



浙江省

练习册

主编 肖德好

全品

学练考

高中生物

选择性必修3 ZK

细分课时

分层设计

落实基础

突出重点

详答案本

01

目录设置更加符合一线需求，详略得当，拓展有度。

01 第一章 发酵工程

PART ONE

第一节 微生物的培养需要适宜条件(含活动:配制可用于培养酵母菌的马铃薯蔗糖培养基)	练 001/导 067
第二节 纯净的目标微生物可通过分离和纯化获得	练 003/导 070
第 1 课时 微生物的纯化和分离(含活动:接种、培养并分离酵母菌)	练 003/导 070
第 2 课时 测定微生物的数量和培养特定微生物(含活动:能分解尿素的微生物的分离与计数)	练 005/导 073
第三节 发酵工程为人类提供多样的生物产品	练 007/导 076
第 1 课时 运用传统发酵技术生产产品(含活动:体验传统发酵)	练 007/导 076
第 2 课时 发酵工程的应用	练 009/导 079
综合大题专项训练(一)(范围:第一章)	练 011

02

尊重同步教学本质，深耕教材，不留盲点，杜绝超纲。

学习任务一 受精

重难点突破

- 多数哺乳动物的第一极体不进行减数第二次分裂,因而不会形成多个第二极体。在实际胚胎工程的操作中,常以观察到两个极体或者雌、雄原核作为受精的标志。
- 受精标志 \neq 受精完成标志:受精的标志是观察到两个极体或者雌、雄原核;受精完成的标志是雌雄原核融合。
- 受精卵中遗传物质的来源
受精卵的遗传物质中,核遗传物质(染色体中的DNA)一半来自精子,一半来自卵细胞,细胞质中的遗传物质(线粒体中的DNA)几乎全部来自卵细胞。
- 雌、雄原核不能理解成卵子、精子原来的核,而是在原来细胞核的基础上形成的新核,原核膜已溶解。

学习任务二 胚胎早期发育

重难点突破

- 早期胚胎发育的注意点
(1)胚胎发育的起点是受精卵,受精卵形成后即是在输卵管内进行有丝分裂,之后逐步向子宫移动,最后在子宫内着床,直至发育成为成熟的胎儿。
(2)囊胚阶段开始出现细胞分化,但此阶段内细胞团细胞的全能性仍很高。
(3)原肠胚阶段是早期胚胎发育中分化程度最高的阶段。
(4)卵裂期和桑葚胚时期不需要从外界获取营养物质,胚胎发育所需营养主要来自卵黄,一般情况下,卵黄含量低的一极(动物极)的卵裂速度高于卵黄含量高的一极(植物极)。

03

注重优化情境设置，巧妙铺垫，由浅入深，突破新知。

[想一想]用免洗酒精凝胶擦手、用开水烫洗容器和用碳酸喷洒教室能达到无菌的目的吗?

- (3)目的基因导入植物细胞
①常用方法:农杆菌转化法。
②自然条件下,根癌农杆菌细胞内的Ti质粒上的_____片段可整合到植物_____中,因此将目的基因插入质粒的T-DNA中,将重组Ti质粒转入农杆菌,再让农杆菌感染植物细胞,目的基因会随T-DNA整合到植物染色体DNA中。

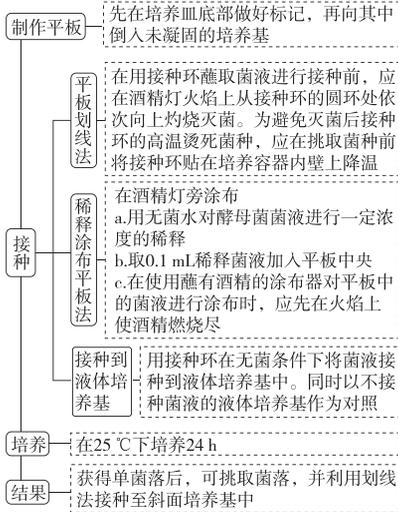
[想一想]利用农杆菌转化法培育转基因植物时,为什么要将目的基因插入T-DNA中?

[想一想]利用PCR扩增1个DNA片段,经过n次循环后,反应体系中共有多少个DNA片段,其中目标DNA片段(两条核苷酸链等长的DNA分子)有多少个,共消耗引物多少个?

学习任务二 活动：接种、培养并分离酵母菌

重难点突破

1. 方法步骤



2. 平板划线法与稀释涂布平板法的注意事项

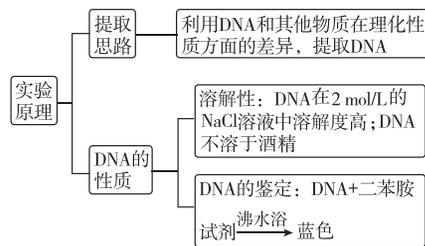
(1) 平板划线法

① 进行扇形划线和连续平行划线时，在操作的第一步以及从第二次划线开始每次划线之前都要灼烧接种环，在划线操作结束后，仍然需要灼烧接种环。

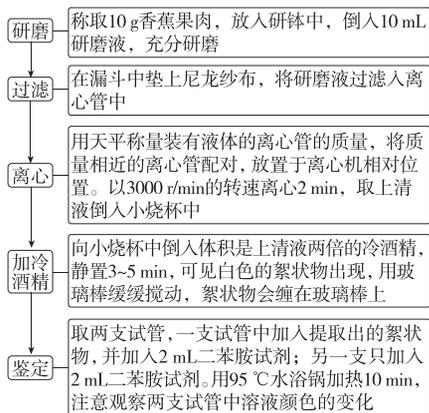
学习任务三 活动：DNA 的粗提取和鉴定

重难点突破

1. 实验原理



2. 方法步骤



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 采用划线或涂布的接种方法能够实现目标微生物的分离和纯化

1. 稀释涂布平板法是微生物培养中的一种常用的接种方法。下列相关叙述错误的是 ()

- A. 操作中需要将菌液进行一系列的梯度稀释
B. 与平板划线法相比，该方法更容易得到单菌落
C. 不同浓度的菌液均可在培养基表面形成单菌落
D. 操作过程中要严格遵守无菌操作技术

2. 用稀释涂布平板法来统计样品中的活菌数时，通过统计平板上的菌落数就能推测出样品中的活菌数。原因是 ()

- A. 平板上的一个菌落就是一个细菌
B. 菌落中的细菌数是固定的
C. 此时的一个菌落一般来源于样品稀释液中的一个活菌
D. 此方法统计的菌落数一定与活菌的实际数目相同

知识点二 活动：接种、培养并分离酵母菌

5. 做“接种、培养并分离酵母菌”实验时，下列叙述正确的是 ()

- A. 使用液体培养基
B. 为了防止污染，接种环经火焰灼烧后应趁热快速挑取菌落
C. 用记号笔标记培养皿中菌落时，应标记在皿盖上
D. 在未接种的培养基表面若有菌落生长，则需要重新进行实验

6. 关于实验室培养和纯化酵母菌过程中的部分操作，下列说法正确的是 ()

- A. 配制培养基、倒平板、接种需要在酒精灯火焰旁进行
B. 倒平板时，打开皿盖，倒放于超净工作台上，将锥形瓶中的培养基倒入培养皿
C. 倒入培养基后立即将平板倒置，防止培养基被污染
D. 用平板划线法接种后，要在培养皿皿底或侧面做好标记

综合应用练

[2024·台州·温州期末] 阅读下列材料，回答第7~8题。

某技术人员设计了青霉素生产菌——产黄青霉菌的诱变育种方案，具体包括：①配制中性偏酸的培养基，准备相关的培养皿，用水稀释；②进行菌种的紫外线诱变；③用接种环蘸取诱变后的产黄青霉菌孢子悬液在固体培养基上划线；④放在恒温培养箱中培养到长出单菌落；⑤挑取单菌落，接种至均匀分布野生型金黄色葡萄球菌(适宜生长pH为6.8~7.8)的以葡萄糖为主要碳源的培养基上进行生产青霉素性能的测定。

