其应用 …… 011
章末强化练（一） …… 013

02 尊重同步教学本质，深耕教材，不留盲点，杜绝超纲。

任务二 微生物的选择培养与数量测定

【资料一】阅读教材第 17 页“稀释涂布平板法操作示意图”。

(1)请补充相关内容

取样：铲取土样，将样品装入_____中

↓

等比稀释：①将 10 g 土样加入盛有_____mL 无菌水的锥形瓶中，充分摇匀；②取 1 mL 上清液加入盛有_____mL 无菌水的试管中；③依次等比稀释

↓

滴加菌液：取 0.1 mL 菌液，滴加到培养基表面

↓

涂布器灭菌：①将涂布器浸在盛有_____的烧杯中；②将涂布器放在火焰上灼烧，待酒精燃尽、涂布器_____后，再进行涂布

↓

涂布平板：用_____将菌液均匀地涂布在培养基表面。涂布时，可转动_____，使涂布均匀

(2)要想得到某种特定细菌的纯培养物，上述过程使用的培养基，从功能角度看，为_____。

(3)铲取土样过程所用的铲子和纸袋要进行_____处理。

(4)样品的等比稀释过程中，_____(填“需要”或“不需要”)更换移液管。要等涂布器冷却后才能进行涂布操作，原因是_____。

(5)本实验需要设置对照吗？如果需要，应如何设置？

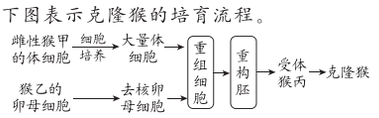
_____。

03 注重优化情境设置，巧妙铺垫，由浅入深，突破新知。

任务活动 提素养

任务 动物细胞核移植

【情境】世界上首个体细胞克隆猴是在我国诞生的，这是我国科学家取得的重大突破。这两只克隆猴名字叫“中中”“华华”，寓意为“中华”。克隆猴的诞生标志着我国的克隆技术走在了世界前列，下图表示克隆猴的培育流程。



(1)将猴乙的卵母细胞去核的原因是_____。

(2)重组细胞中的体细胞核能够表现出全能性，是因为卵母细胞中含有大量的营养物质，并含有_____的物质。

(3)图中通过_____使供体和受体细胞融合形成重构胚。重构胚需要激活才能完成细胞分裂和发育进程，激活重构胚常用的物理和化学方法有_____。

(4)通过上述方式产生克隆猴属于_____(填“有性”或“无性”)繁殖，该过程证明了_____具有全能性。

(5)克隆猴的遗传物质是对猴甲的 100% 复制吗？并分析原因。

_____。

(6)一般供体细胞选择动物细胞培养 10 代以内的细胞的原因是_____。

(7)克隆动物过程中所利用的生物技术有_____等。

04 致力科学探究素养的养成，教材实验按照科学探究过程科学处理。

任务活动 提素养

任务　探究·实践——制作泡菜

1. 菌种来源：植物体表面天然的乳酸菌。

2. 制作原理：在密闭条件下，乳酸菌发酵，乳酸会不断积累，当它的质量分数为0.4%～0.8%时，泡菜的口味、品质最佳。

3. 方法步骤

(1)配制盐水：用清水和食盐配制质量分数为____的盐水，并将盐水煮沸，_____待用。

↓

(2)蔬菜加工：将新鲜蔬菜(如萝卜、黄瓜、豇豆等)洗净，切成块状或条状，混匀，晾干。

↓

(3)蔬菜装坛：将晾干的蔬菜装入泡菜坛内，装至半坛时，放入蒜瓣、生姜及其他_____，继续装至_____满。

↓

(4)加入盐水：将冷却好的盐水缓缓倒入坛中，使盐水_____全部菜料，盖好坛盖。

↓

(5)封坛发酵：向坛盖边沿的水槽中注满水，并在发酵过程中注意经常向水槽中补充水，根据室内_____控制发酵时间。

[分析]

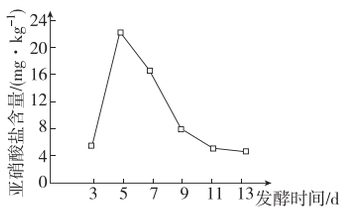
(1)制作泡菜时，盐水按清水和食盐质量分数为5%～20%进行配制的原因是_____。

(2)盐水煮沸的目的是_____，冷却的目的是_____。

(3)蔬菜装坛只装至八成满的原因包括_____。

4. 进一步探究

泡菜制作过程中，泡菜表面的杂菌产生的硝酸还原酶将硝酸盐还原成亚硝酸盐，亚硝酸盐在特定条件下能转变成有致癌作用的亚硝胺。但随着腌制时间的延长，乳酸菌大量繁殖，产生乳酸，抑制杂菌繁殖，同时由于亚硝酸盐的自然分解和化学反应，亚硝酸盐含量逐渐下降。



(1)请列举泡菜腌制过程中，影响泡菜中亚硝酸盐含量的因素：_____(答出两点即可)。

(2)据图分析，从亚硝酸盐含量来看，该泡菜在_____天后食用比较合适，因为此时_____。

05 合理分层作业设置，布局好题，加强选题情境性、新颖性。

知识点一　选择培养基

1. [2025·河南南阳高二期末] 质检人员利用由琼脂、无机盐、酵母粉和蛋白胨等配制的培养基，从新鲜牛奶中分离并计数细菌，进行食品卫生检测。下列叙述错误的是(　　)

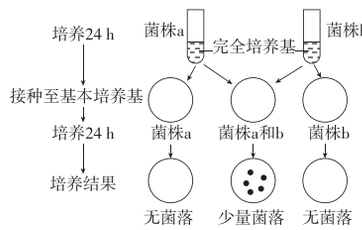
A. 质检人员配制的该培养基是一种选择培养基

B. 蛋白胨为细菌的生长主要提供碳源、氮源和维生素

C. 设置一组未接种的平板倒置培养以检测培养基的灭菌状况

D. 设置接种了的牛肉膏蛋白胨培养基做对照以判断选择培养基是否起到了选择作用

3. [不定选][2025·湖南衡阳高二期末] 利用两种氨基酸营养缺陷型大肠杆菌(菌株a和b)进行如图所示的实验。下列叙述正确的是(　　)



A. 基本培养基中包含菌株a和b所需的特殊和养物质

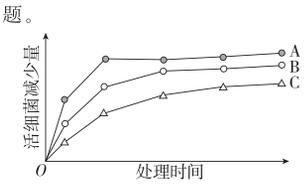
B. 菌株a和b需要的特殊营养物质可能有所不同

C. 接种至基本培养基的方法是稀释涂布平板法

D. 基本培养基出现的少量菌落皆为单菌落

综合应用练

13. (9分)[2024·全国甲卷] 合理使用消毒液有助于减少传染病的传播。某同学比较了3款消毒液A、B、C杀灭细菌的效果，结果如图所示。回答下列问题。



(1)(2分)该同学采用显微镜直接计数法和菌落计数法分别测定同一样品的细菌数量，发现测得的细菌数量前者大于后者，其原因是_____。

(2)(1分)该同学从100 mL细菌原液中取1 mL加入无菌水中得到10 mL稀释菌液，再从稀释菌液中取200 μL涂布平板，菌落计数的结果为100，据此推算细菌原液中细菌浓度为_____个/mL。

(3)(2分)菌落计数过程中，涂布器应先在酒精灯上灼烧，冷却后再涂布。灼烧的目的是_____，冷却的目的是_____。

CONTENTS 目录

01 第1章 发酵工程
PART ONE

第 1 节 传统发酵技术的应用 001

第 1 课时 传统发酵技术与泡菜制作/001

第 2 课时 果酒和果醋的制作/003

第 2 节 微生物的培养技术及应用 005

第 1 课时 微生物的基本培养技术/005

第 2 课时 微生物的选择培养和计数/008

第 3 节 发酵工程及其应用 011

章末强化练（一） 013

02 第2章 细胞工程
PART TWO

第 1 节 植物细胞工程 017

第 1 课时 细胞工程的概念及植物组织培养技术/017

第 2 课时 植物体细胞杂交技术/019

第 3 课时 植物细胞工程的应用/021

第 2 节 动物细胞工程 023

第 1 课时 动物细胞培养/023

第 2 课时 动物细胞融合技术与单克隆抗体/026

第 3 课时 动物体细胞核移植技术和克隆动物/029

第 3 节 胚胎工程 031

第 1 课时 胚胎工程的理论基础/031

第 2 课时 胚胎工程技术及其应用/033

章末强化练（二） 036

03 第3章　基因工程
PART THREE

第 1 节　重组 DNA 技术的基本工具 …… 040

第 2 节　基因工程的基本操作程序 …… 043

第 1 课时　目的基因的筛选与获取/043

第 2 课时　基因表达载体的构建/045

第 3 课时　将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定/047

第 3 节　基因工程的应用 …… 049

第 4 节　蛋白质工程的原理和应用 …… 052

章末强化练（三） …… 055

04 第4章　生物技术的安全性与伦理问题
PART FOUR

第 1 节　转基因产品的安全性 …… 059

第 2 节　关注生殖性克隆人 …… 062

第 3 节　禁止生物武器 …… 065

■ **参考答案**（练习册）[另附分册 P067～P098]　　■ **导学案** [另附分册 P099～P176]

>> 测　评　卷

单元素养测评卷（一）[第 1 章] …… 卷 01

单元素养测评卷（二）[第 2 章] …… 卷 03

单元素养测评卷（三）[第 3 章] …… 卷 05

期末素养测评卷　[全书] …… 卷 07

参考答案 …… 卷 11

第 1 章　发酵工程

第 1 节　传统发酵技术的应用

第 1 课时　传统发酵技术与泡菜制作

[单选题每题 2 分，不定选题每题 3 分，共 23 分]

