

《宁夏回族自治区教育厅中小学教辅材料评议推荐目录》

推荐教辅图书

经人民教育出版社授权

配人教版®



宁夏专版

精讲精练

JINGJIANGJINGLIAN

高中生物
学生用书

选修① 生物技术实践
(人教)

《精讲精练》编写组 编



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

精讲精练: 人教版: 宁夏专版. 高中生物. 1, 生物技术实践: 选修 / 《精讲精练》编写组编. -- 银川: 宁夏人民教育出版社, 2015.2

ISBN 978-7-5544-1156-8

I. ①精… II. ①精… III. ①生物课—高中—教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第 032483 号

精讲精练 宁夏专版 高中生物 选修1 生物技术实践(人教) 《精讲精练》编写组 编

责任编辑 杨 柳

封面设计 晨 皓

责任印制 殷 戈

黄河出版传媒集团 出版发行
宁夏人民教育出版社

地 址 宁夏银川市北京东路139号出版大厦(750001)

网 址 www.yrpubm.com

网上书店 www.hh-book.com

电子信箱 jiaoyushe@yrpubm.com

邮购电话 0951-5014284

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏雅昌彩色印务有限公司

印刷委托书号 (宁)0017108

开 本 890 mm × 1240 mm 1/16

印 张 9

字 数 324千字

版 次 2015年2月第1版

印 次 2015年2月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5544-1156-8/G·2933

定 价 12.81元

版权所有 翻印必究

创新学习模式——稳步提升计划

自主预习·夯基础

自主学习

一、课题制作的原理

1. 课题：主要原理有电渗析法和电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

2. 原理：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

二、课题制作的原理

1. 课题：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

2. 原理：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

自主预习

梳理基础
思考辨析

梳理教材主干
夯实基础知识
辨析易错易混
思考点拨提醒

核心归纳·抓要点

一、课题制作的原理

1. 课题：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

2. 原理：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

二、课题制作的原理

1. 课题：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

2. 原理：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

课堂探究

典例探究
要点剖析

整合重点难点
剖析疑点误区
精选典型示例
强化应用技能

课时训练·速提升

一、课题制作的原理

1. 课题：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

2. 原理：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

二、课题制作的原理

1. 课题：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

2. 原理：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

巩固提升

全面提升
课时巩固

习练基础试题
巩固考点知识
甄选经典试题
提升解题素能

阶段复习课

一、课题制作的原理

1. 课题：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

2. 原理：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

二、课题制作的原理

1. 课题：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

2. 原理：主要原理是电析法。

(1) 电析法：主要原理是电析法。

(2) 电析法：主要原理是电析法。

(3) 电析法：主要原理是电析法。

阶段整合

专题整合
阶段强化

构建知识体系
展现要素关系
体验高考真题
感悟命题规律

目录

精讲精练 宁夏专版
高中生物选修1 生物技术实践(人教)

课堂学习案

专题 1 传统发酵技术的应用 · 1

课题 1 果酒和果醋的制作 · 1

课题 2 腐乳的制作 · 5

课题 3 制作泡菜并检测亚硝酸盐含量 · 9

阶段复习课 · 14

专题 2 微生物的培养与应用 · 16

课题 1 微生物的实验室培养 · 16

课题 2 土壤中分解尿素的细菌的分离与计数 · 21

课题 3 分解纤维素的微生物的分离 · 26

阶段复习课 · 31

专题 3 植物的组织培养技术 · 33

课题 1 菊花的组织培养 · 33

课题 2 月季的花药培养 · 38

阶段复习课 · 42

专题 4 酶的研究与应用 · 44

课题 1 果胶酶在果汁生产中的作用 · 44

课题 2 探讨加酶洗衣粉的洗涤效果 · 49

课题 3 酵母细胞的固定化 · 53

阶段复习课 · 57

专题 5 DNA 和蛋白质技术 · 59

课题 1 DNA 的粗提取与鉴定 · 59

课题 2 多聚酶链式反应扩增 DNA 片段 · 64

课题 3 血红蛋白的提取和分离 · 69

阶段复习课 · 73

专题 6 植物有效成分的提取 · 75

课题 1 植物芳香油的提取 · 75

课题 2 胡萝卜素的提取 · 79

阶段复习课 · 83

阶段检测卷 (活页试卷) P85~P100

答案解析 (单独成册) P101~P140

聚焦助学技巧

突破疑难瓶颈

深化理解

- 果酒和果醋的制作 · 2
- 腐乳制作的生产工序及发酵机理 · 6
- 泡菜制作的发酵过程及注意事项 · 10
- 亚硝酸盐含量的测定及实验材料分析 · 11
- 常见消毒与灭菌方法的比较 · 18
- 培养基的类型及应用 · 22
- 分离纤维素分解菌的实验操作 · 28
- 植物组织培养的理解 · 34
- 花药培养与植物组织培养的比较 · 39
- 酶的活性与影响酶活性的因素 · 45
- 探究酶活性影响因素的实验设计 · 46
- 直接使用酶、固定化酶、固定化细胞催化的比较 · 54
- DNA 的粗提取和鉴定的实验过程 · 61
- 生物体内的 DNA 复制与 PCR 反应的比较 · 65
- 血红蛋白的提取和分离的原理 · 70
- 提取和分离血红蛋白的实验操作 · 70
- 植物芳香油的提取的各种方法的比较 · 76
- 胡萝卜素的鉴定方法 · 80

易错提醒

- 泡菜制作中食盐用量过高和过低的不利影响 · 10
- 有关培养微生物所需营养的几点提醒 · 18
- 果胶酶和纤维素酶的作用辨析 · 45
- 关于加酶洗衣粉的两点提醒 · 50
- 有关固定化细胞与固定化酶的两点提醒 · 54
- 制备固定化酵母细胞的三点提醒 · 54
- 对三种提取方法的选择 · 76

1

一、酵母菌和醋酸菌的比较

	酵母菌	醋酸菌
生物学分类	单细胞, 真核生物	单细胞, 原核生物
代谢方式	异养兼性厌氧型	异养需氧型
生长繁殖的最适宜温度	20 ℃左右	30 ℃~35 ℃
主要繁殖方式	出芽生殖	二分裂生殖
生产、生活应用	酿酒、发面等	制醋

易错提醒 关于酵母菌和醋酸菌认识的两点提醒

- (1) 酵母菌在氧气和营养物质充足时, 进行出芽生殖, 而在没有氧气的条件下进行孢子生殖, 醋酸菌主要进行二分裂生殖。
- (2) 酵母菌属于真菌, 醋酸菌属于细菌, 二者最适生长温度不同的原因是不同生物中不同酶的最适温度不同。