7. 下列对该方案不合理之处的叙述正确的是 ()

- A. ①中应配制中性偏碱的培养基
B. ③中分离菌种应用稀释涂布平板法
C. 步骤②③的顺序应该调换
D. ⑤中应将单菌落接种至含酚红指示剂的培养基上

Contents

目录

01 第一章 发酵工程

PART ONE

- 第一节 微生物的培养需要适宜条件(含活动:配制可用于培养酵母菌的马铃薯蔗糖培养基) 练 001/导 067
- 第二节 纯净的目标微生物可通过分离和纯化获得 练 003/导 070
- 第 1 课时 微生物的纯化和分离(含活动:接种、培养并分离酵母菌) 练 003/导 070
- 第 2 课时 测定微生物的数量和培养特定微生物(含活动:能分解尿素的微生物的
 分离与计数) 练 005/导 073
- 第三节 发酵工程为人类提供多样的生物产品 练 007/导 076
- 第 1 课时 运用传统发酵技术生产产品(含活动:体验传统发酵) 练 007/导 076
- 第 2 课时 发酵工程的应用 练 009/导 079
- 综合大题专项训练(一)(范围:第一章) 练 011

02 第二章 植物细胞工程

PART TWO

- 第一节 通过植物组织培养可获得完整植株 练 012/导 081
- 第 1 课时 植物组织培养技术 练 012/导 081
- 第 2 课时 植物组织培养技术的应用(含活动:菊花的组织培养及幼苗的栽培) 练 014/导 084
- 第二节 通过体细胞杂交可获得新的植物体 练 016/导 086

03 第三章 动物细胞工程

PART THREE

- 第一节 细胞培养是动物细胞工程的基础 练 018/导 090
- 第二节 通过细胞核移植克隆动物 练 020/导 093
- 第三节 通过细胞融合可产生具有新特性的细胞 练 022/导 095
- 第四节 对动物早期胚胎或配子进行处理可获得目标个体 练 024/导 098
- 第 1 课时 受精及早期胚胎发育过程 练 024/导 098
- 第 2 课时 体外受精、胚胎移植和胚胎分割技术 练 026/导 100
- 综合大题专项训练(二)(范围:第二、三章) 练 028

04 第四章 基因工程

PART FOUR

- 第一节 基因工程赋予生物新的遗传特性 练 029/导 103
- 第 1 课时 基因工程及其操作工具(含活动:DNA 的粗提取和鉴定) 练 029/导 103
- 第 2 课时 基因工程的基本操作程序(一)(含活动:PCR 扩增 DNA 片段及凝胶电泳
 鉴定) 练 031/导 106
- 第 3 课时 基因工程的基本操作程序(二) 练 034/导 110
- 第二节 基因工程及其延伸技术应用广泛 练 037/导 114
- 综合大题专项训练(三)(范围:第四章) 练 039

05 第五章 生物技术的安全与伦理

PART FIVE

- 第一节 转基因产品的安全性引发社会的广泛关注 练 041/导 118
- 第二节 我国禁止生殖性克隆人 练 042/导 120
- 第三节 世界范围内应全面禁止生物武器 练 042/导 120
- ◆ 参考答案(练习册) 练 043
- ◆ 参考答案(导学案) 导 123

测 评 卷

- 单元素养测评卷(一) [第一章] 卷 001
- 单元素养测评卷(二) [第二章] 卷 005
- 单元素养测评卷(三) [第三章] 卷 009
- 单元素养测评卷(四) [第四章] 卷 013
- 单元素养测评卷(五) [第五章] 卷 017
- 期末素养测评卷 [第一~五章] 卷 021
- 参考答案 卷 025

第一节 微生物的培养需要适宜条件

(含活动:配制可用于培养酵母菌的马铃薯蔗糖培养基)

知识点一 培养基为目标微生物提供适宜的生长环境

1. 下列不属于微生物生长所需营养物质的是 ()
- A. 琼脂
B. 碳源
C. 氮源
D. 无机盐
2. [2024·嘉兴期中] 培养基为微生物提供适宜的生长环境。下列关于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. 所有的培养基都需要添加水、碳源、氮源和无机盐
C. 合成培养基更多用于大规模生物发酵工业
D. 液体培养基常用于微生物的分离和鉴定
3. 不同的微生物对营养物质的需求各不相同。下列有关培养一种以 CO_2 为唯一碳源的自养微生物所需的营养物质的描述,不正确的是 ()
- A. 氮源物质为该微生物提供必要的氮素
B. 碳源物质也为该微生物提供能量
C. 无机盐是该微生物不可缺少的营养物质
D. 水是该微生物必需的营养物质之一
4. [2024·浙江杭州、嘉兴联考] 下列关于斜面培养基的叙述,错误的是 ()
- A. 灭菌过的固体培养基注入试管,将试管斜放在台面上凝固后制成
B. 常用于菌种的筛选
C. 可以用接种环进行划线接种
D. 优点是能增大接种面积、厚度增大、营养丰富等

知识点二 灭菌和无菌操作技术可以排除非目标微生物的干扰

5. [2024·宁波期中] 实验室常规高压蒸汽灭菌的条件是 ()
- A. $135\sim 140^\circ\text{C}$, $5\sim 15\text{ s}$
B. 100°C , 15 s
C. 121°C , $15\sim 20\text{ min}$
D. 100°C , 5 h

6. 下列有关灭菌和无菌操作技术的说法错误的是 ()
- A. 用接种环接种前,要先将接种环的环部、金属丝等部位灼烧,使黏附在其表面的微生物在高温中炭化后再立即进行接种
B. 在使用涂布器接种时,应将涂布器浸泡在 75% 的酒精中,接种前将表面残留着少量酒精的涂布器在酒精灯火焰上灼烧
C. 在接种过程中,打开塞子后和塞上塞子前都要将瓶口或试管口在酒精灯火焰上灼烧灭菌
D. 接种时要靠近酒精灯的火焰,尽量减少各种器皿敞口向上的时间和机会
7. 将目标微生物转移到培养基中的过程称为接种。下列关于接种的叙述,错误的是 ()
- A. 接种过程中,防止其他微生物进入培养基是获得纯培养物的关键环节
B. 接种所使用的涂布器或接种环等工具均需灭菌后再使用
C. 接种过程中,要将瓶口或试管口用 75% 的酒精擦拭灭菌
D. 接种时要在酒精灯火焰旁进行,以减少非目标微生物的污染
8. [2024·浙江嘉兴期末] 在生产、生活和科研实践中,避免杂菌的污染十分关键。下列关于无菌操作技术的叙述,正确的是 ()
- A. 接种环在接种前需在酒精灯火焰上灼烧
B. 塞入试管口、锥形瓶口的棉花需使用脱脂棉花
C. 含尿素的培养基需 500 g/cm^2 压力灭菌 30 分钟
D. 实验室中已经灭菌的材料用具几乎不含杂菌,可以随意放置

知识点三 配制可用于培养酵母菌的马铃薯蔗糖培养基

9. [2024·浙江温州月考] 将适量马铃薯去皮后切成小薄片,加水煮沸 20 min 后,用纱布过滤,加入少量葡萄糖和琼脂,并用蒸馏水定容后即可制备得到马铃薯琼脂培养基。下列相关叙述错误的是 ()
- A. 该培养基的配方中缺少氮源和无机盐
B. 按物理性质划分该培养基属于固体培养基
C. 该培养基所培养微生物的同化类型为异养型
D. 若用该培养基培养霉菌,则需要将 pH 调至中性偏酸