知识点一　发酵与传统发酵技术

1. 下列有关发酵的叙述，正确的是　　（　）

A. 植物细胞无氧呼吸产生酒精的过程属于发酵

B. 乳酸菌无氧呼吸产生乳酸的过程属于发酵

C. 发酵过程中的相关反应都是在微生物的细胞内进行的

D. 发酵特指微生物细胞进行无氧呼吸的过程

2. [2025·山东烟台高二月考] 传统发酵食品的制作需要各种各样的微生物。下列相关叙述错误的是　　（　）

A. 腌制泡菜利用了乳酸菌的乳酸发酵

B. 制作腐乳利用了毛霉等产生的蛋白酶

C. 制作果酒利用了酵母菌在无氧条件下产生酒精

D. 制作果醋利用了醋酸菌在无氧条件下产生醋酸

3. [2025·河北沧州高二期中] 腐乳是以黄豆为主要原料制成的，深受许多家庭喜爱。腐乳的制作与发酵技术密切相关，下列叙述错误的是（　）

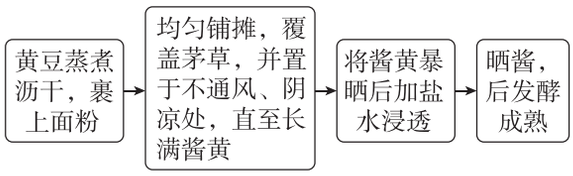
A. 多种微生物参与了腐乳的制作，如酵母菌、毛霉、曲霉等

B. 腐乳发酵时密封处理有利于毛霉等微生物的繁殖

C. 腌制腐乳的卤汤中应添加适量的食盐以抑制细菌的增殖

D. 腐乳制作中添加的香辛料既能调节风味，又具有防腐杀菌的作用

4. **[不定选]**[2025·河北承德高二期中] 参与黄豆酱发酵的主要微生物有霉菌、酵母菌等。黄豆酱的制作过程如图所示，下列叙述错误的是（　）



A. 微生物的碳源由面粉提供，氮源由黄豆提供

B. 覆盖茅草、不通风和阴凉处都有利于微生物的生长

C. 加入的盐水应该煮开并晾凉，盐水可能具有抑菌和调味的作用

D. 上层的酱发酵效果好于下层，需常将下层翻至上层，说明该菌种属于厌氧型微生物

知识点二　泡菜的制作

5. 用白萝卜制作泡菜的过程中，采用适当方法可缩短腌制时间。下列方法中错误的是　　（　）

A. 将白萝卜切成小块

B. 向容器中通入无菌空气

C. 添加已经腌制过的泡菜汁

D. 用沸水短时处理白萝卜块

6. [2024·河南焦作高二月考] 家庭制作泡菜并无刻意的灭菌环节，在发酵过程中，乳酸菌产生的乳酸就可以抑制其他微生物的生长。当环境中的乳酸积累到一定浓度时，又会抑制乳酸菌自身的增殖。下列有关叙述错误的是　　（　）

A. 在发酵的初期，乳酸菌通过种内互助抑制其他微生物的生长

B. 在发酵的中期，由于营养物质的消耗和代谢产物的积累，乳酸菌的种内竞争趋于激烈

C. 密闭的发酵环境使乳酸菌在种间竞争中占据优势

D. 在发酵的中期，泡菜坛内各种微生物大量繁殖

7. [2024·江苏卷改编] 关于“利用乳酸菌发酵制作酸奶或泡菜”的实验，下列叙述正确的是（　）

A. 制作泡菜的菜料不宜完全淹没在煮沸后冷却的盐水中

B. 制作酸奶时，将牛奶煮沸是为了将蛋白质等物质分解

C. 发酵装置需加满菜料或牛奶并封装，以抑制乳酸菌的无氧呼吸

D. 控制好发酵时间，以避免过量乳酸影响酸奶或泡菜的口味和品质

8. [2025·湖北武汉高二期末] 泡菜,古称“菹”,《齐民要术》中较为系统地介绍了泡渍蔬菜的加工方法:“收菜时,即择取好者,菅蒲束之。作盐水,令极咸,于盐水中洗菜,即内瓮中。若先用淡水洗者,菹烂。其洗菜盐水,澄取清者,泻著瓮中,令没菜把即止,不复调和。”下列相关叙述正确的是 ( )

A. 菹在发酵早期会出现一些气体,需要定期打开坛盖排气

B. 在菹发酵过程中亚硝酸盐含量会发生变化,在制作完成后不能立即食用

C. 菹在发酵过程中出现的白膜可能是由于乳酸菌繁殖而引起的

D. 制作过程中加入的盐水不需要煮沸,防止杀死乳酸菌

9. [不定选]泡菜发酵所用的微生物主要是乳酸菌,而在发酵初期,水槽内经常有气泡产生,这些气泡产生的原因及成分主要是 ( )

A. 乳酸菌是兼性厌氧微生物,初期进行有氧呼吸产生 CO_2;气体为 CO_2

B. 因腌制过程中盐进入蔬菜使蔬菜体积缩小,气体被排出;气体为空气

C. 发酵初期活动强烈的是酵母菌,其进行细胞呼吸产生 CO_2;气体为 CO_2

D. 乳酸菌在发酵过程中产生了大量热量,使坛内温度升高,空气受热膨胀排出;气体为空气

10. [不定选][2025·山东德州高二期中] 某食品厂采用传统方法制作泡菜时,发现部分批次泡菜出现腐败变质现象,通过检测发现变质泡菜水中杂菌较多且 pH 偏高。下列说法正确的是 ( )

A. 环境温度过高可导致乳酸菌活性下降,使泡菜水的 pH 偏高

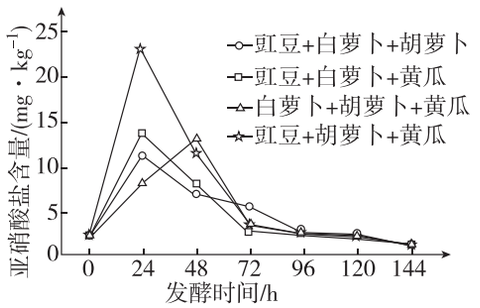
B. 泡菜坛密封不严可抑制乳酸菌繁殖,使泡菜水的 pH 偏高

C. 食盐浓度过低,杂菌大量繁殖,可导致泡菜变质

D. 蔬菜灭菌不彻底,杂菌大量繁殖,可导致泡菜变质

▶综合应用练

11. (10 分)[2025·江西宜春高二期中] 泡菜含有丰富的维生素和钙、磷等,既能为人体提供充足的营养,又能预防动脉硬化等疾病。但泡菜在腌制过程中会有亚硝酸盐产生,如果人体摄入过量亚硝酸盐,会导致中毒甚至死亡。如图表示不同蔬菜组合发酵制作泡菜过程中亚硝酸盐含量的动态变化。回答下列问题:

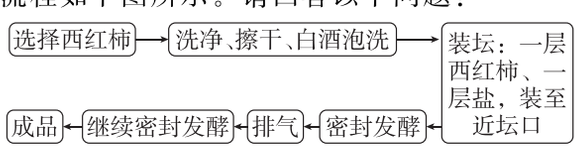


(1)(3 分)传统的泡菜制作是利用植物体表面天然的_____来进行发酵的。在制作泡菜的过程中用水密封泡菜坛,其目的是_____。制作泡菜宜选用新鲜的蔬菜,原因是_____。

(2)(4 分)不同蔬菜组合发酵制作泡菜中亚硝酸盐含量随着发酵时间延长的变化趋势是_____。要验证不同蔬菜组合发酵比一种蔬菜单独发酵时亚硝酸盐含量低,应补充的实验设计思路是_____。

(3)(3 分)食盐会对泡菜的风味产生影响,还会抑制杂菌的生长。为研究不同浓度食盐对泡菜风味的影响,某学生用质量分数分别为 4%、7%和 10%的三种食盐溶液腌制泡菜,对腌制的泡菜进行还原糖含量的检测,推测还原糖含量均_____,且发现 10%组的还原糖含量相对最高,原因是_____。

12. (9 分)红酸汤是一种很有特色的火锅底料,制作流程如下图所示。请回答以下问题:



(1)(4 分)密封发酵时,常在坛中加入成品红酸汤,其目的是_____。乳酸发酵的过程即乳酸菌进行_____的过程,该过程发生在乳酸菌的_____中。

(2)(2 分)红酸汤腌制过程的初期会有气泡冒出,随着时间的推移,气泡的产生逐渐停止,试分析原因:_____。

(3)(1 分)红酸汤有利于人体肠道内多种益生菌的生长。消化道炎症往往与益生菌群减少、有害菌群增多有关。研究表明,治疗消化道慢性炎症时,不宜滥用抗生素,滥用抗生素的害处有_____。

(4)(2 分)亚硝酸盐的含量影响红酸汤的品质,在发酵过程中影响亚硝酸盐含量的因素有_____。

第 2 课时　果酒和果醋的制作

[单选题每题 2 分，不定选题每题 3 分，共 20 分]

▶ 基础巩固练

1. 下列操作可能会使发酵液受到污染的是（　）

A. 榨汁机清洗干净，并晾干

B. 发酵瓶先清洗干净，再用体积分数为 70% 的酒精擦拭后晾干使用

C. 葡萄先去除枝梗，再冲洗多次

D. 每次排气时，只拧松瓶盖，不将瓶盖完全打开

2. 葡萄酒的制作离不开酵母菌。下列说法错误的是（　）

A. 无氧条件下酵母菌能存活但不能大量繁殖

B. 自然发酵制作葡萄酒时起主要作用的是野生型酵母菌

C. 葡萄酒颜色是葡萄皮中的色素进入发酵液形成的

D. 制作过程中随着发酵的进行发酵液中糖含量增加

3. [2025·广东深圳高二月考] 研究人员尝试将糯米与黑米、荞麦、黑青稞等一种或多种材料混合发酵，酿造出口感更醇厚，风味更丰富的复合型米酒。下列有关复合型米酒酿制技术的叙述或推测，错误的是（　）