【典例训练 1】(2010·四川高考改编) 与酵母菌相比, 醋酸菌具有的特点是 ()

- A. 无线粒体, 只能通过无氧呼吸获得能量
B. 无核糖体, 只能依靠寄主细胞合成蛋白质
C. 无细胞核, 只能通过出芽生殖方式繁殖后代
D. 无染色体, 只能在 DNA 水平上产生可遗传变异

【变式训练】关于醋酸菌的叙述, 正确的是 ()

- A. 醋酸菌为严格的有氧呼吸
B. 醋酸菌在有氧或无氧的环境中都能生存
C. 醋酸菌和酵母菌都是原核生物
D. 醋酸菌能将淀粉分解成醋酸

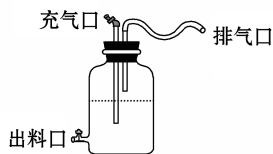
二、果酒和果醋的制作

1. 果酒制作与果醋制作的比较:

	果酒制作	果醋制作
发酵菌种	酵母菌	醋酸菌
菌种来源	传统的葡萄酒酿造采用自然发酵, 菌种主要是附着在葡萄皮上的野生型酵母菌	购买醋酸菌的菌种或从食醋中分离醋酸菌
发酵产物	酒精、二氧化碳	醋酸、水

发酵条件	温度	一般控制在 18 ℃~25 ℃	30 ℃~35 ℃
	时间	10 d~12 d	7 d~8 d
	氧气	初期需氧, 后期不需氧	始终需要氧
	pH	最适 pH 为 4.5~5.0	最适 pH 为 5.4~6.0
反应式	① 在有氧条件下: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \longrightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ ② 在无氧条件下: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$		
	① 氧气、糖源都充足时: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ② 缺少糖源时: $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{CHO} (\text{乙醛}) + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{COOH} (\text{醋酸})$		

2. 果酒、果醋的发酵装置:



(1) 各部件的作用:

- ① 充气口: 在醋酸发酵时连接充气泵进行充气。
- ② 排气口: 排出酒精发酵时产生的 CO_2 。长而弯曲的胶管能防止空气中微生物的污染。
- ③ 出料口: 用来取样。

(2) 装置使用方法:

- ① 酒精发酵: 关闭充气口。
- ② 醋酸发酵: 充气口适时泵气。

(3) 检验:

- ① 通过出料口对发酵情况及时监测。
- ② 酒精检测: 酸性条件下, 重铬酸钾与酒精反应呈现灰绿色。

思维拓展 (1) 果酒制作的前期需要提供一定的氧, 以便酵母菌迅速增殖, 缩短发酵时间。在产生酒精的阶段要求严格的无氧环境。

(2) 葡萄成熟后含有果糖等物质, 葡萄酒中含有果糖越多, 甜度越大, 若糖全部转化为酒精则不会甜。

(3) 在缺氧、20 ℃左右、呈酸性的发酵液中, 酵母菌可以生长繁殖, 而绝大多数其他微生物都因无法适应这一环境而受到抑制。



【典例训练 2】人类利用微生物酿酒、制醋的历史源远流长。请回答以下与发酵有关的问题：

(1) 喝剩的葡萄酒放置长时间后变酸的原因是_____。

(2) 工业生产果酒时,为有利于葡萄的压榨、果酒清澈透明无沉淀,可加入的酶是_____。

(3) 下图为酿制葡萄酒的简易装置,请分析回答:



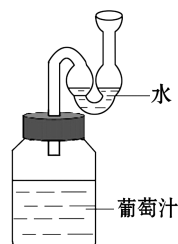
① 制作果酒,需将温度严格控制在_____。制作果酒后制果醋,应将温度控制在_____。

② 装置中,A 液体是_____,NaOH 溶液的作用是_____。

③ 葡萄汁装入发酵瓶时,要留有大约 1/3 的空间,这是因为_____。

【变式训练】(2014·江苏高考)某同学设计了如图所示的发酵装置,下列有关叙述正确的是(多选) ()

- A. 该装置可阻止空气进入,用于果酒发酵
- B. 该装置便于果酒发酵中产生的气体排出
- C. 去除弯管中的水,该装置可满足果醋发酵时底层发酵液中大量醋酸菌的呼吸
- D. 去除弯管中的水后,该装置与巴斯德的鹅颈瓶作用相似



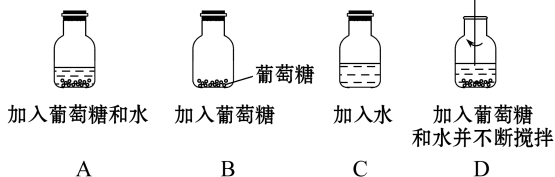
放飞激扬的梦想,沙场点兵

课时训练·速提升

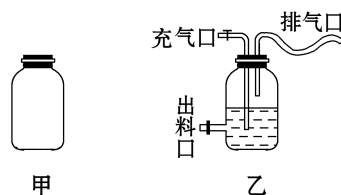
检测实效

基础达标

- 果醋的制作原理为 ()
 - A. 醋酸菌将 C_2H_5OH 还原为醋酸
 - B. 醋酸菌将 C_2H_5OH 氧化成醋酸
 - C. 醋酸菌将 C_2H_5OH 分解成 CO_2 和醋酸
 - D. 醋酸菌能将 C_2H_5OH 直接氧化成醋酸,不需生成中间物质乙醛
- 下列哪种条件下,醋酸菌将葡萄汁中的糖分解成醋酸 ()
 - A. 氧气、糖源充足
 - B. 氧气充足、缺少糖源
 - C. 缺少氧气、糖源充足
 - D. 氧气、糖源都缺少
- 用带盖瓶子制作果酒时,每隔一段时间(一般为 12 小时左右)要对瓶盖进行一次操作,下列关于操作及其作用正确的组合是 ()
 - A. 拧松,进入空气
 - B. 打开,进入空气
 - C. 拧松,放出 CO_2
 - D. 打开,放出 CO_2
- 在适宜的温度条件下,如图所示装置中都加入干酵母(内有活酵母菌),其中最适于产生酒精的装置是 ()
 - A. 加入葡萄糖和水
 - B. 加入葡萄糖
 - C. 加入水
 - D. 加入葡萄糖和水并不断搅拌



的是 ()