班级

姓名

答题区
题号

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

10. 配制可用于培养酵母菌的马铃薯蔗糖斜面培养基时,在进行高压蒸汽灭菌前,下列做法错误的是 ()

- A. 注意控制好温度,防止培养基提前凝固
- B. 不要让培养基粘在试管口
- C. 试管中的液体量约为试管长度的一半
- D. 试管加棉塞后,用牛皮纸包好

综合应用练

11. 在生产、生活和科研实践中,经常通过无菌操作技术避免杂菌的污染。下列叙述正确的是 ()

- A. 通过消毒或灭菌,可杀死所有的微生物,包括孢子和芽孢
- B. 接种环、涂布器等接种用具的灭菌方式只有灼烧灭菌
- C. 为避免污染,操作尽量在超净工作台并在酒精灯火焰附近进行
- D. 对于牛奶等不耐高温的液体,一般采用紫外线照射法进行消毒

12. 无菌技术是获得纯净微生物培养物的关键。下列相关叙述正确的是 ()

- A. 实验过程中所有器皿、培养基及生物材料均需进行灭菌处理
- B. 酒精能使细胞中的蛋白质变性失活,无水乙醇比75%乙醇消毒效果更好
- C. 试管口、瓶口等易被污染的部位,接种时可通过火焰灼烧来灭菌
- D. 葡萄糖在较高温度下会焦化,故含葡萄糖的培养基不能高压灭菌

13. 在Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三个培养皿中加入不同成分的培养基,分别接种等量的大肠杆菌,置于适宜条件下培养一段时间后,统计各培养皿中的菌落数(见下表)。

培养皿	培养基成分(其他成分均相同且适宜)	培养皿中的菌落数
Ⅰ	琼脂、糖类	35
Ⅱ	琼脂、糖类和维生素	250
Ⅲ	琼脂和维生素	0

实验结果能说明大肠杆菌生长需要碳源的是 ()

- A. 培养皿Ⅰ和Ⅲ
- B. 培养皿Ⅱ
- C. 培养皿Ⅰ和Ⅱ
- D. 培养皿Ⅱ和Ⅲ

14. 人们为了方便培养基的制作、运输和存储,把培养基所具有的成分脱水后获得干粉或颗粒,称为脱水培养基。下列有关脱水培养基的说法正确的是 ()

- A. 可以直接用来培养细菌
- B. 使用时不需要再进行灭菌处理
- C. 脱水培养基中含有碳源和氮源
- D. 可以用来培养各种微生物

15. 下表是某种培养基的配方,据表回答下列问题:

组分	葡萄糖	NH ₄ NO ₃	K ₂ HPO ₄	KH ₂ PO ₄	NaCl
含量	10 g	5 g	30 g	10 g	0.01 g
组分	MgSO ₄	FeSO ₄	CaCl ₂	H ₂ O	
含量	0.5 g	0.3 g	5 g	1000 mL	

(1)该培养基用于培养微生物时,表中物质作为碳源的是_____,作为氮源的是_____。NaCl属于营养物质中的_____。

(2)如果将该培养基用于培养细菌,则还需要添加_____。

(3)如果将该培养基用于培养霉菌,则需将培养基的pH调至_____,培养细菌时需将pH调至_____。

(4)若要对培养基进行灭菌,应该采用_____法,如果要观察菌落,则需要添加_____制成固体培养基。

16. 根据所学微生物的实验室培养和应用知识,完成下列问题。

(1)通常情况下,在微生物培养过程中,实验室常用的灭菌方法有_____、过滤除菌和_____。

(2)锥形瓶接种过程应在酒精灯火焰附近进行,防止_____污染培养基。对无菌操作时用到的玻璃器皿要用适宜的方法彻底消灭其中的微生物,用酒精擦拭_____ (填“能”或“不能”)达到目的。

(3)下列有关操作不属于无菌操作的是 ()

- A. 若培养基中有葡萄糖,对葡萄糖用已灭菌的G6玻璃砂漏斗过滤后再添加到培养基中
- B. 在接种微生物之前用酒精棉球擦拭双手
- C. 在酒精灯火焰旁进行倒平板或接种操作
- D. 将平板置于恒温培养箱中培养

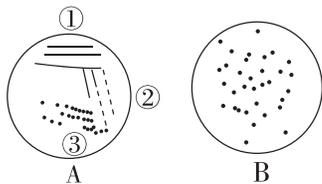
第二节 纯净的目标微生物可通过分离和纯化获得

第1课时 微生物的纯化和分离

(含活动:接种、培养并分离酵母菌)

知识点一 采用划线或涂布的接种方法能够实现对目标微生物的分离和纯化

1. 稀释涂布平板法是微生物培养中的一种常用的接种方法。下列相关叙述错误的是 ()
 - A. 操作中需要将菌液进行一系列的梯度稀释
 - B. 与平板划线法相比,该方法更容易得到单菌落
 - C. 不同浓度的菌液均可在培养基表面形成单菌落
 - D. 操作过程中要严格遵守无菌操作技术
2. 用稀释涂布平板法来统计样品中的活菌数时,通过统计平板上的菌落数就能推测出样品中的活菌数。原因是 ()
 - A. 平板上的一个菌落就是一个细菌
 - B. 菌落中的细菌数是固定的
 - C. 此时的一个菌落一般来源于样品稀释液中的一个活菌
 - D. 此方法统计的菌落数一定与活菌的实际数目相同
3. 下列有关多次连续平行划线操作的叙述,正确的是 ()
 - A. 使用灭菌的接种环、培养皿,操作过程中不再灭菌
 - B. 打开含菌种的试管后需要将试管口通过火焰,蘸取菌种后需要马上直接塞上棉塞
 - C. 培养皿盖完全打开后将蘸有菌液的接种环迅速伸入平板内,划三至五条平行线即可
 - D. 接种环灼烧后需冷却后再伸入菌液中蘸取菌液
4. 如图是两种不同接种方法所得的结果,下列说法正确的是 ()



- A. A、B两种接种方法使用的接种工具在接种前都要在酒精灯火焰上灼烧,且处理方法完全相同
- B. 进行接种之前都要对操作者双手和培养基进行灭菌处理
- C. A方法划线时,是沿方向①②③进行,且在③区域看到有单菌落,可直接计数

- D. A、B所使用的培养基可以相同,且制作时要先调 pH 再灭菌最后倒平板

知识点二 活动:接种、培养并分离酵母菌

5. 做“接种、培养并分离酵母菌”实验时,下列叙述正确的是 ()
 - A. 使用液体培养基
 - B. 为了防止污染,接种环经火焰灼烧后应趁热快速挑取菌落
 - C. 用记号笔标记培养皿中菌落时,应标记在皿盖上
 - D. 在未接种的培养基表面若有菌落生长,则需要重新进行实验
6. 关于实验室培养和纯化酵母菌过程中的部分操作,下列说法正确的是 ()
 - A. 配制培养基、倒平板、接种需要在酒精灯火焰旁进行
 - B. 倒平板时,打开皿盖,倒放于超净工作台上,将锥形瓶中的培养基倒入培养皿
 - C. 倒入培养基后立即将平板倒置,防止培养基被污染
 - D. 用平板划线法接种后,要在培养皿皿底或侧面做好标记

综合应用练

[2024·台州、温州期末] 阅读下列材料,回答第7~8题。

某技术人员设计了青霉素生产菌——产黄青霉菌的诱变育种方案,具体包括:①配制中性偏酸的培养基,准备相关的培养皿,用水稀释;②进行菌种的紫外线诱变;③用接种环蘸取诱变后的产黄青霉菌孢子悬液在固体培养基上划线;④放在恒温培养箱中培养到长出单菌落;⑤挑取单菌落,接种至均匀分布野生型金黄色葡萄球菌(适宜生长 pH 为 6.8~7.8)的以葡萄糖为主要碳源的培养基上进行生产青霉素性能的测定。