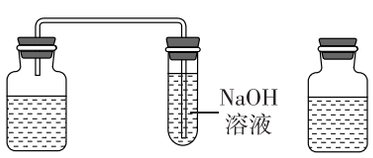
A. 酿酒过程主要利用了酵母菌的无氧呼吸

B. 酿酒过程不能对发酵装置进行排气处理

C. 酿酒过程应随时检测培养液的酒精浓度

D. 米酒的口感风味与发酵底物的种类有关

4. 下图为酿制葡萄酒的两个简易装置。下列说法错误的是（　）



A. 果酒的制作离不开酵母菌，酵母菌在有氧和无氧条件下都能生存，它属于兼性厌氧微生物

B. 制作果酒时，一般将温度控制在 18～30 ℃

C. 与乙装置相比，甲装置的优点是既能及时吸收 CO_2，又能减少被杂菌污染的机会

D. 葡萄汁装入发酵瓶时，要留有大约 1/2 的空间，既能为酵母菌大量繁殖提供适量的 O_2，又能防止发酵旺盛时汁液溢出

5. [2025·湖北武汉高二期末] “蒲萄酒，金叵罗，吴姬十五细马驮。”诗中提及的“蒲萄酒”即葡萄酒，是人类利用酵母菌的发酵制作而来。通过醋酸菌的发酵作用还可以制作葡萄醋。下列有关果酒和果醋制作的说法，正确的是（　）

A. 酵母菌和醋酸菌都属于真核生物

B. 当缺少糖源时，醋酸菌将乙醇直接转化成乙酸

C. 在酒精发酵旺盛时，醋酸菌能将果汁中的糖发酵为醋酸

D. 制作果酒过程应先通入无菌空气，促进酵母菌大量繁殖

6. [2024·江苏苏州高二期中] 传说杜康的儿子黑塔在一次酿酒时发酵过头，直至第 21 天开缸时，发现酒液已变酸但香气扑鼻，酸甜可口，于是他结合“廿一日”和“酉”字，给这种酸水起名为“醋”，下列有关叙述正确的是（　）

A. 酿酒过程中，会出现“先来水后来酒”的现象，说明酵母菌无氧呼吸时先产生水后产生酒精

B. 酿酒时糖类未耗尽，酵母菌的发酵也可能会停止，由 pH 上升和酒精含量增多导致

C. 黑塔酿酒反成醋可能是由于发酵装置密封不严造成的，若适当升温则醋味更浓

D. 酵母菌在酒精发酵过程中只产生乙醇和二氧化碳，因而酒的口味与所用原料无关

7. [2025·山东烟台高二月考]《齐民要术》记载：将蒸熟的米和酒曲混合前需“浸曲发，如鱼眼汤，净淘米八斗，炊作饭，舒令极冷”。意思是将酒曲浸到活化，冒出鱼眼大小的气泡，把八斗米淘净，蒸熟，摊开冷透。下列说法错误的是（　）

A. “浸曲发”过程中酒曲中的微生物代谢加快

B. “鱼眼汤”现象是微生物呼吸作用产生的 CO_2 释放形成的

C. “舒令极冷”的目的是防止蒸熟的米温度过高导致酒曲中的微生物死亡

D. “净淘米”是为消除杂菌对酿酒过程的影响而采取的主要措施

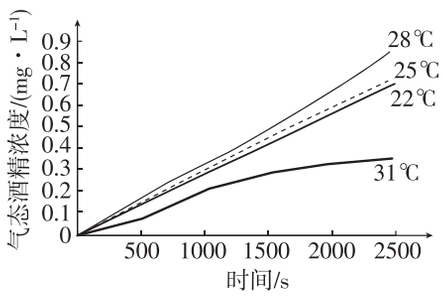
班级

姓名

答题区 题号

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

8. [不定选]为了探究果酒发酵的最适温度，某研究性学习小组将制作的果汁加入果酒发酵罐中，向发酵罐中加入等量酵母菌，并分别设置不同温度，再将发酵罐与传感器相连，实时监测酒精含量变化，结果如图所示。下列相关叙述错误的是（　　）



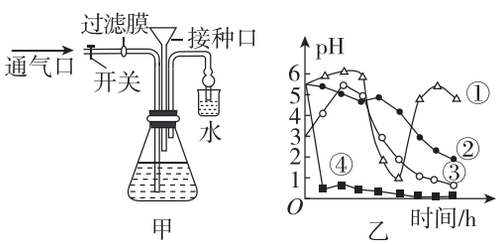
A. 该实验中 28 ℃组是实验组，其余三组是对照组

B. 实验结果表明果酒发酵的最适温度是 28 ℃左右

C. 将果汁装入发酵罐时要装满，以促进发酵过程

D. 酒精产生量的多少与通气条件密切相关

9. [不定选][2025·湖南长沙高二月考] 在传统发酵技术中，制作果醋往往在制作果酒的基础上进行。图甲是果酒、乙酸发酵装置，图乙是培养液 pH 的变化曲线图，下列叙述错误的是（　　）



A. 若发酵初期不通入气体，则溶液中不产生气泡

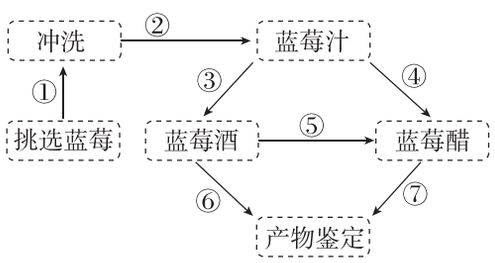
B. 发酵中期可以闻到酒香，说明进行了酒精发酵

C. 后期接种醋酸菌，醋酸菌将乙醇直接变为乙酸

D. 图乙中能正确表示培养液 pH 变化的曲线是③

▶ 综合应用练

10. (10 分)[2025·山东烟台高二月考] 如图是以新鲜蓝莓为原料天然发酵制作蓝莓酒和蓝莓醋的过程简图。结合下图和相关知识回答下列问题：



(1)(2 分)制作蓝莓酒的微生物来自＿＿＿＿＿＿＿＿，因此冲洗时不要过度冲洗，防止酵母菌被冲洗掉，该生物的呼吸类型是＿＿＿＿＿＿。

(2)(2 分)在第③发酵阶段，绝大多数微生物都因无法适应＿＿＿＿＿＿＿＿的环境而受到抑制，而酵母菌可以生长繁殖。

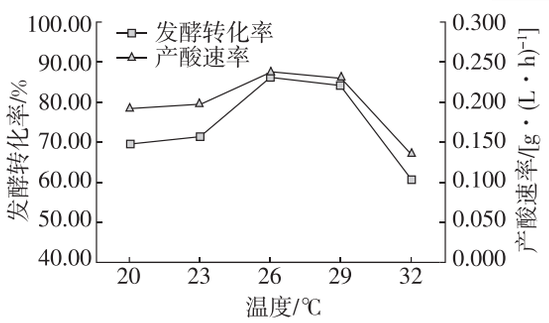
(3)(4 分)酿制蓝莓醋的微生物是＿＿＿＿＿＿，该生物只有在＿＿＿＿＿＿＿＿时才能进行旺盛的生理活动；在酿制蓝莓醋的过程中会出现酒变酸的原因是＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(4)(2 分)果汁发酵后是否有酒精产生，可以用酸性的＿＿＿＿＿＿＿＿溶液来检验。它与酒精反应呈＿＿＿＿＿＿色。

11. (11 分)龙眼汁中富含蔗糖、葡萄糖等糖类及多种氨基酸、维生素和铁、磷、钙等元素，以龙眼汁开发生产果醋饮料，能保留较高的药用价值。回答下列问题：

(1)(4 分)龙眼果酒制作好后进一步发酵得到龙眼果醋的原理是＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿(写出反应式)。同时还需要调整的条件有＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(2)(5 分)如图为一定条件下研究 LB-活性醋酸菌对龙眼果酒的醋酸发酵作用，该实验的实验目的是＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。根据实验结果可知，当发酵温度为 20 ℃时，发酵转化率较低，原因是＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。图中最适合 LB-活性醋酸菌发酵的温度为＿＿＿＿。



(3)(2 分)若要探究不同蔗糖添加量对醋酸发酵的影响，请简要写出实验思路：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

第 2 节　微生物的培养技术及应用

第 1 课时　微生物的基本培养技术

［单选题每题 2 分，不定选题每题 3 分，共 36 分］

知识点一　培养基的配制

1. ［2025·四川成都高二月考］下列关于微生物培养基的叙述，正确的是（　）

A. 培养基是为微生物的生长繁殖提供营养的基质

B. 培养基中的营养物质浓度越高，对微生物的生长越有利

C. 固体培养基中加入少量水即可制成液体培养基

D. 琼脂中的多糖是细菌生长不可缺少的一种营养物质

2. 下列关于培养基中营养物质的说法，正确的是（　）

A. 通常情况下，琼脂既可作为凝固剂也可作为微生物的碳源

B. 培养乳酸杆菌时需要在培养基中添加特殊营养物质维生素

C. 同一种物质不可能既作为碳源又作为氮源和能源物质

D. 蛋白胨为微生物的生长主要提供碳源、氮源、磷酸盐和维生素

3. 下列关于不同生物碳源、氮源和能源的叙述，错误的是（　）

A. CO_2 和 NH_3 分别是硝化细菌的碳源和氮源，该生物所需的能源来自 NH_3 的氧化

B. CO_2 和硝酸盐分别是褐藻的碳源和氮源，该生物所需的能源来自太阳能

C. 糖类和 N_2 是乳酸菌的碳源和氮源，该生物所需的能源来自乳酸的氧化分解

D. 葡萄糖既是酵母菌的碳源也是其能源，但 CO_2 一定不是酵母菌的碳源

4. ［2024·山西定襄中学高二月考］培养基是指供微生物、植物组织和动物组织生长繁殖的，由不同营养物质组合配制而成的营养基质。下列有关培养基的叙述，错误的是（　）

A. 如果培养基中不含氮源，则该培养基上不会有微生物生长

B. 配制培养细菌的培养基时要将 pH 调至中性或弱碱性

C. 根据微生物对碳源需求的差别，使用含不同碳源的培养基

D. 微生物在固体培养基上生长时，可形成肉眼可见的菌落

5. ［2025·湖南长沙高二月考］下表是一种培养基的配方，关于此培养基，下列叙述错误的是（　）

牛肉膏	蛋白胨	NaCl	琼脂	水
1 g	2 g	1 g	2 g	200 mL

A. 该培养基是固体培养基

B. NaCl 既能提供无机盐，又能调节渗透压

C. 该培养基只能提供 4 类营养物质

D. 该培养基能够培养多种微生物

6. ［不定选］化合物 S 被广泛应用于医药、食品和化工工业。用菌株 C 可生产化合物 S，S 的产量与培养菌株 C 所利用的碳源关系密切。为此，某科学家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。下列说法正确的是（　）