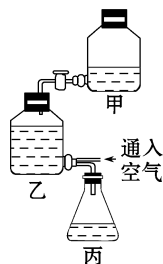


- 装置甲可用于果酒制作,装置乙不能用于果酒制作
 - 装置乙可先用于果酒的制作,后用于果醋的制作
 - 装置乙中设置出料口是用于取样
 - 装置乙的排气口通过一个长而弯曲的胶管,可防止空气中微生物的污染
6. (2013·江苏高考)某研究性学习小组以樱桃、番茄为材料进行果酒、果醋发酵实验。下列相关叙述正确的是 ()
- A. 酵母菌是嗜温菌,所以果酒发酵所需的最适温度较高
 - B. 先供氧进行果醋发酵,然后隔绝空气进行果酒发酵
 - C. 与人工接种的发酵相比,自然发酵获得的产品品质更好
 - D. 适当加大接种量可以提高发酵速率、抑制杂菌生长繁殖
7. 下列说法不正确的是 ()
- A. 在进行酒精发酵的过程中,接种酵母菌后,应立即密封
 - B. 在进行酒精发酵的过程中,接种酵母菌后,应先通气一段时间,再隔绝空气
 - C. 为了避免杂菌污染,在实际生产过程中可以直接接种纯种的酵母菌
 - D. 制葡萄酒的时间控制在 10 d~12 d 左右

8. 下列关于果酒和果醋制作的叙述, 错误的是 ()
- A. 制作果酒时瓶口需密闭, 而制作果醋时中断通氧可能会引起醋酸菌死亡
- B. 温度对酵母菌酒精发酵的影响很大, 而对醋酸菌的发酵影响不大
- C. 在变酸的果酒的表面观察到的菌膜可能是醋酸菌在液面大量繁殖形成的
- D. 制作果酒和果醋时都应用体积分数为 70% 的酒精对发酵瓶消毒并注意无菌操作
9. 酒精与重铬酸钾在酸性条件下的颜色反应为 ()
- A. 红色 B. 紫色 C. 灰绿色 D. 棕色

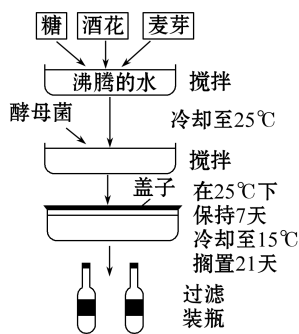
能力提升

1. 有关醋酸生产措施的叙述, 正确的是 ()
- A. 常用的菌种是醋酸菌
- B. 发酵过程中不能通入空气, 要密封
- C. 在发酵中要控制的只是温度、pH、通气量
- D. 实验时所检测的发酵液, 就是商品意义上的产品
2. 酵母菌是兼性厌氧微生物, 在有氧和无氧条件下均能生长。如果向培养酵母菌的葡萄糖溶液中通入空气, 在短时间内发生的变化是 ()
- ① 酒精的产量增加
- ② 酒精的产量减少
- ③ 葡萄糖消耗下降
- ④ 葡萄糖消耗明显增加
- A. ②③ B. ②④
- C. ①③ D. ①④
3. 下列评价果酒和果醋制作是否成功的方法中, 不合理的是 ()
- A. 通过观察相关微生物的存在或数量变化进行鉴定
- B. 通过向果酒发酵液中加入重铬酸钾试剂进行鉴定
- C. 通过检测果醋发酵前后发酵液的 pH 变化进行鉴定
- D. 通过检测果酒发酵前后发酵液的温度变化进行鉴定
4. 若在制作葡萄酒时, 在发酵液中同时生成了葡萄醋, 可能的原因是 (多选) ()
- A. 密封不严, 有氧气进入
- B. 有空气中的醋酸菌进入
- C. 发酵罐消毒不彻底
- D. 发酵液灭菌不彻底
5. 生物技术在食品加工中的应用十分广泛, 如果酒、果醋的制作就是生活中常见的例子。下图是果酒制果醋的发酵装置, 请分析回答:



- (1) 在果醋发酵过程中, 要向发酵瓶中通入空气, 原因是 _____ ;
- 制醋过程中, 将温度严格控制在 $30^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$, 原因是 _____ 。
- (2) 果酒制果醋的反应式为: _____ 。
- (3) 在果醋发酵过程中, 用 _____ , 证明是否有醋酸生成。
- (4) 在果醋的制作中, 提供碳源的物质主要是 _____ 。

6. (能力挑战题) 下图表示制造啤酒的过程方法。据图分析回答下列问题:



- (1) 把原料放入沸水中混合的原因是 _____ 。
- (2) 在混合物中加入糖的理由是 _____ 。
- (3) 在混合物冷却后才把酵母菌加进去, 是因为 _____ ; 假如冷却时不慎使温度骤降到 0°C , 当温度逐渐回升到 25°C 时, 酵母菌是否还具有活性? _____。原因是 _____ 。
- (4) 说出酵母菌细胞所进行的生化反应过程的名称, 并用反应式叙述这一过程: _____ 。
- (5) 酵母菌在化学反应中会上升到混合物的顶部, 原因是 _____ 。
- (6) 为什么啤酒要至少搁置 21 天才可以过滤装瓶, 请说出一种理由: _____ 。



课题 2 腐乳的制作

问题导学

- 腐乳一直是人们喜爱的食品,你知道它是如何制作的吗?
- 臭豆腐是“闻着臭,吃着香”,你能说出其中的原因吗?

目标定位

- 说明腐乳制作的科学原理,设计并完成腐乳的制作。(重点)
- 分析探究影响腐乳品质的条件。(重、难点)
- 以制作腐乳为例了解传统发酵技术的应用。

踏着坚实的步伐,稳健启程

自主初探·夯基础

预习新知

自主学习

一、腐乳制作的原理

1. 制作菌种:

(1) 毛霉:

毛霉 { 特点 { 丝状 _____
生长迅速
具有发达的 _____
繁殖方式: _____ 生殖
代谢类型: _____

(2) 其他微生物: 如 _____、_____、酵母。

2. 发酵原理:

(1) 蛋白质 $\xrightarrow{\text{蛋白酶}}$ _____ 和 _____。

(2) 脂肪 $\xrightarrow{\text{脂肪酶}}$ _____ 和 _____。

3. 菌种来源:

- 传统腐乳生产中,豆腐块上生长的毛霉来自空气中的 _____。
- 现代腐乳生产是在严格无菌条件下,将优良的 _____ 直接接种到豆腐上,可避免其他菌种的污染。

二、腐乳制作的流程

让豆腐上长出毛霉 { 毛霉来源: 空气中的 _____ 或直接人工接种
条件控制: 温度控制在 _____, 并保持一定的湿度

加盐腌制 { 加盐方法: 随层数的加高而 _____, 接近瓶口表面的盐要 _____
加盐目的 { 析出豆腐中的 _____
_____ 微生物的生长

↓

加卤汤装瓶 { 含量: 控制在 _____ 左右
酒 { 作用: _____ 微生物生长, 使腐乳具有独特香味
香辛料: 调制腐乳风味, 还具有 _____ 的作用