7. 下列对该方案不合理之处的叙述正确的是 ()
 - A. ①中应配制中性偏碱的培养基
 - B. ③中分离菌种应用稀释涂布平板法
 - C. 步骤②③的顺序应该调换
 - D. ⑤中应将单菌落接种至含酚红指示剂的培养基上

班级

姓名

答题区
题号

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

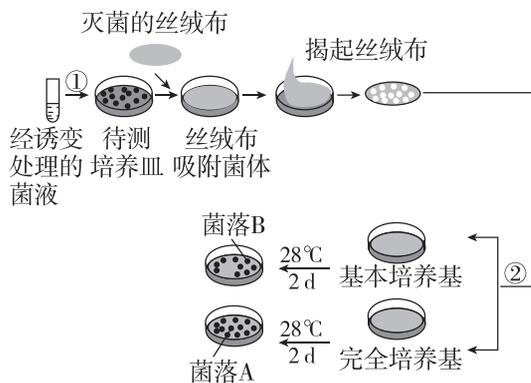
13

14

15

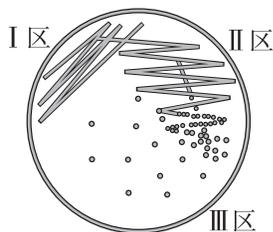
8. 下列关于该方案中无菌操作的叙述正确的是 ()
- A. ①中调节 pH 需在灭菌之后进行
- B. 实验结束时可用紫外线照射的方法对④中残余的培养基彻底灭菌
- C. 过程⑤培养基中添加的葡萄糖可用 G6 玻璃砂漏斗过滤除菌
- D. 青霉素具有杀菌作用,此发酵罐不需严格灭菌

9. [2024·金、丽、衢十二校联考] 营养缺陷型菌株是突变后某些酶被破坏,导致代谢过程中某些合成反应不能进行的菌株。下图是科研人员利用影印法(用无菌绒布轻盖在已长好菌落的原培养基上,然后不转动任何角度,“复印”至新的培养基上)初检某种氨基酸缺陷型菌株的过程。下列叙述错误的是 ()



- A. 过程①接种方法为稀释涂布平板法,接种后的培养皿不能立即进行倒置培养
- B. 进行过程②的顺序是先将丝绒布“复印”至完全培养基上,再“复印”至基本培养基上
- C. 氨基酸缺陷型菌株应从基本培养基上没有、完全培养基上对应位置有的菌落中挑选
- D. 可用接种环从斜面培养基中取出菌种,振荡培养并诱变处理

10. [2024·浙江杭州月考] 为纯化菌种,在鉴别微生物的培养基上划线接种纤维素降解细菌,培养结果如图所示。下列叙述正确的是 ()



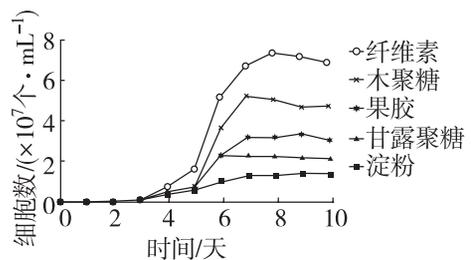
- A. III区的划线也可从I区开始
- B. 图中I、II区的细菌数量均太多,应从III区挑取单菌落

- C. 该实验结果因单菌落太多,不能达到菌种纯化的目的
- D. 实验结束后培养基应直接倒入易腐垃圾桶,避免造成污染

11. [2022·浙江6月选考] 回答与产淀粉酶的枯草杆菌育种有关的问题:

- (1)为快速分离产淀粉酶的枯草杆菌,可将土样用_____制成悬液,再将含有悬液的三角瓶置于 80 °C 的_____中保温一段时间,其目的是_____。
- (2)为提高筛选效率,可将菌种的_____过程与菌种的产酶性能测定一起进行:将上述悬液稀释后涂布于淀粉为唯一碳源的固体培养基上培养,采用_____显色方法,根据透明圈与菌落直径比值的大小,可粗略估计出菌株是否产酶及产酶性能。
- (3)为了获得高产淀粉酶的枯草杆菌,可利用现有菌种,通过_____后再筛选获得,或利用转基因、_____等技术获得。

12. 研究深海独特的生态环境对于开发海洋资源具有重要意义。近期在“科学号”考察船对中国南海科考中,中国科学家采集了某海域 1146 米深海冷泉附近沉积物样品,分离、鉴定得到新的微生物菌株并进一步研究了其生物学特性。



回答下列问题:

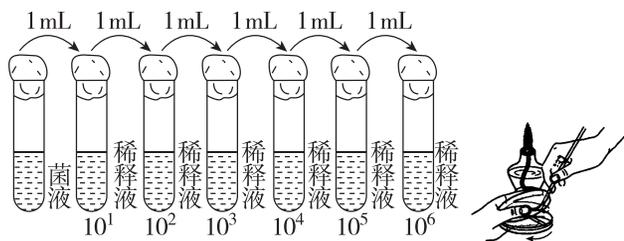
- (1)研究者先制备富集培养基,然后采用_____法灭菌,冷却后再接入沉积物样品,28 °C 厌氧条件下培养一段时间后,获得了含拟杆菌的混合培养物,为了获得纯种培养,除了稀释涂布平板法,还可采用_____法。据图分析,拟杆菌新菌株在以_____为唯一碳源时生长状况最好。
- (2)研究发现,将采集的样品置于各种培养基中培养,仍有很多微生物不能被分离筛选出来,推测其原因可能是_____。
- (答一点即可)。
- (3)深海冷泉环境特殊,推测此环境下生存的拟杆菌所分泌的各种多糖降解酶,除具有酶的一般共性外,其特性可能还有_____。

第2课时 测定微生物的数量和培养特定微生物

(含活动:能分解尿素的微生物的分离与计数)

知识点一 稀释涂布平板法和显微镜计数法可测定微生物的数量

- 下列关于微生物数量测定的叙述,正确的是()
 - 用显微镜进行计数时,从振荡摇匀的培养液中吸取菌液进行计数
 - 利用显微镜进行计数时,可使用普通的载玻片完成计数
 - 平板划线法除可以用于分离微生物外,也常用于统计细菌数目
 - 应尽量选菌落数少的平板来统计,以确保一个菌落来自单个细菌
- 对溶液中酵母菌计数的方法,下列描述不正确的是()
 - 可以用显微镜直接计数,需要血细胞计数板,但数据可能偏大
 - 可以用培养菌落的方法间接计数,但数据可能偏大
 - 无论用哪种方法计数,都必须进行浓度梯度稀释
 - 无论用哪种方法计数,都必须多次计数求平均值
- [2024·浙江台州期中]如图是稀释涂布平板法中的部分操作,下列叙述中错误的是()



- 稀释过程中移液管应严格灭菌
- 涂布前要将涂布器灼烧,冷却后才能涂布菌液
- 该过程可用于微生物的计数
- 该方法的计数结果比实际值偏低的原因是两个或多个菌落连在一起时,只计为一个菌落

知识点二 调整培养基的配方和培养方式可目的地培养某种微生物

- 圆褐固氮菌能将大气中的氮气转化为氨,用于合成蛋白质等含氮的有机物,是异养需氧型的原核生物。某兴趣小组对土壤中的圆褐固氮菌进行分离与计数,下列有关叙述错误的是()
 - 要想获得圆褐固氮菌的菌种,应选择表层的土壤
 - 本实验可采用稀释涂布平板法进行计数