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

A. 在实验室培养微生物时，对玻璃器皿可采用干热灭菌法灭菌

B. 由实验结果可知，菌株 C 生长的最适碳源是制糖废液

C. 由实验结果可知，碳源为淀粉时菌株 C 不能生长，其原因可能是菌株 C 不能合成淀粉酶

D. 利用制糖废液生产 S 可以实现废物利用，其意义是减少污染、节省原料、降低生产成本

知识点二　无菌技术

7. [2025·江苏南通高二期中] 以下关于消毒和灭菌的叙述，错误的是（　）

A. 利用微生物寄生于多种细菌体内使细菌裂解，属于生物消毒

B. 利用紫外线消毒前，喷洒消毒液可加强消毒效果

C. 对培养基灭菌时，干热灭菌比湿热灭菌需要更高的灭菌温度

D. 对涂布器灭菌，要让多余的酒精在烧杯中滴尽，再放在火焰上灼烧

8. 下列关于无菌操作的叙述，正确的是（　）

A. 配制培养基、倒平板、接种均需要在酒精灯火焰旁进行

B. 可用高压蒸汽灭菌法对实验中所使用的微量离心管、细胞培养瓶等进行灭菌

C. 为防止杂菌污染，应将配制好的选择培养基分装到培养皿中进行高压蒸汽灭菌

D. 为防止蛋白质变性，不能使用高压蒸汽灭菌法对牛肉膏蛋白胨培养基进行灭菌

9. **[不定选]**[2025·黑龙江哈尔滨高二期中] 消毒和灭菌在作用强度和作用效果方面差异显著，下列关于消毒和灭菌的说法正确的是（　）

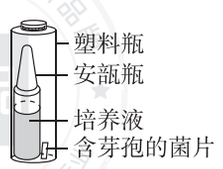
A. 消毒和灭菌均可消灭全部芽孢和孢子

B. 煮沸消毒、巴氏消毒是常用的消毒方法

C. 固体培养基的灭菌一般采用干热灭菌法

D. 湿热灭菌、干热灭菌、灼烧灭菌是常用的灭菌方法

10. **[不定选]**在器械灭菌时，通常会在高压蒸汽灭菌锅中放置生物指示剂来检验灭菌效果，自含式生物指示剂如图所示。为检验生物指示剂是否出现阳性变化，需用工具（在塑料瓶外）挤破安瓿瓶，使菌片浸没在培养液内。最终根据灭菌与未灭菌的生物指示剂的阳性变化情况，判断器械灭菌效果。下列叙述正确的是（　）



A. 安瓿瓶中培养液的作用是使芽孢复苏

B. 菌片中芽孢的耐热性大于器械上的可能污染菌

C. 挤破安瓿瓶后，需培养一段时间再观察是否出现阳性变化

D. 若灭菌与未灭菌的生物指示剂均不出现阳性变化，则说明灭菌效果良好

知识点三　微生物的纯培养

11. 下列关于菌落的叙述，错误的是（　）

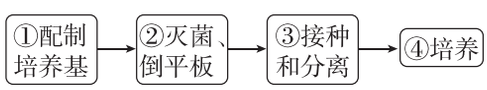
A. 一个菌落往往是一个细胞在固体培养基上繁殖的结果

B. 一个菌落属于一个种群

C. 用平板划线法分离菌种时可在培养基上获得单菌落

D. 用固体培养基培养微生物时，微生物只会在固体培养基表面生长繁殖

12. 酵母菌的纯培养步骤如图所示，下列叙述正确的是（　）



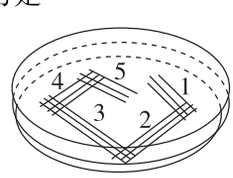
A. 步骤①需要在酒精灯火焰旁进行

B. 步骤②培养基凝固后将平板倒置，可减缓培养基中水分的蒸发，避免过快干裂

C. 步骤③接种时，若在平板上划线 4 个区，需蘸取酵母菌菌液 4 次

D. 步骤④培养前需在培养皿皿盖上做好标记

13. [2025·浙江宁波高二期中] 如图是微生物平板划线示意图，划线的顺序为 1、2、3、4、5。下列操作方法正确的是（　）



A. 在 1～5 区域中划线前后，都要对接种环灭菌

B. 划线操作须在酒精灯火焰上进行

C. 在 5 区域中才可以得到单菌落

D. 每次接种前要将接种环放在酒精灯火焰边灼烧灭菌

14. 在“酵母菌纯培养”的实验课中，某同学进行平板划线的实践操作。下列叙述错误的是（　）

A. 开始接种前和划线完毕后都要将接种环进行灼烧

B. 棉塞拔出后和塞上前装有培养液的试管口都要通过火焰

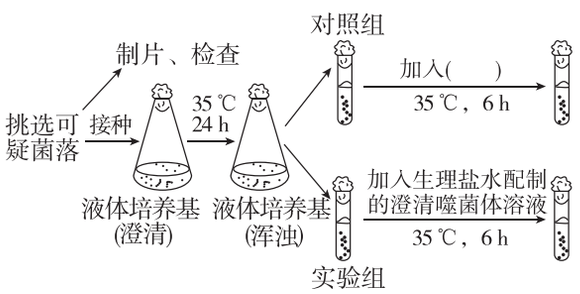
C. 在酒精灯火焰附近用接种环蘸取一环菌液

D. 将皿盖完全打开后用接种环在培养基表面划线

15. [2025·福建泉州高二期中] 某学校利用平板划线法进行酵母菌的纯培养，实验中发现了一些异常现象，下列分析不合理的是（　）

选项	异常现象	原因分析
A	平板上有大量水滴	未进行倒置培养
B	平板上未分离出单个菌落	每次划线前都重新蘸取菌液
C	接种后的平板上未形成酵母菌菌落	接种环灼烧后未冷却处理
D	平板上产生了杂菌菌落，但未接种的平板上无菌落产生	培养基灭菌不彻底

16. [不定选]炭疽病是由炭疽杆菌引起的一种人畜共患的传染病，对炭疽病疑似患者，可根据噬菌体的宿主专一性，通过实验确诊，具体过程是先通过采集疑似患者的样本，分离培养，获得可疑菌落，再进行细菌鉴定，实验流程如图所示。已知在该实验中噬菌体能够使炭疽杆菌死亡，降低实验组液体培养基的浑浊度。下列分析错误的是（　）



A. 实验中所用的液体培养基的碳源为有机碳源

B. 在35 ℃条件下培养24 h，液体培养基因杂菌污染而变浑浊

C. 实验过程中，对照组试管中应加入等量生理盐水

D. 若患者确实已被炭疽杆菌感染，实验组培养基的浑浊度比对照组的高

▶ 综合应用练

17. (9分)[2025·黑龙江哈尔滨高二期中] 在生物技术上常利用大肠杆菌制成“工程菌”。某生物学兴趣小组的同学，利用实验室提供的大肠杆菌品系及其他必要材料，对该品系大肠杆菌进行了培养。请分析回答下列问题：

(1)(4分)微生物在生长过程中对各种成分的需求量不同，故制备培养基时各成分要有合适的_____。培养基中含有的蛋白胨、淀粉可分别为微生物提供_____。

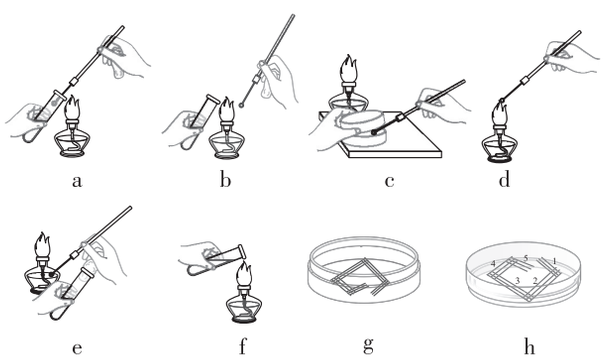
(2)(1分)配制培养基时，各种成分在溶化后分装前必须调节_____，接种前要进行灭菌处理。

(3)(1分)对培养基进行灭菌，应该采用的方法是_____。

(4)(2分)在制备牛肉膏蛋白胨固体培养基过程中的倒平板操作时，平板冷凝后，应将平板_____放置，这样做的目的是防止皿盖上的水珠落入_____。

(5)(1分)实验结束时，使用过的培养基应进行_____后才能倒掉，这样做的目的是避免细菌污染环境。

18. (10分)下图是平板划线操作的过程，探究下列问题。



(1)(2分)用字母和箭头表示平板划线操作的正确步骤：_____。

(2)(2分)在操作的第一步要灼烧接种环，其目的是_____。

(3)(2分)在灼烧接种环之后，要等其冷却后再进行划线，原因是_____。

(4)(2分)在第二次以及其后的划线操作总是从上一次划线的末端开始划线，目的是_____。

(5)(2分)培养大肠杆菌时，在接种前需要检测培养基是否被污染。对于固体培养基应采用的检测方法是_____。

班级

姓名

题号 答题区

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

第 2 课时　微生物的选择培养和计数

[单选题每题 2 分，不定选题每题 3 分，共 27 分]

知识点一　选择培养基

1. [2025·河南南阳高二期末] 质检人员利用由琼脂、无机盐、酵母粉和蛋白胨等配制的培养基，从新鲜牛奶中分离并计数细菌，进行食品卫生检测。下列叙述错误的是（　）

A. 质检人员配制的该培养基是一种选择培养基

B. 蛋白胨为细菌的生长主要提供碳源、氮源和维生素

C. 设置一组未接种的平板倒置培养以检测培养基的灭菌状况

D. 设置接种了的牛肉膏蛋白胨培养基做对照以判断选择培养基是否起到了选择作用

2. [2024·河北邢台高二期中] 某兴趣小组为从土壤中筛选出某类细菌制备了相应培养基，培养基成分如表所示。下列有关分析错误的是（　）

成分	KH_2PO_4	Na_2HPO_4	$MgSO_4\cdot 7H_2O$	葡萄糖	尿素	琼脂
质量/g	1.4	2.1	0.2	10.0	1.0	15.0