↓

密封腌制: 用胶条将瓶口密封

三、影响腐乳品质的条件

1. 控制好材料的用量:

- 盐用量 { 过高: 影响 _____
过低: 不足以 _____, 可能导致豆腐腐败变质
- 酒的含量 { 过高: 腐乳成熟时间会 _____
过低: 不足以抑制微生物生长, 可能导致豆腐 _____

2. 防止杂菌污染:

- 所用玻璃瓶洗刷干净后要用 _____。
- 装瓶时要 _____; 封瓶时, 最好将瓶口通过 _____, 以防止瓶口被污染。

思考辨析

1. 判断正误

- 参与腐乳制作的微生物只有毛霉。 ()
- 微生物参与豆腐发酵实质上是利用它们产生的蛋白酶、脂

- 肪酶。 ()
- (3)在制作腐乳时,最好将发酵温度控制在 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内。 ()
- (4)腐乳制作过程中由于豆腐块上有盐,加卤汤后可敞口腌制。 ()

2. 问题思考

- (1)腐乳根据风味的不同品种众多,不同品种腐乳形成的原因

是什么?

- (2)市售腐乳有时口感不好,豆腐较硬,你认为是什么原因造成的?

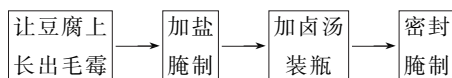
萃取知识的精华,细研深究

核心归纳·抓要点

突破重点

一、腐乳制作的生产工序及发酵机理

1. 腐乳制作的实验流程:



2. 发酵机理:以大豆为原料制作腐乳的过程主要是豆腐所含的蛋白质发生生物化学反应的过程。制作腐乳的主要生产工序是将豆腐进行前期发酵和后期发酵。

(1)前期发酵:

①主要变化:毛霉在豆腐(白坯)上的生长。

②条件:发酵温度为 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

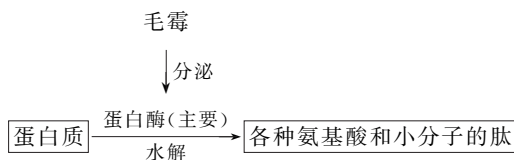
③作用:

a. 使豆腐表面被一层菌膜包住,形成腐乳的“体”。

b. 毛霉分泌以蛋白酶为主的各种酶,有利于将豆腐所含有的蛋白质水解为各种氨基酸和小分子的肽。

(2)后期发酵:

①实质:酶参与生化反应的过程,如下图。



②结果:通过腌制并加入各种辅料(红曲、酒糟等),使蛋白酶作用缓慢,促进其他生化反应,生成腐乳的香气。

3. 传统腐乳制作与现代腐乳生产的区别:

方式 项目	传统腐乳制作	现代腐乳生产
是否灭菌	不需灭菌	严格无菌条件
接种方式	菌种来自空气中的毛霉孢子	将经过筛选的优良毛霉菌种,直接接种在豆腐上

思维拓展 (1)初期发酵时不需要密封不需要接种,菌种来源于空气中的毛霉孢子。

(2)毛霉为异养需氧型真菌,若含水量过高,影响毛霉的有氧呼吸。

(3)豆腐发酵时利用的是微生物产生的酶将蛋白质、脂肪分解。

【典例训练 1】以下关于腐乳制作过程的叙述,不正确的是 ()

- A. 卤汤中酒的含量一般控制在 12% 左右
- B. 将豆腐切成块放在消毒的笼屉中,控制温度 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$,并保持一定的湿度
- C. 装瓶后腐乳坯上的微生物会继续发酵
- D. 发酵过程中毛霉和曲霉为互利共生关系

【互动探究】

(1)上题中卤汤的成分主要有哪些?

(2)腐乳发酵过程中以 D 选项中的哪种微生物为主? 它们属于哪类微生物?

二、腐乳制作的注意事项

1. 材料的选择和菌种来源:

(1)用来制作腐乳的豆腐含水量最好在 70% 左右为宜。毛霉为异养需氧型真菌,若含水量过高,影响毛霉的有氧呼吸,影响菌丝的深入程度,腐乳也不易成形。若含水量过少,则不利于毛霉生长,因毛霉的代谢也离不开水。

(2)自然发酵的菌种来源于空气中的毛霉孢子,由于空气中有各种微生物的孢子,所以若直接利用空气中的孢子往往会在毛坯(生长毛霉的豆腐块)上还长有青霉、曲霉等其他真菌。

2. 用盐腌制的目的:

(1)调味。一定咸度能刺激人的味觉。

(2)防腐。防止杂菌污染,避免豆腐腐败。正如日常生活中,一些地区的人们通常将鱼和肉腌制起来长时间保存,其原因是在高浓度盐溶液中细菌会脱水死亡。

(3)降低豆腐含水量,使豆腐块变硬,在后期的制作过程中不会过早酥烂。

(4)抑制蛋白酶继续起作用,稳定其鲜味和香味。



3. 制作过程中影响腐乳品质的因素:

(1)菌种:菌种是生产发酵的关键。如果菌种退化则表现出生化功能的变化,如水解速率、代谢产物等都会发生变化,从而影响品质,因而要选择优良的菌种。

(2)杂菌:如有杂菌污染则直接影响产品的色、香、味。因而要关注培养湿度的控制,盐、酒、香辛料的用量,以及用具的消毒和密封等方面。

(3)温度:严格控制在 $15^{\circ}\text{C} \sim 18^{\circ}\text{C}$ 。温度过高或过低会影响毛霉菌丝的生长,从而影响发酵的进程和发酵质量。如温度过低,则菌丝生长缓慢,不能进入豆腐块的深层;温度过高,菌丝易老化和死亡,影响品质。

(4)发酵时间:时间过短,发酵不充分,如蛋白质未完全水解,这样在加盐后豆腐脱水,蛋白质变性,就会变硬;时间过长,豆腐会软化不易成形,从而影响腐乳的口味。

(5)酒的用量:卤汤中酒的含量一般控制在 12% 左右。酒精含量的高低与腐乳后期发酵时间的长短有很大关系。

①酒精含量越高,对蛋白酶的抑制作用也越大,腐乳成熟的时间将延长;