- 在培养圆褐固氮菌的选择培养基中不需要加入氮源
 - 本实验需要设置 LB 液体培养基作为对照组
- [2024·浙江金、丽、衢期末]下表所示为某微生物培养基的配方,有关叙述错误的是()

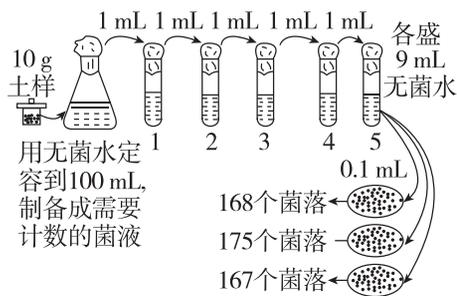
成分	含量	成分	含量
NaNO ₃	3 g	FeSO ₄	0.01 g
K ₂ HPO ₄	1 g	葡萄糖	30 g
琼脂	15 g	H ₂ O	1000 mL
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.5 g	青霉素	0.1 万单位

- 按物理性质划分,该培养基属于固体培养基;按用途划分,该培养基属于选择培养基
- 由培养基的原料可知,所培养微生物是异养型微生物,培养的微生物可以是酵母菌或毛霉
- 本培养基培养霉菌时,应将 pH 调至中性偏碱
- 若用该培养基分离能分解尿素的细菌,应除去青霉素和 NaNO₃,并应加入尿素

知识点三 活动:能分解尿素的微生物的分离与计数

- 在以尿素为唯一氮源的培养基中加入酚红指示剂的目的是()
 - 筛选出能分解尿素的细菌
 - 对筛选出的菌种做进一步鉴定
 - 作为细菌的营养成分
 - 如指示剂变蓝就能准确地认定该菌能分解尿素
- 常利用尿素固体培养基的选择作用,对土壤中能分解尿素的细菌进行分离和计数,下列叙述正确的是()
 - 制备土壤悬液时需将 1 g 灭菌的土壤加入 99 mL 无菌水中制成 10⁻² 稀释液
 - 尿素固体培养基的平板中只有少数肉眼可见的菌体
 - 脲酶需要经过内质网和高尔基体的加工后,才具有生物学活性
 - 本实验采用的接种方法是稀释涂布平板法,涂布不均匀会导致实验结果偏小
- [2024·浙江五校期中]如图为“土壤中分解尿素的细菌的分离和计数”实验中样品稀释示意图,据图分析正确的是()

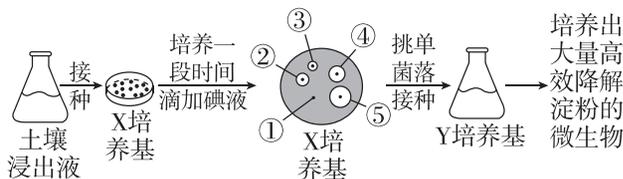
班级
姓名
答题区
题号
1
2
3
4
5



- A. 获取土壤样品要遵循无菌操作原则,故土壤样品要进行高压蒸汽灭菌
- B. 实验的合理顺序为“称量→溶解→灭菌→调 pH→倒平板→接种土壤样本→菌落计数”
- C. 为防止杂菌污染,需在酒精灯火焰附近进行接种
- D. 5号试管的结果表明每克土壤中的菌体数为 1.7×10^8 个

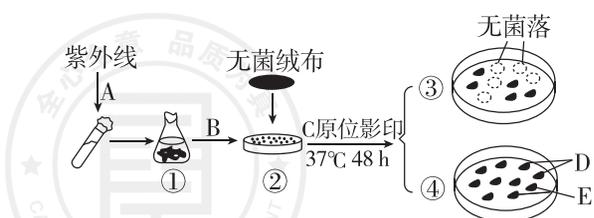
综合应用练

9. [2024·浙江绍兴月考] 为了从土壤中筛选对抗生素有抗性、能高效降解淀粉的微生物,研究人员利用土壤浸出液进行了如图所示操作。下列说法不正确的是 ()



- A. 在 X 培养基上接种的方法为平板划线法
- B. X 培养基含有淀粉和抗生素, Y 培养基是不含琼脂的液体培养基
- C. 菌落①可能是硝化细菌,因不能产生淀粉酶所以无透明圈
- D. 图中降解淀粉最高效的是菌落⑤,可根据菌落特征初步判断微生物类型

10. [2024·浙江温州期中] 氨基酸缺陷型细菌是指野生型菌株经过人工诱变或自发突变,失去合成某种氨基酸的能力,只能在完全培养基或补充了相应的氨基酸的基本培养基中才能正常生长的菌株。下图为分离某氨基酸营养缺陷型菌株的操作流程,数字代表培养基,字母 A、B、C 表示操作步骤, D、E 为培养基上的菌落。下列叙述错误的是 ()



- A. 图中培养基中只有培养基③为缺乏某种氨基酸的基本培养基

- B. 紫外线处理的目的是提高菌种突变率,但不一定能产生目标菌
- C. 影印时应将细菌原位转印至培养基③④,然后用涂布器涂布均匀
- D. 经原位影印及培养后,获得的 D 菌落可能含有目标营养缺陷型菌

11. [2024·浙江湖州期中] 金黄色葡萄球菌(STA)是造成幼畜腹泻及奶牛乳房炎的主要病原菌。溶葡萄球菌酶能特异性结合 STA 并裂解细胞壁使其死亡,因此溶葡萄球菌酶可作为一种新型抗生素替代品。科学家试图从某湖水中分离出能产生溶葡萄球菌酶的模仿葡萄球菌(NS)。下列有关该过程叙述错误的是 ()

- A. 接种前,应先配制好含一定浓度 STA 的固体培养基
- B. 接种时,可用平板划线法或稀释涂布平板法接种 NS
- C. 培养中,可用显微镜计数法对菌落进行计数
- D. 培养后,可观察到 NS 菌落周围出现溶菌圈

12. 请回答从土壤中分离产脲酶细菌实验的有关问题。

(1) LB 固体培养基:取适量的蛋白胨、酵母提取物、 ,加入一定量的 溶解,再加 ,灭菌备用。

(2) 尿素固体培养基:先将适宜浓度的尿素溶液用 灭菌过的 G6 玻璃砂漏斗过滤,因为 G6 玻璃砂漏斗 ,故可用于过滤细菌。然后将尿素溶液加入已经灭菌的含有酚红指示剂的培养基中,备用。从功能上分析,加入酚红指示剂的该培养基是 培养基。

(3) 取 0.1 mL 含产脲酶细菌的 10^{-4} 、 10^{-5} 两种土壤稀释液,分别用 法接种到 LB 固体培养基和尿素固体培养基上,培养 48 h,推测固体培养基上生长的菌落数最少的是 (A. 10^{-5} 稀释液+尿素固体培养基 B. 10^{-5} 稀释液+LB 固体培养基 C. 10^{-4} 稀释液+尿素固体培养基 D. 10^{-4} 稀释液+LB 固体培养基)。在尿素固体培养基上产脲酶细菌菌落周围出现 ,其原因是细菌产生的脲酶催化尿素分解产生 所致。

(4) 统计 10^{-4} 稀释液接种培养后的菌落数分别是 59、57、61,则样品中菌落的数量为 个/mL,该方法测得的数值比实际值 。

第三节 发酵工程为人类提供多样的生物产品

第1课时 运用传统发酵技术生产产品(含活动:体验传统发酵)