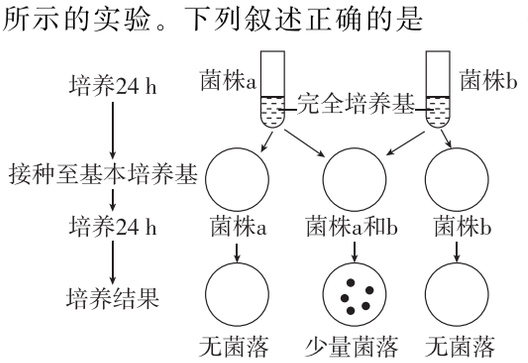
A. 从物理性质角度分析，该培养基属于固体培养基

B. 从功能角度分析，该培养基属于选择培养基

C. 该培养基可以筛选出能分解尿素的微生物

D. 该培养基灭菌后还需要将 pH 调至中性或弱碱性

3. [不定选][2025·湖南衡阳高二期末] 利用两种氨基酸营养缺陷型大肠杆菌（菌株 a 和 b）进行如图所示的实验。下列叙述正确的是（　）



A. 基本培养基中包含菌株 a 和 b 所需的特殊营养物质

B. 菌株 a 和 b 需要的特殊营养物质可能有所不同

C. 接种至基本培养基的方法是稀释涂布平板法

D. 基本培养基出现的少量菌落皆为单菌落

知识点二　微生物的选择培养与数量测定

4. 土壤中有些细菌可以利用原油中的多环芳烃。为筛选出能高效降解原油的菌株并投入除污，某研究小组进行了相关实验。下列叙述错误的是（　）

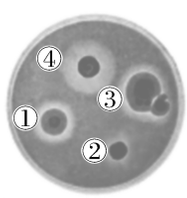
A. 选择被原油污染的土壤作为样品分离目的菌株

B. 在选择培养基中需添加多环芳烃作为唯一碳源

C. 将土壤稀释液彻底灭菌后再接种到培养基上，可以有效防止杂菌的污染

D. 在分离纯化菌种后，需借助生物化学的方法对分离的菌种作进一步的鉴定

5. [2025·山东齐鲁名校高二期末] 研究人员用刚果红培养基从蔗渣堆肥中筛选、分离出 4 株具有降解纤维素能力的真菌（图示①～④）。下列说法正确的是（　）



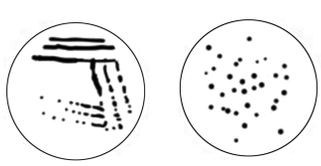
A. 图中培养基应在灭菌后调节 pH

B. ④号真菌降解纤维素的能力最强

C. 实验中应将接种后的平板直接静置培养

D. 可使用平板划线法对 4 种菌株进行培养和计数

6. [2025·天津和平区高二月考] 筛选具有优良性状菌种的一般步骤为样品采集→富集培养→分离纯化→性能测定，如图 a、b 是采用两种接种方法接种后纯化培养的效果图。下列相关叙述正确的是（　）



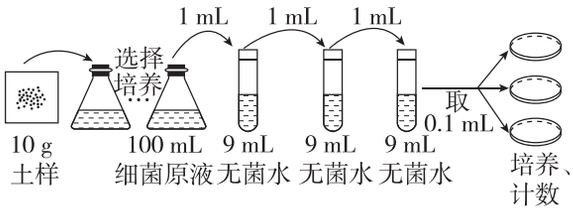
A. 对采集的样品进行富集培养时，所用培养基需添加琼脂作为凝固剂

B. 获得图 a 所示结果的接种过程中，每次划线前接种环均需蘸取菌液

C. 图 a、b 接种方法都可用于分离微生物，但并不能都用于微生物计数

D. 若图 b 培养基以尿素为唯一氮源，分离得到的细菌都能合成脲酶

7. [2025·安徽宿州高二期末] 塑料污染是全球面临的环境问题，在寻找高效降解塑料的微生物的过程中，科学家从土壤中取样，按照下图所示过程进行培养并计数，下列叙述错误的是 ( )



A. 对微生物进行培养、计数应该采用稀释涂布平板法

B. 通常采用干热灭菌法对培养皿等玻璃器皿进行灭菌

C. 从富含塑料颗粒的土壤中取样，成功的可能性较大

D. 图示方法统计得到的菌落数一般比实际活菌数偏大

8. [不定选]比浊法计算微生物数量的原理：当光线通过微生物悬液时，由于菌体的散射及吸收作用使光线的透过量降低，再通过与光密度—菌数的标准曲线进行对比可计算出微生物数量。制作标准曲线时通常会采用血细胞计数板进行计数。下列相关叙述正确的是 ( )

A. 比浊法不能精确地计算出微生物数量

B. 利用比浊法计数时，菌体数量与透光度呈负相关

C. 利用血细胞计数板统计的微生物均为活菌

D. 平板划线法可以间接地计算出微生物数量

知识点三　土壤中分解尿素的细菌和其他微生物的分离与计数

9. 下列有关“土壤中分解尿素的细菌的分离和计数”的实验操作，错误的是 ( )

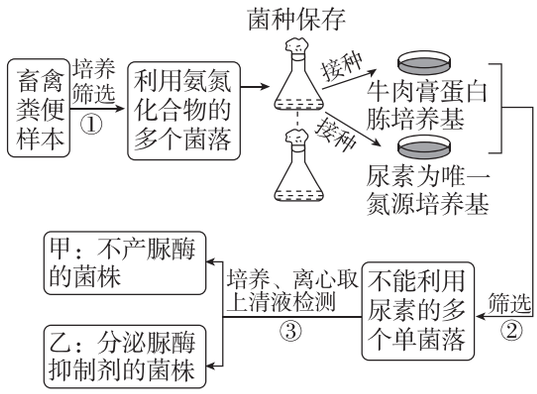
A. 取土壤用的小铁铲和盛土样的信封在使用前都需要灭菌

B. 测定土壤中细菌的数量一般选用 1×10^2、1×10^3、1×10^4 倍的稀释液进行平板培养

C. 鉴定分解尿素的细菌，利用了尿素可被分解产生氨，从而使培养基 pH 升高的原理

D. 每隔 24 h 统计一次菌落数目，选取菌落数目稳定时的记录作为结果

10. [2024·重庆卷] 养殖场粪便是农家肥的重要来源，其中某些微生物可使氨氮化合物转化为尿素进而产生 NH_3，影响畜禽健康。为筛选粪便中能利用氨氮化合物且减少 NH_3 产生的微生物。兴趣小组按图进行实验获得目的菌株，下列叙述正确的是 ( )



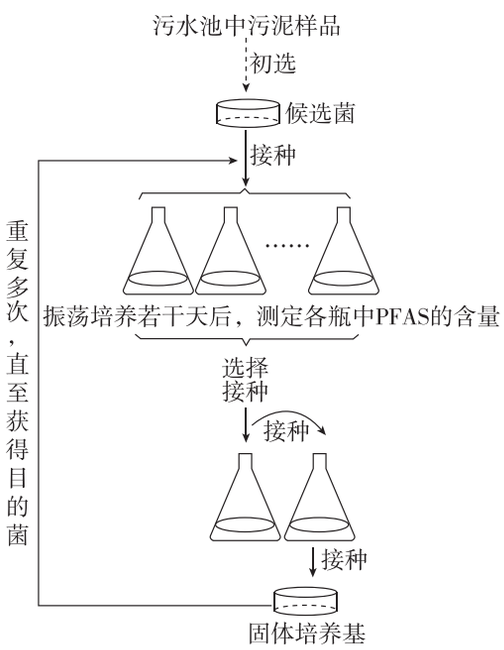
A. ①通常在等比稀释后用平板划线法获取单个菌落

B. ②挑取在 2 种培养基上均能生长的用于后续的实验

C. ③可通过添加脲酶并检测活性，筛选得到甲、乙

D. 粪便中添加菌株甲比乙更有利于 NH_3 的减少

11. [2024·湖北十堰高二期末] 多氟烷基物质(PFAS)是添加在可以长时间不脱落的液体唇膏和粉底以及防水睫毛膏中的化学物质，PFAS 极难被分解。研究人员利用图示方法成功筛选到能高效降解 PFAS 的细菌(目的菌)，下列相关叙述错误的是 ( )



A. 培养基中要加入的物质还应该有 PFAS，其属于选择培养基

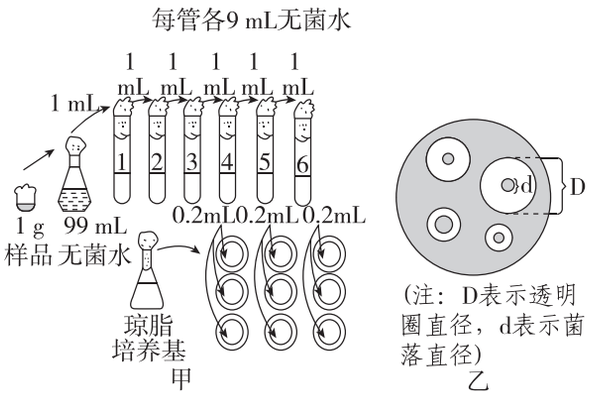
B. 配制好的培养基可采用高压蒸汽灭菌法灭菌

C. 多次筛选后，含有目的菌的培养瓶中 PFAS 的含量高

D. 重复多次的目的是纯化高效降解 PFAS 的细菌

12. [不定选][2025·河北石家庄高二调研] 一次性塑料袋的成分以聚乙烯(PE)为主，其在土壤中不易降解，长期使用会污染土壤。为修复被塑料袋碎片污染的土壤，某科研团队准备从土壤中

筛选出能高效降解一次性塑料袋的细菌。图甲表示PE分解菌分离与计数的过程，4号试管涂布的三个平板的菌落数分别为442、501、305；5号试管涂布的三个平板的菌落数分别为62、120、244；6号试管涂布的三个平板的菌落数分别为10、14、29。图乙表示在培养基中加入能与PE结合而显色的染色剂，使目的菌菌落周围出现透明圈。下列叙述错误的是（　）