②酒精含量过低,蛋白酶的活性高,加快蛋白质的水解,杂菌繁殖快,豆腐易腐败,难以成块。

(6)香辛料:具有调味和杀菌的作用,会影响腐乳的风味或质量。

易错提醒 (1)腐乳制作的发酵过程中起作用的不只有毛霉,还有青霉、曲霉和酵母等。

(2)由于越接近瓶口,微生物污染越严重,故豆腐加盐时,越接近瓶口处盐用量越多。

【典例训练 2】腐乳的品种很多,红方腐乳因加入红曲而呈深红色,味醇厚香;糟方腐乳因加入酒糟而糟香扑鼻;青方腐乳不加辅料,用豆腐本身渗出的水加盐腌制而成,绵软油滑,异臭奇香。豆腐乳的品种还会因豆腐的含水量、酒的种类和用量等因素而不同。

就腐乳制作回答下列问题:

(1)腐乳制作过程中有多种微生物参与,其中起主要作用的是_____。

(2)豆腐发酵主要利用了微生物产生的_____等酶类,通过发酵,豆腐中营养物质的种类_____,且更易于消化和吸收。

(3)在腐乳制作过程中,抑制微生物的物质有盐、_____,_____等。

【变式训练】在腐乳的制作过程中,不需要严格杀菌的步骤是 ()

- | | |
|-----------|-------|
| ①让豆腐上长出毛霉 | ②加盐腌制 |
| ③加卤汤装瓶 | ④密封腌制 |
| A. ①② | B. ②③ |
| C. ③④ | D. ①④ |

基础达标

- 为了让豆腐上更多更快地长出毛霉,所需的条件是 ()
 - 温度为 $15^{\circ}\text{C} \sim 18^{\circ}\text{C}$,干燥环境
 - 温度为 $15^{\circ}\text{C} \sim 18^{\circ}\text{C}$,用水浸泡豆腐
 - 温度为 $15^{\circ}\text{C} \sim 18^{\circ}\text{C}$,并保持一定湿度
 - 温度为 25°C ,并保持一定湿度
- 豆腐坯用食盐腌制,其作用是 ()
 - 析出豆腐中的水分
 - 给腐乳以必要的咸味
 - 防止毛霉继续生长和杂菌繁殖
 - 浸提毛霉菌丝中的蛋白酶

A. ①②③ B. ②③④ C. ①③④ D. ①②③④
- 在制作腐乳时,如果没有加盐,结果会怎样 ()
 - 豆腐腐败
 - 腐乳口味不好
 - 不易酥烂
 - 发酵时间延长
- 制腐乳时卤汤中酒的含量若控制在 20%,则 ()
 - 豆腐会腐败
 - 使豆腐块变硬
 - 腐乳成熟的时间会延长
 - 析出豆腐中的水分

- 卤汤中酒的含量一般控制在 12% 左右,下列不是其作用的是 ()
 - 抑制微生物的生长
 - 使腐乳具有独特香味
 - 使腐乳中蛋白质变性
 - 使后熟期安全度过,延长保质期
- 下列有关卤汤的描述,错误的是 ()
 - 卤汤是决定腐乳类型的关键因素
 - 卤汤是由酒和各种香辛料配制而成的,酒的含量控制在 12% 左右
 - 卤汤可以调制腐乳的风味,并有加强腐乳营养作用
 - 卤汤也有防腐杀菌作用
- 腐乳制作过程中,影响腐乳风味和质量的是 ()

①盐的用量	②酒的种类和用量
③发酵温度	④发酵时间
⑤豆腐含水量	⑥盛豆腐的容器大小

A. ①④⑥ B. ①③⑤⑥

C. ①②③④⑤ D. ①②③⑥

8. 豆腐乳是餐桌上常见的佐餐食品,在我国具有悠久的历史。那么豆腐乳是怎样制作的呢?原来它是以大豆为原料,先制成豆腐坯,再利用毛霉接种在豆腐坯上经发酵制成的。当毛霉在豆腐坯上发酵时,它可以把豆腐中所含的蛋白质分解成既易消化吸收又具有鲜味的小分子的肽和氨基酸,同时还可以产生一些有香味的酯类。接种上毛霉的豆腐坯放在 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 室温下,5 d 后,豆腐坯上就长满了白色的毛霉菌丝,制成毛坯。将相互连接的豆腐坯分开抹掉菌丝,放入缸中,层层撒盐,腌制 $13\sim 16\text{ d}$ 制成咸坯。加盐不仅可以起到防止腐败的作用,食盐还可与豆腐中已经分解的氨基酸结合成氨基酸钠,使豆腐的味道变得更加鲜美。豆腐乳制作的前期是保持适合微生物繁殖的条件,使我们所需要的毛霉充分繁殖、生长。制作后期还需要添加各种不同的辅料,如红曲、黄酒、白酒、香菇、桂花及辣椒、大蒜等。再装坛封口,进行后期发酵, $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下,3 个月后可以制成美味可口的豆腐乳了。

根据上述材料回答相关问题:

- (1) 腐乳的制作原材料是什么? _____。其中哪种有机物含量比较高? _____。毛霉可利用体内的酶将其分解成_____。
- (2) 在腐乳的腌制过程中,盐的作用是什么? _____。
- (3) 豆腐乳的前、后期制作中温度和空气条件是否一样? 试说明。 _____。
- (4) 在腐乳的后期制作过程中,有哪些因素能防止杂菌生长,利于后期成熟? _____。

能力提升

1. 以下四种微生物都参与豆腐的发酵,从代谢类型上考虑哪一项与其他三项有明显区别 ()
A. 青霉 B. 酵母菌 C. 曲霉 D. 毛霉
2. 关于豆腐乳的制作,说法不正确的是 ()
A. 毛霉是参与豆腐发酵的主要微生物
B. 传统工艺生产豆腐乳需要接种菌种
C. 现代食品企业是在无菌条件下接种毛霉生产豆腐乳
D. 加盐腌制可避免豆腐乳变质
3. 腐乳味道鲜美,易于消化、吸收,是因为其内主要含有的营养成分有 ()
A. 无机盐、水、维生素
B. NaCl 、水、蛋白质
C. 小分子的肽、氨基酸、甘油和脂肪酸
D. 蛋白质、脂肪、 NaCl 、水

4. (能力挑战题) 2011 年 7 月 13 日晚,香港特区政府食物安全中心呼吁港人停止食用一款内地生产的樽装腐乳——三埠桥牌开平腐乳,原因是该产品怀疑受蜡样芽孢杆菌污染。下列哪项不是在腐乳制作过程中防止杂菌污染的操作 ()