知识点一 体验传统发酵——利用酵母菌、醋酸菌制作果酒和果醋

1. 葡萄酒是用新鲜的葡萄或葡萄汁经完全或部分发酵酿成的酒精饮料。下列关于利用矿泉水瓶制作葡萄酒的叙述错误的是 ()
- A. 酒精是酵母菌厌氧呼吸产物,酿造前葡萄汁要装满矿泉水瓶
- B. 酿造过程中产生的气泡是酵母菌细胞呼吸的产物 CO_2
- C. 酸性重铬酸钾溶液与产物酒精反应呈现灰绿色,其可用于酒精的检测
- D. 在酿造葡萄酒时,矿泉水瓶适当通气有利于酵母菌的生长和繁殖
2. 某研究性学习小组以樱桃番茄为材料进行果酒、果醋发酵。下列相关叙述正确的是 ()
- A. 与醋酸菌相比,酵母菌发酵所需的最适温度较高
- B. 先供氧进行果醋发酵,然后隔绝空气进行果酒发酵
- C. 与人工接种发酵相比,自然发酵更容易控制产品品质
- D. 适当加大接种量可以提高发酵速率,且可抑制杂菌生长繁殖
3. [2024·浙江温州适应性考试] 某同学选用新鲜成熟的葡萄制作果酒和果醋,下列相关叙述正确的是 ()
- A. 用密闭发酵瓶进行果酒发酵时,每日迅速打开瓶盖放气,避免空气回流进入发酵容器
- B. 果酒发酵时,用本尼迪特试剂检测还原糖的含量,红黄色沉淀逐日增多
- C. 果醋发酵时,发酵液产生的气泡量明显少于果酒发酵产生的气泡量
- D. 果醋发酵中,用酸性重铬酸钾溶液测定醋酸含量变化时,溶液灰绿色逐日加深

知识点二 体验传统发酵——利用乳酸菌发酵制作泡菜

[2024·浙江湖州月考] 阅读下列材料,回答第4~5题。

泡菜的制作属于多菌种混合发酵过程,其中起主要作用的是酵母菌和乳酸菌。研究人员尝试从泡菜汁中分离出耐酸性强的酵母菌菌种,用于果酒的

制作。由于泡菜中酵母菌比例较低,研究人员将泡菜汁接种到含乙醇的葡萄糖培养基中培养以提高目标菌种的比例。

4. 制作泡菜时通常需要在泡菜坛口的凹槽中加入清水,其作用主要是 ()
- A. 防止气体进出泡菜坛
- B. 营造发酵所需的无氧条件
- C. 防止外界微生物进入泡菜坛
- D. 防止发酵旺盛时,发酵液溢出
5. 下列关于分离和保存耐酸性强的酵母菌的叙述,错误的是 ()
- A. 应选择固体培养基培养泡菜汁以提高目标菌种比例
- B. 采用稀释涂布平板法和平板划线法均可分离得到目标菌株
- C. 分离用的平板应倒置在恒温箱中培养,确保分离效果
- D. 分离后的菌种经扩大培养后,可离心并制成干制品保存
6. 某人利用乳酸菌制作泡菜时由于操作不当,泡菜腐烂。下列原因中正确的是 ()
- A. 罐口密闭缺氧,抑制了乳酸菌的生长繁殖
- B. 罐口封闭不严,氧气促进了乳酸菌的生长繁殖
- C. 罐口封闭不严,氧气抑制了其他腐生菌的生长和繁殖
- D. 罐口封闭不严,促进了需氧腐生菌的生长和繁殖
7. 把乳酸菌接种在鲜牛奶中,将瓶口密封,置于适宜温度的无菌环境下培养,一段时间后即可得到酸奶。在此过程中若揭开盖子,下列会减慢(或减少)的是 ()
- ①葡萄糖的利用 ②二氧化碳的释放 ③ATP的形成 ④乳酸产生量
- A. ①② B. ①②③
- C. ②④ D. ①③④

综合应用练

[2024·杭州开学考试] 阅读下列材料,回答第8~9题。

乌衣红曲黄酒是以糯米为原料、乌衣红曲为糖化发酵剂酿造的黄酒,主要分布在我国浙江温州、平

班级

姓名

答题区

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

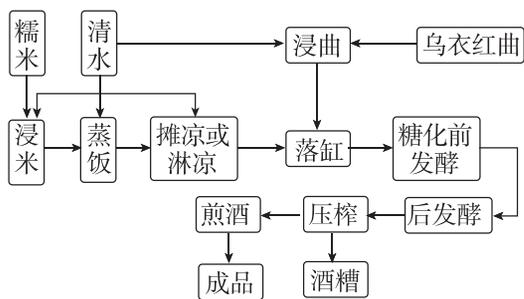
12

13

14

15

阳和金华等地。乌衣红曲外观呈黑褐色,内呈暗红色,它是把黑曲霉、红曲霉和酵母等微生物混合培养在米粒上制成的一种糖化发酵剂。



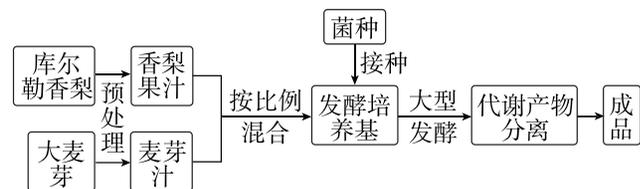
8. 下列对“糯米经浸米、蒸饭、摊凉或淋凉,拌入浸好的乌衣红曲落缸发酵”过程的叙述错误的是 ()

- A. 糯米为乌衣红曲的发酵只提供了碳源物质
- B. 浸曲的过程,既活化了发酵菌种又可扩增菌群
- C. 糖化过程中黑曲霉、红曲霉等分泌了多种淀粉酶
- D. 定期开盖翻动,有利于前发酵中曲霉的代谢活动和酵母菌的大量繁殖

9. 有调查发现,用乌衣红曲酿制黄酒的出酒率要高于其他各地黄酒。下列关于原因分析不合理的是 ()

- A. 决定出酒率高低的根本原因是酵母菌数量和发酵条件
- B. 该曲中菌种丰富度更高,且发酵各阶段的优势种不同
- C. 该曲中酵母菌具有耐高糖、高产酒精又耐高浓度酒精的特点
- D. 酿酒工艺、流程的控制都对出酒率高低起着关键性作用

10. [2024·浙江丽水期末] 果啤以浓郁突出的啤酒醇香和水果风味,备受广大消费者青睐。以下是以库尔勒香梨为主要原料,利用啤酒酵母,结合啤酒工艺工业生产果啤的基本工艺流程图。下列叙述正确的是 ()



- A. 图中两种原料按比例混合后可直接作为发酵培养基
- B. 保存在斜面培养基中的菌种,可以直接接种于发酵培养基中进行发酵
- C. 为了让 CO_2 更易排出,发酵过程中空气的进气量不宜太大
- D. 影响果啤风味的因素除了菌种外,还有原料、pH、温度等

11. 著名的古代农书巨著《齐民要术》中详细介绍了北魏时期酸菜、泡菜的制作方法。酸菜、泡菜是一种可口的食物,其制作原理均利用了微生物的发酵作用。回答下列问题:

(1) 酸菜和泡菜的制作主要利用的是_____的发酵作用产生的_____等物质。

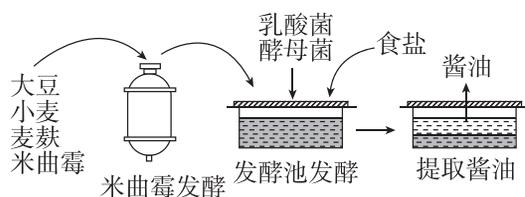
(2) 泡菜坛腌制泡菜的过程中,杂菌呈现先增多后减少的变化规律,原因是_____