A. 图甲、乙中所用培养基均为选择培养基，且以PE作为唯一碳源

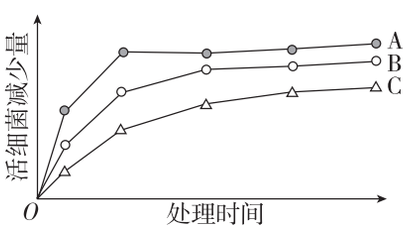
B. 4号试管通过稀释涂布平板法接种的目的菌已被稀释10^5倍

C. 1 g土壤样品中含有PE分解菌的估算数目是7.1×10^9个，此数值一般偏小

D. 可选择图乙培养基中d/D的值大的PE分解菌作为目的菌种推广使用

▶综合应用练

13. （9分）[2024·全国甲卷] 合理使用消毒液有助于减少传染病的传播。某同学比较了3款消毒液A、B、C杀灭细菌的效果，结果如图所示。回答下列问题。



(1)(2分)该同学采用显微镜直接计数法和菌落计数法分别测定同一样品的细菌数量，发现测得的细菌数量前者大于后者，其原因是_____。

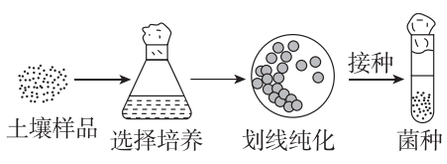
(2)(1分)该同学从100 mL细菌原液中取1 mL加入无菌水中得到10 mL稀释菌液，再从稀释菌液中取200 μL涂布平板，菌落计数的结果为100，据此推算细菌原液中细菌浓度为_____个/mL。

(3)(2分)菌落计数过程中，涂布器应先在酒精灯上灼烧，冷却后再涂布。灼烧的目的是_____，冷却的目的是_____。

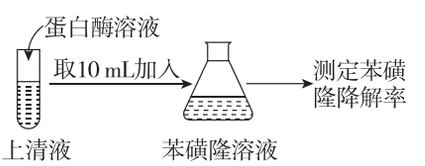
(4)(3分)据图可知杀菌效果最好的消毒液是_____，判断依据是_____。(答出两点即可)

(5)(1分)鉴别培养基可用于反映消毒液杀灭大肠杆菌的效果。大肠杆菌在伊红美蓝培养基上生长的菌落呈_____色。

14. （12分）有机农药苯磺隆是一种强效除草剂，长期使用会严重污染环境。研究发现，苯磺隆能被土壤中某种微生物降解。分离降解苯磺隆的菌株和探索其降解机制的实验过程如图甲、乙所示。请回答下列问题：



甲



乙

(1)(3分)在主要营养物质的基础上，培养基还要满足微生物生长对_____、特殊营养物质以及氧气的需求。该实验所用的选择培养基只能以苯磺隆作为唯一氮源的原因是_____。

(2)(2分)若在3个细菌培养基平板上均接种稀释倍数为10^5的土壤样品0.1 mL，培养一段时间，平板上菌落数分别为35个、33个、34个。运用这种方法统计的结果往往较实际值偏小，原因是_____。

(3)(3分)图甲中选择培养使用的是_____(填“固体”或“液体”)培养基，选择培养的目的是_____；划线纯化后的某个平板中，第一划线区域的划线上都不间断地长满了菌落，第二划线区域所划的第一条线上无菌落，造成划线无菌落可能的操作失误是_____。

(4)(4分)为探究苯磺隆的降解机制，将该菌种的培养液过滤离心，取上清液做图乙所示实验，该实验的假设是_____，该实验设计_____(填“合理”或“不合理”)，因为_____。

第 3 节　发酵工程及其应用

[单选题每题 2 分，不定选题每题 3 分，共 18 分]

知识点一　发酵工程的基本环节

1. [2025·江苏泰州高二期末] 与传统发酵技术相比，发酵工程的产品种类更加丰富，产量和质量明显提高。下列有关发酵工程表述正确的是（　）

A. 该工程的中心环节是菌种的选育

B. 绝大多数酶制剂是由该技术生产的

C. 可从微生物细胞中提取单细胞蛋白

D. 条件变化不影响微生物的代谢途径

2. 下列哪项不是发酵过程中要完成的操作（　）

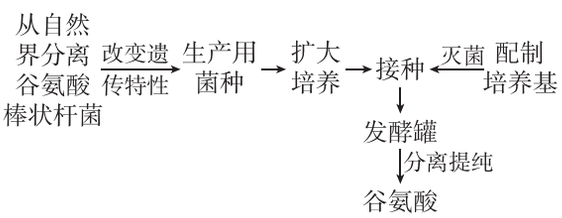
A. 随时检测培养液中的产物浓度等

B. 不断添加菌种

C. 及时添加必需的营养组分

D. 严格控制发酵条件

3. **[不定选]**[2025·河北邢台高二期中] 谷氨酸棒状杆菌是一种好氧细菌。利用谷氨酸棒状杆菌发酵可以生产谷氨酸，进而获得味精。利用发酵工程生产谷氨酸的过程如图所示。下列有关叙述错误的是（　）



A. 扩大培养的培养基一般是固态的，扩大培养的目的是使菌种数量增加

B. 发酵过程中需严格控制温度，其会影响菌体吸收营养物质和排出代谢产物

C. 发酵过程中应控制 pH，酸性条件有利于谷氨酸的生产和积累

D. 性状优良的谷氨酸棒状杆菌只能通过诱变育种获得

知识点二　发酵工程的应用

4. 发酵工程广泛应用于多个行业，下列有关叙述错误的是（　）

A. 黑曲霉可作为生产柠檬酸的菌种

B. 啤酒酿制终止后，可得到啤酒、单细胞蛋白等产品

C. 用纤维废料发酵得到燃料乙醇，可减少环境污染、减缓能源短缺问题

D. 用液体培养基可大规模生产新型冠状病毒减毒疫苗

5. [2024·湖北武汉高二月考] 以下关于微生物饲料的叙述不正确的是（　）

A. 酵母菌生产的单细胞蛋白可以作为食品添加剂

B. 用单细胞蛋白制成的微生物饲料，能使家畜、家禽增重快

C. 青贮饲料中添加乳酸菌可以提高饲料的品质，使饲料保鲜

D. 微生物饲料可以抑制病原微生物的生长，减少病害的发生

6. [2024·福建龙岩一中高二月考] 下列有关发酵工程在食品工业上应用的描述，不正确的是（　）

A. 日常生活中食用酱油的制作以大豆为主要原料，利用产蛋白酶的黑曲霉，将原料中的蛋白质水解成小分子的肽和氨基酸

B. 啤酒发酵的过程分为主发酵和后发酵两个阶段，其中，酵母菌的繁殖在主发酵阶段完成，大部分糖的分解和代谢物的生成在后发酵阶段完成

C. 味精是由谷氨酸棒状杆菌发酵得到的谷氨酸经过一系列处理后获得的

D. “精酿”啤酒发酵时间长、产量低、价格高、保质期更短

7. [2024·江西卷] 井冈霉素是我国科学家发现的一种氨基寡糖类抗生素，它由吸水链霉菌井冈变种（JGs，一种放线菌，菌体呈丝状生长）发酵而来，在水稻病害防治等领域中得到广泛应用。下列关于 JGs 发酵生产井冈霉素的叙述，正确的是（　）

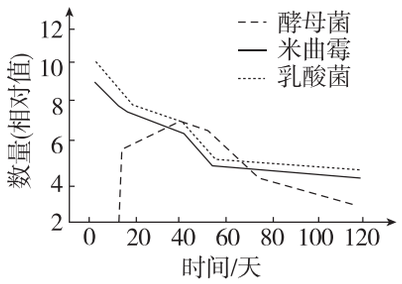
A. JGs 可发酵生产井冈霉素，因为它含有能够编码井冈霉素的基因

B. JGs 接入发酵罐前需要扩大培养，该过程不影响井冈霉素的产量

C. 提高 JGs 发酵培养基中营养物质的浓度，会提高井冈霉素的产量

D. 稀释涂布平板法不宜用于监控 JGs 发酵过程中活细胞数量的变化

8. **[不定选]**[2025·山东济宁高二月考] 参与酱油酿造过程的微生物主要有米曲霉、酵母菌和乳酸菌等，在众多微生物及其酶系的作用下，分解大豆、小麦中的蛋白质、脂肪等有机物，最终形成具有特殊色泽和良好风味的酱油。如图表示酱油发酵过程中主要微生物的数量变化。下列叙述正确的是（　）



酱油发酵过程中主要微生物数量变化

A. 米曲霉产生的蛋白酶能将蛋白质分解成小分子的肽及氨基酸

B. 在发酵初期乳酸菌含量较高，能抑制部分有害微生物的生长

C. 某些代谢产物的抑制作用是后期酵母菌数量下降的原因之一

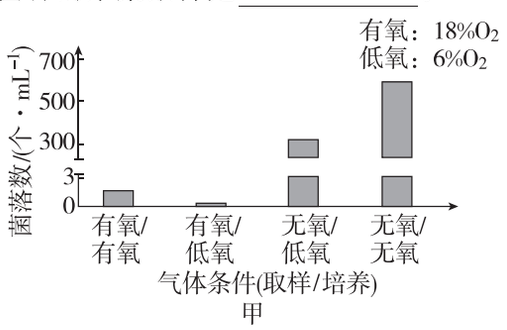
D. 发酵工程与传统发酵技术最大的区别就是前者可以利用微生物来进行发酵

▶ 综合应用练

9. (12分)[2024·北京卷] 啤酒经酵母菌发酵酿制而成。生产中，需从密闭的发酵罐中采集酵母菌用于再发酵，而直接开罐采集的传统方式会损失一些占比很低的独特菌种。研究者探究了不同氧气含量下酵母菌的生长繁殖及相关调控，以优化采集条件。

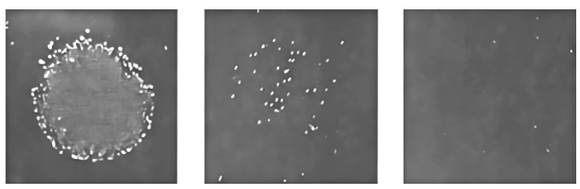
(1)(2分)酵母菌是兼性厌氧微生物，在密闭发酵罐中会产生_____和CO_2。有氧培养时，酵母菌增殖速度明显快于无氧培养，原因是酵母菌进行有氧呼吸，产生大量_____。