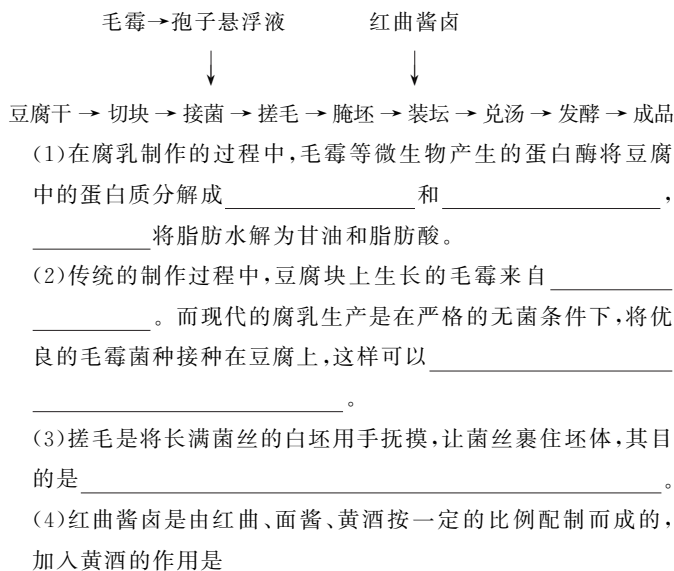
- A. 用来腌制腐乳的玻璃瓶要用沸水消毒
- B. 装瓶时操作迅速小心
- C. 封瓶时要使瓶口通过酒精灯的火焰
- D. 发酵温度要控制在 $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内

5. 制作腐乳时加盐的作用是(多选) ()

- A. 析出豆腐中多余的水分
- B. 有利于细菌的繁殖
- C. 抑制杂菌的生长
- D. 有利于腐乳的保存

6. 腐乳,又称乳腐或豆腐乳,是我国著名的民族特产发酵食品之一。其滋味鲜美,酱香宜人,制作历史悠久,品种多样,主要有红方腐乳、酱腐乳和白腐乳等。而红曲酱腐乳既具有红方腐乳适宜的天然红曲色泽,又具有酱腐乳特有的浓郁的酱香味,深受人们的喜爱,具有广阔的市场前景。

某兴趣小组按照以下工艺流程制作红曲酱腐乳,请据图回答:



7. 根据腐乳的制作流程,回答腐乳发酵过程中的有关问题。

- (1) 在腐乳的自然发酵过程中,毛霉仍起主要作用的原因是_____。
- (2) 有的腐乳“异臭奇香”,“臭”的原因是_____。不同类型的腐乳在制作时的关键区别是_____。
- (3) 在制作腐乳过程中为了防止杂菌污染,常采取的措施是_____。



课题 3 制作泡菜并检测亚硝酸盐含量

问题导学

1. 一碟酸甜可口的泡菜,会令人胃口大开,你知道泡菜是怎样制成的吗?
2. 韩国泡菜被美国《健康》杂志推荐为世界五大健康食品之一,你能说出其中原因吗?

目标定位

1. 说出泡菜制作所需要的菌种、原理、过程及注意事项。
2. 掌握测定亚硝酸盐含量的方法及其变化规律。(重、难点)
3. 了解亚硝酸盐对人体的危害。

踏着坚实的步伐,稳健启程

自主初探·夯基础

预习新知

自主学习

一、泡菜的制作

1. 泡菜制作的菌种:

- (1) 分布: _____、土壤、植物体表、人或动物的肠道内都有分布。
- (2) 代谢类型: _____。
- (3) 作用: 在 _____ 条件下,将葡萄糖分解为 _____。
- (4) 常见种类: 乳酸链球菌和 _____。其中 _____ 常用于生产酸奶。

2. 泡菜制作原理: 在无氧条件下,乳酸菌将 _____ 分解为 _____。

3. 泡菜制作的流程:

原料加工→新鲜蔬菜修整、洗涤、晾晒、切分成条状或片状



盐水配制→清水: 盐=4:1, _____



装坛→蔬菜入坛,添加调味料,注入 _____,盖好 _____,水槽中 _____



封坛发酵



成品

4. 腌制条件: 在腌制过程中,要控制腌制的时间、温度和 _____。温度过高、食盐用量过低、腌制时间过短,容易造成细菌大量繁殖, _____ 含量增加。

二、亚硝酸盐及其含量测定

1. 亚硝酸盐:

- (1) 特点: _____ 色粉末,易溶于 _____。
- (2) 对人体的影响: 膳食中的亚硝酸盐一般不会危害人体健康,当人体摄入总量达 _____ g 时,会引起中毒;当摄入总量达 3 g 时,会引起死亡。
- (3) 代谢: 绝大多数亚硝酸盐随尿液排出,但在特定条件下,会转变成致癌物——_____。
- (4) 应用: 在食品生产中用作食品 _____, _____, 延长保质期,改善食品品质。

2. 亚硝酸盐含量的测定:

- (1) 原理: 在 _____ 条件下,亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生重氮化反应后,与 N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成 _____ 染料,可通过 _____ 比较,大致估算其含量。
- (2) 方法: _____。通过将待测溶液和试剂反应后的样品与标准显色液作比较,得出待测溶液的亚硝酸盐含量。
- (3) 测定操作: 配制溶液→ _____ →制备样品处理液→ _____。

思考辨析

1. 判断正误

- (1) 日常生活中不能吃存放时间过长、变质蔬菜的原因是其内含的大量亚硝酸盐可致癌。 ()
- (2) 乳酸菌都可用于酸奶的制作。 ()
- (3) 乳酸菌是严格的厌氧细菌,在有氧的条件下会死亡。 ()
- (4) 氢氧化铝乳液的作用是吸附样品滤液中的杂质,使滤液变得无色透明,以便于观察颜色的变化。 ()

2. 问题思考

(1)酸牛奶是经过加工变质的牛奶,与鲜牛奶相比二者谁的营养价值高?为什么?

(2)亚硝酸盐可转化成致癌物质,为什么在食品生产中还可用作添加剂?

萃取知识的精华,细研深究

核心归纳·抓要点

突破重点

一、泡菜制作的发酵过程及注意事项

1. 泡菜发酵过程:

泡菜在发酵期间,由于乳酸菌的发酵作用,发酵产物乳酸不断积累,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:

(1)发酵初期:蔬菜刚入坛时,其表面带入的微生物,主要以不抗酸的大肠杆菌和酵母菌较为活跃,它们进行异型乳酸发酵和微弱的酒精发酵,发酵产物为乳酸、乙醇、醋酸和二氧化碳等。由于有较多的 CO_2 产生,气泡会间歇性地从坛沿水槽中放出,使坛内逐渐形成无氧状态。此时泡菜液的含酸量约为 0.3%~0.4%,是泡菜初熟阶段,其菜质咸而不酸、有生味。