_____。腌制 7 天内的泡菜一般不宜食用,原因是_____。

(3) 人工接种菌种有利于缩短泡菜的发酵周期,降低有害物质含量。某同学为获得优良的泡菜菌种,选取不同来源的陈泡菜液,加入_____对其进行梯度稀释后,再采用_____法将其接种于含溴甲酚紫(一种酸碱指示剂,pH 变色范围:5.2 黄色~6.8 紫色)的平板上,特定条件培养后挑选具有明显黄色透明圈的菌落作为目的菌种。该方法用于初筛目的菌的原理是_____

_____。从功能上讲,含溴甲酚紫的培养基属于_____培养基。

12. 利用微生物发酵制作酱油在我国具有悠久的历史,某企业通过发酵制作酱油的流程示意图如下。回答下列问题:



(1) 传统发酵技术直接利用的是_____微生物。

(2) 米曲霉发酵过程的主要目的是_____

_____，这些酶中的脂肪酶和蛋白酶能分别将发酵池中的脂肪和蛋白质分解成易于吸收、风味独特的成分。

(3) 在发酵池发酵阶段添加的酵母菌属于_____ (填“真核生物”或“原核生物”);添加的乳酸菌在无氧条件下分解葡萄糖。在该阶段抑制杂菌污染和繁殖是保证酱油质量的重要因素,据图分析,该阶段的发酵液中可以抑制杂菌生长的物质除了乳酸和食盐外,还有_____ (答出 1 点即可)。

第2课时 发酵工程的应用

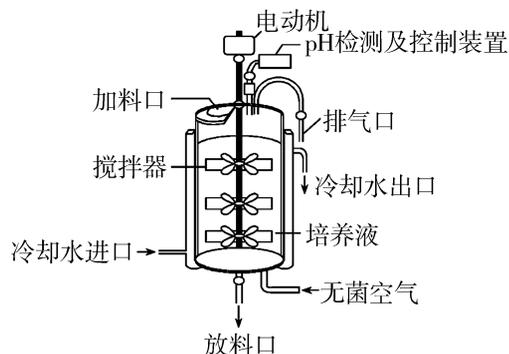
知识点一 微生物工业发酵的基本过程

1. 下列关于发酵工程的说法,错误的是 ()
 - A. 选育高产、优质的菌种是发酵工业的前提条件
 - B. 减少菌种的传代次数能降低菌种发生自发突变的概率
 - C. 发酵过程中要严格控制温度、pH、溶氧量等发酵条件
 - D. 发酵过程一般都不是在常压下进行
2. 下列有关发酵工程基本环节的叙述,错误的是 ()
 - A. 现代发酵工程使用的大型发酵罐均具有计算机控制系统,其能使发酵全过程处于最佳状态
 - B. 在发酵过程中,环境条件的变化不仅会影响微生物的生长繁殖,也会影响微生物的代谢产物的形成
 - C. 发酵罐中微生物的生长繁殖、代谢产物的形成都与搅拌速度无关
 - D. 确定菌种之后,才能选择原料配制培养基
3. [2024·浙江镇海中学月考] 葡萄酒可采用传统发酵技术进行家庭制作,也可采用现代发酵技术进行工业化生产。下列关于运用这两项技术生产葡萄酒的叙述,正确的是 ()
 - A. 发酵产物都必须进行严格的消毒
 - B. 发酵前都需要对原料进行灭菌
 - C. 发酵菌种的繁殖都需要有氧环境
 - D. 发酵环境都可以实现精准控制

知识点二 分离或提纯发酵产品是工业发酵制取产品必经的步骤

4. [2024·浙江金、丽、衢十二校期末] 通过发酵生产酵母菌菌体,常用的分离方法是 ()
 - A. 破碎
 - B. 沉淀
 - C. 吸附
 - D. 萃取
5. 下列叙述中与吸附发酵有关的是 ()
 - A. 对发酵罐施以负压
 - B. 在发酵液中加入离子交换树脂
 - C. 构建互不相溶的两相系统
 - D. 通过过滤、沉淀等方法分离菌体
6. 下列对发酵工程内容的叙述,错误的是 ()
 - A. 用诱变育种、基因工程等方法选育出性状优良的工程菌并进行扩大培养
 - B. 根据工程菌所需的营养精确地配制出合成培养基,并进行严格的灭菌处理
 - C. 发酵过程中必须严格监测并控制发酵条件
 - D. 用适当的方法分离、提纯产品,并进行严格的质量检查

7. 柠檬酸是一种应用广泛的食品酸度调节剂,可通过黑曲霉发酵制得。如图为生产柠檬酸的连续发酵装置。下列说法错误的是 ()



- A. 该发酵过程要严格控制发酵温度、pH、溶解氧和搅拌速度等条件
- B. 发酵工程与传统发酵技术的区别在于可以利用微生物进行发酵
- C. 发酵前应选育产酸量高的黑曲霉菌种
- D. 分离或提纯发酵产品是工业发酵制取产品必经的步骤

综合应用练

8. [2024·浙江温州期中] 青霉素是人类发现的第一种抗生素,也是目前全球销量最大的抗生素,可利用现代生物发酵技术进行规模化生产。下列叙述错误的是 ()
 - A. 青霉素的发酵生产多采用通气、液体深层培养的方式进行
 - B. 培养基的原料选择时,来源充足且廉价即可用于大规模发酵生产
 - C. 可通过诱变育种、转基因技术等培育高产菌种
 - D. 可通过吸附、萃取等方法分离目标产物青霉素
9. [2024·嘉兴二模] 在工业发酵中广泛应用分批发酵与补料分批发酵。分批发酵是指微生物在定量营养物质和特定条件下生长繁殖完成一个生长周期的发酵方式;补料分批发酵是指在发酵过程中,间歇或连续地补加新鲜培养基的发酵方式。下列叙述正确的是 ()
 - A. 与分批发酵相比,补料分批发酵过程中微生物体内的酶种类变化较小
 - B. 与分批发酵相比,补料分批发酵杂菌污染的概率更小
 - C. 若采用补料分批发酵生产抗生素,补料量和补料频率越大,则产量越高
 - D. 由于发酵罐中可以补料,发酵初期只需加入不经扩大培养的菌种

班级

姓名

答题区
题号

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

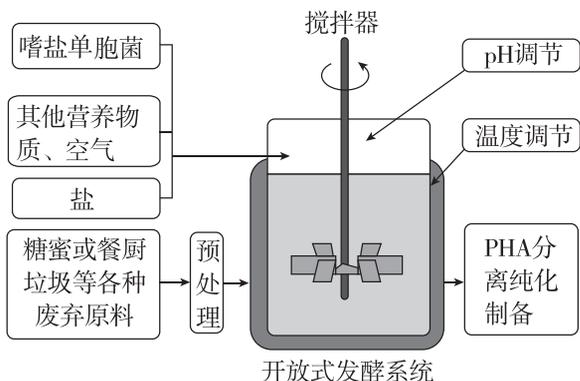
12

13

14

15

10. [2024·宁波月考] 某科学家以糖蜜(甘蔗榨糖后的废弃液,含较多蔗糖)等材料为原料培育一种嗜盐单胞菌,在实验室发酵生产 PHA(聚羟基脂肪酸酯)等新型高附加值可降解材料。工艺装置如图所示。



回答下列问题:

(1)人工选育嗜盐单胞菌,可利用转基因技术、 育种等方法选育菌种。

(2)进一步筛选优良嗜盐单胞菌,可在液体培养基中将蔗糖作为 ,并不断提高其浓度,经多次传代培养获得目标菌株。培养过程中定期取样并用 法进行计数,评估菌株增殖状况。

(3)在正式发酵前还需要对活化的菌种进行 培养。图中的“其他营养物质”包含下列哪几项? (A. 水 B. 氮源 C. 碳源 D. 维生素)。基于菌株嗜盐、耐酸碱能力强等特性,研究人员设计了一种不需要灭菌的发酵系统,其培养基盐浓度为 60 g/L,pH 为 10,菌株可正常持续发酵 60 d 以上。该系统不需要灭菌的原因是 。