(2)(2分)本实验中，采集是指取样并培养4天。在不同的气体条件下从发酵罐中采集酵母菌，统计菌落数(图甲)。由结果可知，有利于保留占比很低菌种的采集条件是_____。



甲

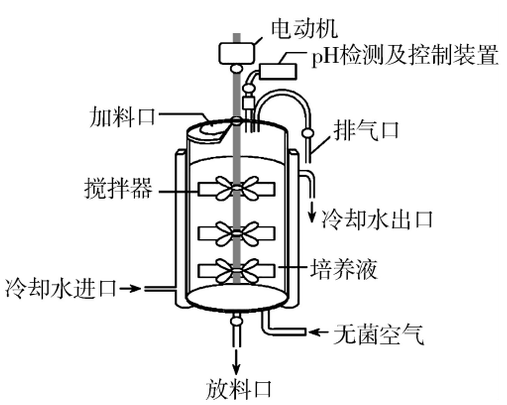
(3)(6分)根据上述实验结果可知，采集酵母菌时O_2浓度的陡然变化会导致部分菌体死亡。研究者推测，酵母菌接触O_2的最初阶段，细胞产生的过氧化氢(H_2O_2)浓度会持续上升，使酵母菌受损。已知H_2O_2能扩散进出细胞。研究者在无氧条件下从发酵罐中取出酵母菌，分别接种至含不同浓度H_2O_2的培养基上，无氧培养后得到如图乙所示结果。请判断该实验能否完全证实上述推测，并说明理由：_____。



乙

(4)(2分)上述推测经证实后，研究者在有氧条件下从发酵罐中取样并分为两组，A组菌液直接滴加到H_2O_2溶液中，无气泡产生；B组菌液有氧培养4天后，取与A组活菌数相同的菌液，滴加到H_2O_2溶液中，出现明显气泡。结果说明，酵母菌可通过产生_____以抵抗H_2O_2的伤害。

10. (8分)柠檬酸是一种广泛应用的食品酸度调节剂，它可以通过某种微生物发酵制得。如图表示生产柠檬酸的连续发酵装置。请回答下列问题：



(1)(2分)根据物理性质，该发酵过程使用的培养基属于_____。根据工艺流程可知，该种微生物的新陈代谢类型属于_____型。

(2)(3分)从加料口输入的培养基必须经过严格的_____处理。根据图示可知，发酵过程需要严格控制_____和搅拌速度等条件。

(3)(1分)在大规模的发酵生产中，需要将选育出的优良菌种经过多次的_____，当达到一定数量后再接种。

(4)(2分)此工艺流程(连续培养)以一定的速度不断添加新的培养基，同时又以同样的速度放出旧的培养基，可大大提高生产效率，原理在于_____。

章末强化练(一)

一、选择题(单选题每题2分,不定选题每题3分,共27分)

1. [2024·山西太原高二月考] 无菌操作技术是微生物实验的基本技术,是保证微生物实验准确和顺利完成的重要环节。下列叙述错误的是 (　　)

A. 紫外线照射、甲醛熏蒸、酒精擦拭超净台都属于消毒

B. 接种所用的吸管、培养皿及接种针等必须进行严格灭菌

C. 对培养基高压蒸汽灭菌时间不足1小时会严重影响效果

D. 干热灭菌和将试管口通过火焰灼烧都能杀灭芽孢和孢子

2. 醪糟又叫酒酿,其特殊的甘甜芳醇的味道,能刺激消化腺分泌消化液,增进食欲,帮助消化,促进新陈代谢。其制作过程:500克糯米浸泡→蒸熟自然放凉至40 ℃加入酒曲→放入已消毒的容器→中间挖坑,密封容器→32 ℃、48 h制成醪糟。有时制作酒酿会出现霉变,导致制作失败。下列分析正确的是 (　　)

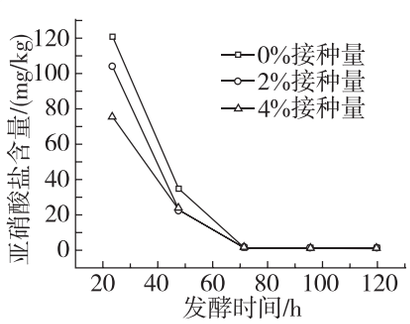
A. 蒸熟后即刻加入酒曲会将其中的乳酸菌杀死

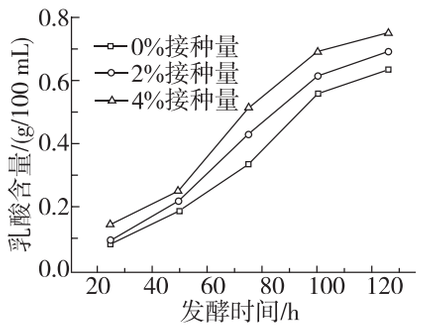
B. 醪糟制作过程中,酒和水同时出现

C. 醪糟出现霉变的原因可能与发酵所用容器消毒不彻底有关

D. 只要升高醪糟的制作温度就会缩短制作的时间

3. [2025·湖北武汉高二月考] 某同学研究乳酸菌不同接种量与泡菜制作过程中亚硝酸盐含量及乳酸含量的关系,得到下图结果。下列相关分析正确的是 (　　)





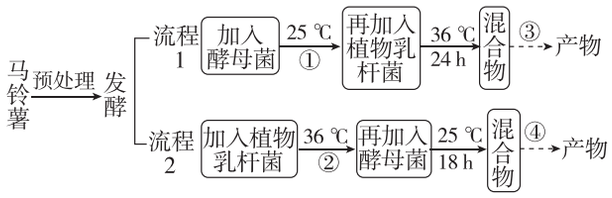
A. 不接种乳酸菌的实验组也检测到乳酸,其乳酸来源于其他杂菌的无氧呼吸

B. 新腌制的泡菜不宜过早食用,泡菜中亚硝酸盐含量与发酵温度无关

C. 人工接种乳酸菌可加快泡菜发酵进程,快速增加乳酸含量,缩短发酵周期

D. 乳酸菌接种量越多,泡菜的亚硝酸盐含量减少越明显,泡菜产品品质越高

4. 马铃薯发酵能获得具有抗氧化功能的产物,下图是关于其发酵的流程设计图。下列选项错误的是 (　　)



A. 该实验可探究不同的菌种接种顺序对物质转化的影响

B. 将马铃薯制备为适合发酵的培养基是预处理的目的

C. 要保证实验的可比性,发酵流程中①为18 h,②为24 h

D. 若反应条件③和④完全相同,流程1和流程2的产物相同

5. 某同学搜索“水果酵素”得到下面的信息:①酵素本义是酶的别称。②《酵素产品分类导则》中将酵素定义为以动物、植物、菌类等为原料,经微生物发酵制得的含有特定生物活性的产品。③把水果小块和糖、水按比例放入容器,密封,注意容器内留下20%空间;置于阴凉处6个月后,过滤得到的滤液即为“酵素”。有关叙述合理的是 (　　)

A. 将酵素添加进洗衣粉中配合沸水浸泡，可以帮助分解衣物上的油渍

B. 在酵素制作时容器内留下 20% 空间可防止发酵液溢出

C. 由于水果酵素富含蛋白酶、脂肪酶，因此酵素被人体吸收后具有减肥功能

D. 发酵装置在阴凉处放置时，需要间隔一定时间放气，后期间隔时间可适当缩短

6. 乳酸菌在盐胁迫条件下生存、生长和代谢的能力在食品发酵过程中是非常重要的。为筛选耐高盐乳酸菌，某研究小组将酱油原培样品划线接种于不同浓度的 NaCl 培养基中，从而培养得到耐高盐的单菌落。下列叙述正确的是 （ ）

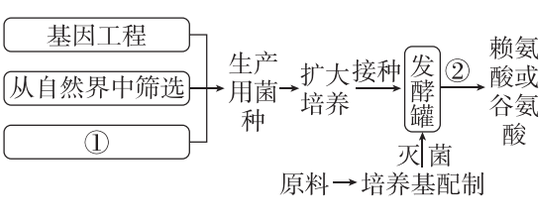
A. 培养乳酸菌的培养基和器具都要进行灼烧灭菌

B. 划线接种前，无须对酱油原培样品进行稀释

C. 乳酸菌培养时必须提供无氧、高盐且偏碱性条件

D. 培养基中得到的单菌落均由乳酸菌繁殖形成

7. [2024·河南南阳一中高二月考] 发酵工程在工业生产上得到广泛应用，其生产流程如图所示。结合赖氨酸或谷氨酸的生产实际分析，下列说法错误的是 （ ）



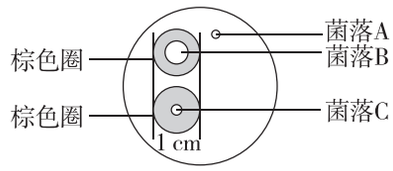
A. ①为诱变育种，②为分离、提纯产物

B. 赖氨酸或谷氨酸的生产过程中为使产物源源不断地产生，可采用连续培养的发酵方式

C. 若发酵菌种为好氧菌，在生产过程中需通入氧气

D. 人工控制微生物代谢的唯一措施是控制生产过程中的各种条件

8. [2025·广东潮州高二期末] L-天冬酰胺酶可分解天冬酰胺释放出氨，氨与奈斯勒试剂反应呈棕色。为筛选获得 L-天冬酰胺酶高产菌株，某研究小组用含有牛肉膏、蛋白胨、水、NaCl、奈斯勒试剂等成分的培养基进行实验。实验结果如图所示。下列有关叙述中，错误的是 （ ）



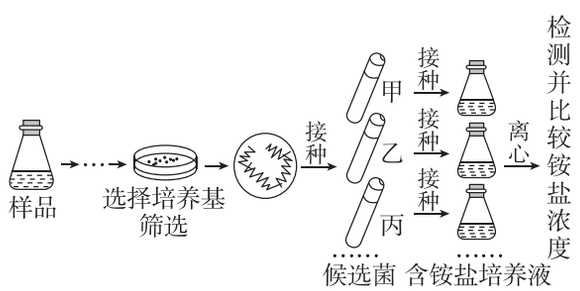
A. 应该在富含天冬酰胺的环境中取样

B. 该培养基中含有琼脂，接种时采用的是稀释涂布平板法

C. 应选择菌落 B 作为高产 L-天冬酰胺酶菌株进行大量培养

D. 获得 L-天冬酰胺酶高产菌株纯培养物的关键是防止杂菌污染

9. [2025·河北沧州高二月考] 高浓度的铵盐对池塘养殖的对虾有一定的毒害作用，硝化细菌是一种好氧菌，可有效净化水体中的铵盐，降低对虾的死亡率。科研人员拟从当地对虾养殖池塘中筛选出对铵盐降解率高且稳定的硝化细菌菌株，操作流程如图所示。下列叙述错误的是 （ ）