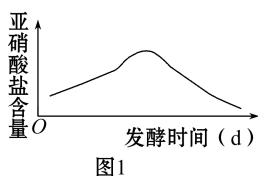
(2)发酵中期:由于初期乳酸发酵使乳酸不断积累,pH 下降,无氧状态形成,乳酸菌开始活跃,并进行同型乳酸发酵。这时乳酸的积累量可达到 0.6%~0.8%,pH 为 3.5~3.8。大肠杆菌、腐败菌、酵母菌、霉菌的活动受到抑制。这一期间为泡菜完全成熟阶段,泡菜有香味且清香。

(3)发酵后期:在此期间进行的是同型乳酸发酵,乳酸含量继续增加,可达 1.0%以上。当乳酸含量达到 1.2%以上时,乳酸菌的活性受到抑制,发酵速度逐渐变缓甚至停止。此阶段泡菜酸度过高,风味不协调。

2. 泡菜发酵过程中乳酸菌、乳酸、亚硝酸盐含量变化:

(1)发酵初期:乳酸菌和乳酸的量都较少,由于硝酸盐还原菌的活动,亚硝酸盐含量有所增加。

(2)发酵中期:乳酸菌数量达到高峰,乳酸的量继续积累,亚硝酸盐含量下降,所以亚硝酸盐在整个发酵过程中的含量变化趋势如图 1 所示。



(3)发酵后期:由于乳酸的积累,酸度继续增长,乳酸菌活动也受到抑制。乳酸菌数量下降,硝酸盐还原菌完全抑制。

(4)乳酸菌数量、乳酸含量变化曲线如图 2、图 3 所示。

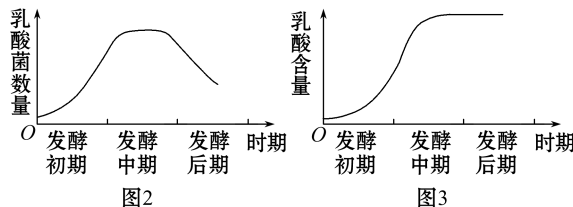


图3

3. 泡菜制作的注意事项:

(1)泡菜坛的选择:应选择火候好、无裂纹、无砂眼、坛沿深、盖子吻合好的泡菜坛。

(2)盐水按水盐质量比 4:1 配制,煮沸冷却后待用。煮沸有两大作用,一是除去水中氧气,二是杀灭盐水中的细菌。

(3)材料装至八成满时,再加入盐水至没过全部菜料,盖好坛盖。

(4)封坛时,坛盖边沿的水槽中要注满水,控制严格密封,以保证乳酸菌发酵所需的无氧环境,并注意在发酵过程中经常补水。

易错提醒: 泡菜制作中食盐用量过高和过低的不利影响

(1)温度过高、食盐用量过低、腌制时间过短,会造成细菌大量繁殖,亚硝酸盐含量增加。亚硝酸盐含量一般在腌制 10 天后开始下降。

(2)食盐用量过高,则会使泡菜口味不佳,甚至影响乳酸菌的发酵。

【典例训练 1】(2013·新课标全国卷 I)回答下列有关泡菜制作的问题:

(1)制作泡菜时,所用盐水需煮沸,其目的是_____。

为了缩短制作时间,有人还会在冷却后的盐水中加入少量陈泡菜液,加入陈泡菜液的目的是_____。

(2)泡菜制作过程中,乳酸发酵的过程即为乳酸菌进行_____的过程。该过程发生在乳酸菌细胞的_____中。

(3)泡菜制作过程中影响亚硝酸盐含量的因素有_____和_____等。

(4)从开始制作到泡菜品质最佳这段时间内,泡菜液逐渐变酸,这段时间内泡菜坛中乳酸菌和其他杂菌的消长规律是_____,原因是_____。



【变式训练】在制作泡菜的过程中,不正确的是

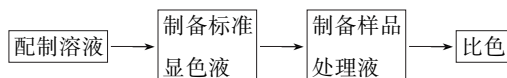
()

- A. 按照清水与盐的质量比为 4 : 1 配制盐水
- B. 制作泡菜时,原料要接种乳酸菌
- C. 盐水入坛前要煮沸冷却,以防污染
- D. 在坛盖边沿的水槽中要注满水,以保证坛内的无氧环境

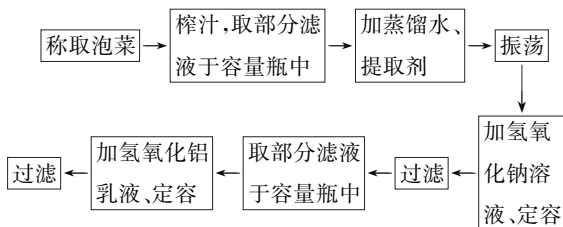
二、亚硝酸盐含量的测定及实验材料分析

1. 亚硝酸盐含量测定及制备样品处理液流程图:

(1)亚硝酸盐含量测定流程图:



(2)制备样品处理液流程图:

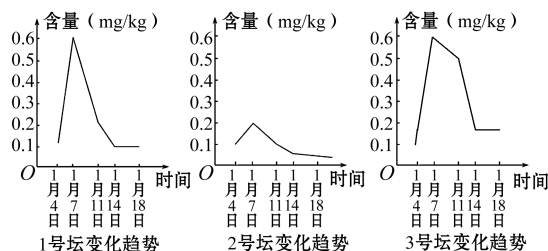


2. 测定实验中所用各种试剂、药品及作用:

序号	试剂、药品	作用
1	对氨基苯磺酸	与亚硝酸盐发生重氮化反应
2	盐酸	调节 pH 成酸性
3	N-1-萘基乙二胺盐酸盐	与重氮化反应的产物结合,生成玫瑰红色染料,作为测定亚硝酸盐含量的指示剂
4	硅胶	干燥剂,用于干燥亚硝酸钠
5	干燥后的亚硝酸钠	制备相应浓度的标准显色液
6	氯化镉、氯化钡	溶于蒸馏水并用浓盐酸酸化后作为亚硝酸盐的提取剂
7	氢氧化钠	中和过多的盐酸,营造碱性环境
8	氢氧化铝	作为吸附剂,使泡菜滤液脱色,变澄清
9	蒸馏水	作为溶剂

【思维拓展】亚硝酸盐溶液的浓度不同,呈现的颜色深浅不一:溶液浓度高,颜色深些,浓度低,颜色浅些。

【典例训练 2】某研究小组就“泡菜腌制过程中亚硝酸盐含量变化”开展了研究,操作如下:选取 1、2、3 号三个相同的泡菜坛,在每个坛中加入洗净的新鲜大白菜 0.6 kg,再分别倒入相同量的煮沸并冷却的 10% 的盐水,将坛密封,置于同一环境中。封坛前进行第一次取样测定亚硝酸盐含量,后来定时测定,结果如下图。请问:



(1)实验中盐水需煮沸并冷却后才可使用,原因是

(2)制作泡菜需要测定亚硝酸盐含量,其方法是

其原理是:在盐酸酸化的条件下,亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生反应后,与 N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成,将显色反应后的样品与已知浓度的标准显色液目测比较,可以大致估算出泡菜中亚硝酸盐的含量。

(3)该小组对实验数据的处理方法是否合理? 说明理由:

(4)实验中三个坛中产生的亚硝酸盐含量存在差异,最可能的原因是

【互动探究】

(1)在实验过程中,要取同样质地的 3 个坛的目的是什么?