(4)在适宜的营养物浓度、温度、pH 条件下发酵,结果发现发酵液中嗜盐单胞菌细胞增殖和 PHA 产量均未达到预期,并产生了少量乙醇等物质,说明发酵条件中 可能是高密度培养的限制因素。

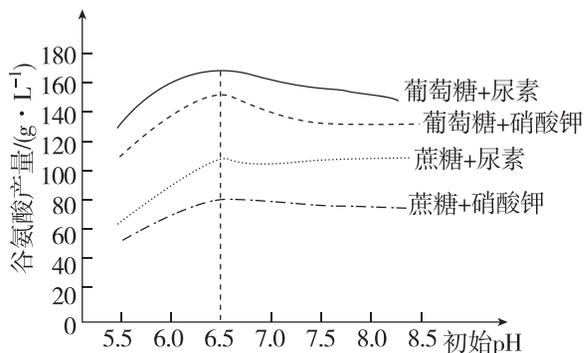
(5)该菌株还能通过分解餐厨垃圾(主要含蛋白质、淀粉、油脂等)生产 PHA,说明其能分泌 酶和 PHA 合成相关的酶。要回收和纯化这些酶,可先通过 去除大的固体颗粒和微生物细胞,再获得发酵产物。为了尽可能高效、快速地回收发酵产物,可采用特异性溶菌酶溶解嗜盐单胞菌的 以便于发酵代谢产物的释放。

11. 味精的主要成分是谷氨酸的钠盐,目前主要利用谷氨酸棒状杆菌发酵生产谷氨酸。为了提高谷氨酸产量,科研人员不断优化培养条件,以获得最佳发酵工艺。回答下列问题:

(1)纯种菌株的获取:采集 5 cm 深的土壤样品,与适量的无菌水充分混合形成 ,梯度稀释后采用 法将菌液接种到细菌选择性培养基(平板)上,通过观察菌落形态,从平板上挑取生长较好的谷氨酸棒状杆菌的 ,转入培养基临时保存。

(2)菌株的培养:将临时保存的谷氨酸棒状杆菌接种到 (填物理性质)培养基中,32 °C 摇床培养,以达到 菌株的目的。每隔一段时间利用 在显微镜下计算样品中谷氨酸棒状杆菌的数量,了解菌株的生长周期,并通过初筛、复筛,确定谷氨酸棒状杆菌菌株具有高产谷氨酸的能力。

(3)发酵条件的优化:在基础发酵培养基的基础上,科研人员利用不同碳源种类(葡萄糖、蔗糖)、无机氮源种类(尿素、硝酸钾)、初始 pH(5.5、6.0、6.5、7.0、7.5、8.0、8.5)探究谷氨酸棒状杆菌产生谷氨酸量的联合影响,实验结果如图所示。



根据实验结果, 组合获得的谷氨酸产量最高,这可以作为最优发酵条件。此外,温度对发酵的影响是多方面的,原因是 。

(写出 2 点即可)。

(4)谷氨酸棒状杆菌的发酵:为了满足工业大规模发酵的需要,往往在接种之前,对菌种进行 。根据菌株的生长周期及发酵进程,需要及时向发酵罐内添加 ,满足谷氨酸棒状杆菌的生长需求,以提高谷氨酸产量。发酵 90 小时后,发酵罐内的谷氨酸浓度不再增加,可停止发酵。因此,合适的发酵周期是 小时。

(5)谷氨酸的获得:发酵结束后,需对发酵液的产物进行分离、 ,获得的谷氨酸需要进行质量检查,进一步加工合格后才能成为产品。

综合大题专项训练(一)

(范围:第一章)

1. 下表是培养某微生物的培养基的配方,请回答下列问题:

成分	牛肉膏	蛋白胨	NaCl	琼脂	水
用量	5 g	10 g	5 g	20 g	1000 mL

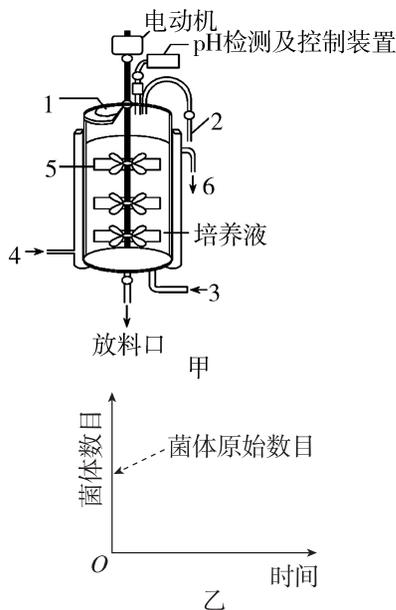
- (1) 上述培养基配方中能充当碳源的成分是_____。培养基配制完成以后,一般还要调节 pH,然后再对培养基进行_____。
- (2) 在配制培养基时,除考虑营养条件外,还要考虑_____和渗透压等条件。
- (3) 在微生物培养操作过程中,为防止杂菌污染,需对培养基和培养器皿进行_____ (填“消毒”或“灭菌”)处理;操作者的双手需进行清洗和_____;空气中的细菌可用紫外线杀灭,其原因是紫外线能使蛋白质_____,还能损伤 DNA 的结构。
- (4) 在接种前需要检测培养基是否被污染。对于固体培养基应采用的检测方法是_____

2. [2024·宁波十校联考] 甘蔗既是人们喜爱的一种食品,又是制取蔗糖的重要原材料。甘蔗渣除用作燃料、造纸等之外,近年来研究人员还发现有其他经济价值。回答下列问题:

- (1) 甘蔗渣中含有一种多酚类物质,该物质具有预防鸡和鸡蛋感染沙门氏菌的作用,因而能够降低鸡的死亡率。该物质可用萃取法提取。萃取前需将原料干燥和粉碎,干燥和粉碎的目的是_____
- (2) 为了解甘蔗渣中微生物数量,称取 1 g 甘蔗渣样品,转入 99 mL 无菌水中,经_____后,获得细胞密度不同的菌悬液。用_____法将 0.1 mL 稀释液接种于培养基上,其中 10^4 倍稀释度的菌悬液培养后平均长出了 88 个菌落,则每克甘蔗渣微生物数量为_____个。
- (3) 甘蔗渣中富含纤维素,人们发现醋酸菌也能合成纤维素,因此筛选优良菌株可以用于工业化生产细菌纤维素。培养筛选得到的醋酸菌时,在液体培养

基中加入乙醇作为_____。此外,选育优良菌株的方法还有_____等。

3. 如图甲表示一个发酵装置,据此回答下列问题:



- (1) 在培养过程中,发现放料口所排出的培养基中,微生物细胞形态多样。这时,微生物生长处于衰亡期,添加培养基的速度应该_____。在图乙的坐标系中画出添加培养基后的一段时间内微生物菌体数目变化曲线。
- (2) 若该培养装置的 pH 检测及控制装置出现故障,可采取的应急措施是_____, pH 发生变化的原因是_____。
- (3) 冷却水的进口是_____, 无菌空气的进口是_____。
- (4) 若此装置用于酒精发酵和谷氨酸发酵,在发酵过程中,技术上的关键区别是_____。
- (5) 若培养过程中进料和放料速度未变,但有效产物减少。如果是酒精发酵,应该检查_____,如果是谷氨酸发酵,可能的原因是_____。
- (6) 图甲中 5 的作用是_____。若此装置损坏,对于无氧发酵,产量将_____。
- (7) 若进料和放料速度都加快,微生物细胞的变化是_____,在群体生长规律中将处于对数期;代谢产物的产量将_____。