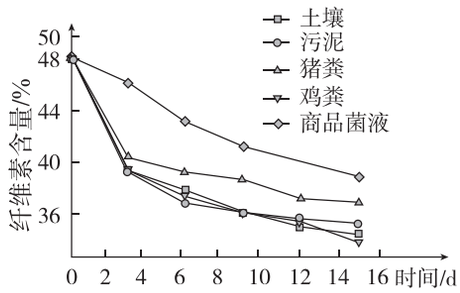
A. 从对虾死亡率低的养殖池塘中取样，能提高筛选的成功率

B. 纯化菌种时，若按图中所示的接种方法接种，接种环需要灼烧 4 次

C. 在锥形瓶中培养硝化细菌时需要振荡培养，目的是保证硝化细菌与营养物质、溶解氧的充分接触

D. 可选择铵盐浓度降低得最多的一组候选菌进行后续培养

10. [不定选][2025·辽宁鞍山一中高二月考] 落叶是绿化废弃物的主要组成部分，可通过微生物降解得到腐熟的堆肥产品，作为土壤改良剂、有机肥和栽培基质等。由于落叶中纤维素含量较高且难降解，导致堆肥周期一般较长。为提高以落叶为主的绿化废弃物堆肥效率，科研人员从污水厂剩余污泥、土壤、猪粪、鸡粪等材料中分离菌种，比较不同环境中微生物对落叶的降解效果，实验结果如图所示。下列叙述正确的是 （ ）



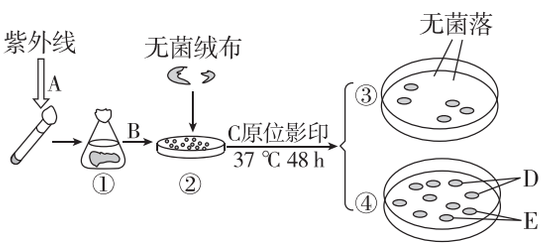
A. 为防止杂菌污染，实验所用绿化废弃物和污泥、土壤等材料均需要先进行灭菌处理

B. 该实验条件下分解纤维素效果较好的是土壤、鸡粪、污泥组，可从中进一步分离菌种

C. 将菌种接种至纤维素刚果红培养基，菌落直径/透明圈直径越小的菌种降解效果越好

D. 该研究成果的应用有助于加快生态系统的物质循环，并实现能量的循环利用

11. [不定选][2025·湖南长沙雅礼中学高二月考] 安莎霉素主要用于治疗结核分枝杆菌导致的肺部感染。该抗生素是由一种产自深海的赖氨酸缺陷型放线菌所产生的。为筛选出能产安莎霉素的菌种，科研工作者用紫外线对采自深海的放线菌进行诱变与选育，实验的部分流程如下图所示。下列叙述错误的是 （ ）



注：原位影印可确保在一系列平板培养基的相同位置上接种并培养出相同菌落。

A. 经过 A 处理，试管中大多数放线菌都可产生安莎霉素

B. 在①中进行扩大培养时，接种后需对培养基进行灭菌处理

C. ②和④是完全培养基，③是缺赖氨酸的不完全培养基

D. D 菌落不能产生安莎霉素，而 E 菌落能产生安莎霉素

12. [不定选][2024·东北三省高二联考] 将大肠杆菌培养在含有葡萄糖的培养液中，随后将含大肠杆菌的培养液均分为四组，处理见下表。混匀处理 6 小时后，将经不同处理的培养液分别涂布在四组不同的平板上，每组涂 12 个，在 37 ℃下培养 24 小时，计数每组平板中菌落的平均数。结果如下表所示：

组别	培养液处理	平板的菌落平均数
组 1	只有葡萄糖	长满菌落
组 2	葡萄糖＋物质 A	2±2
组 3	葡萄糖＋物质 B	4±1
组 4	葡萄糖＋物质 A＋物质 B	23±3

下列有关说法，正确的是 （ ）

A. 研究物质 A 和 B 对大肠杆菌的共同作用时，组 1 是对照组，2、3、4 组为实验组

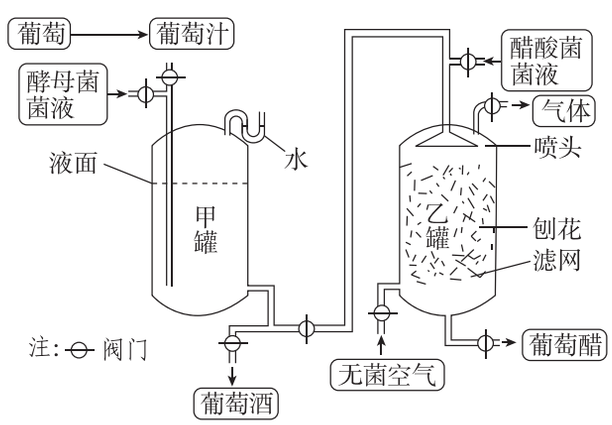
B. 物质 A 和物质 B 均能抑制大肠杆菌的生长，且物质 A 的抑制作用强于物质 B

C. 物质 A 与物质 B 同时存在时，有些原来不能存活的大肠杆菌存活了下来

D. 可在培养液（基）中加入酚红试剂鉴别大肠杆菌

二、非选择题（共 34 分）

13. （10 分）[2025·四川内江高二月考] 如图为某工厂生产葡萄酒和葡萄醋的基本工艺流程，请回答：



（1）（3 分）果酒的制作离不开酵母菌。酵母菌从代谢类型看是一类_____型微生物。在无氧条件下，酵母菌进行无氧呼吸，其反应式为_____。

班级
姓名
题号 答题区
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

(2)(4 分)图示甲罐的液面位置表示加入葡萄汁的量,这种做法的目的是既_____,又可以防止_____。

(3)(1 分)待甲罐发酵结束后,可转为果醋发酵,这利用了醋酸菌可以将酒精先转化为_____,进而产生乙酸。

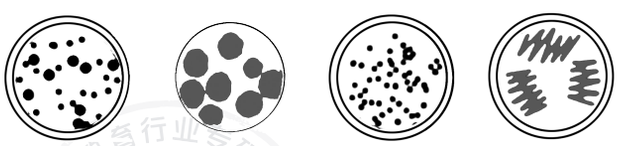
(4)(2 分)甲罐连接的双 U 形管中一侧注满水的作用是_____。

14. (11 分)鲸死亡后会沉入海底,俗称“鲸落”。“鲸落”后期会形成一个以厌氧菌和硫细菌等为主体的生态系统。厌氧菌以“鲸落”的脂肪为食,同时产生一些硫化物(如硫化氢等)。硫细菌将硫化物氧化成硫酸盐,并利用该过程中释放的能量合成有机物。请回答相关问题:

(1)(4 分)培养微生物的培养基中一般都会含有水、无机盐、氮源和碳源,“鲸落”生态系统中的厌氧菌的主要碳源是_____。要培养硫细菌,培养基需要特殊配制,该培养基的特殊之处主要体现在_____,这种培养基可以用来专一培养硫细菌,所以称为_____培养基。

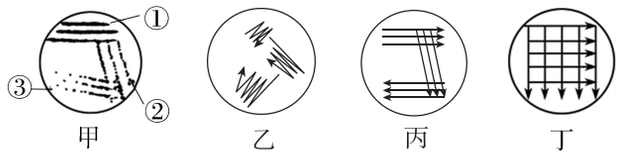
(2)(2 分)在分离“鲸落”中的微生物时要制备固体培养基,在倒平板操作后,将平板倒置,这样做的目的是_____。

(3)(2 分)为了研究“鲸落”中含有微生物的情况,需将“鲸落”提取物加水稀释,然后将稀释水样用涂布器分别涂布到琼脂固体培养基的表面进行培养,这种方法称为_____。如图所示的四种菌落分布情况中,不可能由该方法得到的是_____。



A　　B　　C　　D

(4)(3 分)若想得到“鲸落”中某目标菌种,可用平板划线法进行纯化。若图甲是接种培养后的菌落分布图,对应的平板划线操作示意图为_____。图甲中的③区域更易获得单菌落,判断依据是_____。



甲　　乙　　丙　　丁

15. (13 分)中国对杏树的栽培已有两千年以上的历史,但对杏果的利用一直停留在鲜食果肉或杏仁上。研究人员不断创新开发,成功酿制出杏果酒,其色泽淡黄、果香浓郁、营养丰富;检测发现果酒中黄酮含量高达 20%,是抗癌防衰老性能突出的功能型饮品。回答下列问题:

(1)(5 分)杏果酒酿制利用的微生物是_____。发酵生产果酒的过程中,每隔一段时间要进行放气操作,其主要目的是_____。在制作杏果酒中绝大多数其他微生物生长受到抑制的原因是_____。

(2)(2 分)酿制杏果酒时,需要将温度控制在 18～30 ℃,温度过高和氧气逸入会导致杏果酒容易变酸,原因是_____。

(3)(2 分)在杏果酒生产过程中会产生大量的酿酒残渣(皮渣)。为了解皮渣中微生物的数量,取 10 g 皮渣加入 90 mL 无菌水,混匀,依次等比稀释,将 0.1 mL 稀释液均匀接种于培养基表面。10^4 倍稀释对应的三个平板中菌落数量分别为 66、75 和 72,则每克皮渣中微生物数量为_____个。

(4)(4 分)某同学在制作杏醋时,加入醋酸菌菌液过程中有可能混入了乳酸菌(不考虑其他杂菌)。从培养条件的角度分析,请用稀释涂布平板法设计实验,检测是否混入了乳酸菌(注:乳酸菌和醋酸菌的菌落形态相似)。写出实验思路并预测实验结果:_____。