(2)根据图中的曲线变化,你可以推理出什么结论?

课时训练·速提升

放飞激扬的梦想,沙场点兵

检测实效

基础达标

- 制作泡菜所利用的乳酸菌最初来自于 ()
A. 所选蔬菜自身原有的
B. 人工加入到泡菜水中的
C. 腌制过程中自生的
D. 水中的乳酸菌
- 制作泡菜的过程实际上是应用了乳酸菌的呼吸作用。将原料放入泡菜坛后应当怎样处理才能得到可口的泡菜 ()
A. 马上密闭,保持 $30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$
B. 一直通风,不封闭,保持 $30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$
C. 先通风后密闭,保持 $30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$
D. 马上密闭,保持 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上
- 对泡菜制作过程中,不同时期泡菜坛中乳酸菌含量的叙述,正确的是 ()
A. 制作泡菜初期并无乳酸菌的存在
B. 腌制过程中乳酸菌数量会逐渐增多并达到最高峰
C. 腌制后期乳酸菌数量不变
D. 腌制的全过程乳酸菌的数量不变,活性有异
- 有关膳食中的亚硝酸盐对人体健康的影响,下列说法正确的是 ()
A. 膳食中的亚硝酸盐在人体内会随尿液全部排出
B. 亚硝酸盐在人体内积累有致癌作用
C. 亚硝酸盐只有在特定条件下才会转变成致癌物质
D. 亚硝酸盐对人体健康不会有任何影响
- 在泡菜制作过程中,所用原料的有机物总量及有机物种类的变化分别是 ()
A. 减少、增加
B. 减少、减少
C. 增加、增加
D. 增加、减少
- 在制备泡菜样品处理液时,对滤液起到净化作用的是 ()
A. 氢氧化铝溶液
B. 氢氧化钠溶液
C. 氯化镉溶液
D. 氯化钡溶液
- 测定亚硝酸盐含量的操作步骤正确的是 ()
A. 制备标准显色液——制备溶液——制备样品处理液——比色
B. 制备标准显色液——制备样品处理液——制备溶液——比色
C. 制备溶液——制备样品处理液——制备标准显色液——比色

D. 制备溶液——制备标准显色液——制备样品处理液——比色

- 为了使测定亚硝酸盐含量的准确性提高,关键的是 ()
A. 样品处理
B. 标准显色液的制备
C. 比色
D. 泡菜的选择
- 某同学在泡菜腌制过程中每 3~4 天测一次亚硝酸盐的含量,其结果如下表:

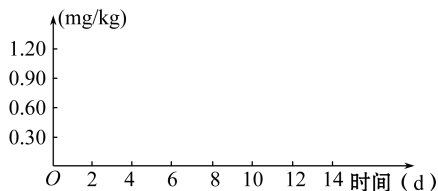
泡菜腌制过程中亚硝酸盐含量变化(mg/kg)

亚硝酸盐含量 腌制天数	坛 号		
	1 号坛	2 号坛	3 号坛
封坛前	0.15	0.15	0.15
4 天	0.60	0.20	0.80
7 天	0.20	0.10	0.60
10 天	0.10	0.05	0.20
14 天	0.10	0.05	0.20

- 关于亚硝酸盐含量测定原理的正确描述是 ()

- 重氮化→酸化→显色→比色
- 重氮化→酸化→比色→显色
- 酸化→重氮化→显色→比色
- 酸化→重氮化→比色→显色

- 在下图中绘出 1 号坛泡菜腌制过程中亚硝酸盐含量变化图。



- 结合曲线和表中数据分析亚硝酸盐含量变化的原因。



能力提升

1. 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 ()

- ①罐口密闭缺氧,抑制了乳酸菌的生长繁殖
- ②罐口封闭不严,氧气抑制了乳酸菌的生长繁殖
- ③罐口封闭不严,氧气抑制其他腐生菌的生长和繁殖
- ④罐口封闭不严,促进了需氧腐生菌的生长和繁殖

- A. ①③ B. ②④ C. ②③ D. ①④

2. 泡菜制作过程中,乳酸菌进行无氧呼吸是为了 ()

- A. 获取乳酸
- B. 获取能量
- C. 氧化分解有机物
- D. 获取热能

3. 泡菜不是什么时候都可以腌制,在东北至少要在立冬以后才可以,其原因是 ()

- A. 冬天温度低,其他细菌不易大量繁殖
- B. 冬天原料丰富
- C. 冬天乳酸菌易生长
- D. 冬天的泡菜可长期保存

4. 下列关于测定亚硝酸盐含量原理的叙述,不正确的是 ()

- A. 亚硝酸盐经显色反应后呈玫瑰红色
- B. 样品液显色后,通过与已知浓度的标准液比色,可大致估算出样品中亚硝酸盐的含量
- C. 不同浓度的亚硝酸盐显色深浅不同
- D. 显色反应后亚硝酸盐的理化性质没有发生改变

5. 有关泡菜发酵过程的叙述,不正确的是(多选) ()

- A. 发酵时间越长,亚硝酸盐的含量越高
- B. 发酵过程中只有乳酸菌的发酵作用
- C. 发酵过程中乳酸菌可分解蛋白质和果胶
- D. 发酵过程中要经常补充水槽中的水

6. 以下是有关泡菜发酵过程中的相关问题,请回答:

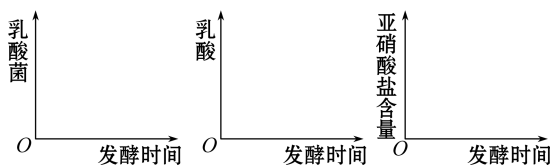
(1)蔬菜刚入坛时,其表面带有不抗酸的大肠杆菌和酵母菌等微生物。其中的酵母菌最初的呼吸作用方式是_____,请写出相关反应式:_____。

(2)在发酵初期会有气泡从坛沿水槽内的水中间歇性溢出,试说明这些气泡的来源_____。

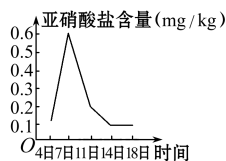
(3)到发酵中期,无氧状态形成,乳酸菌开始活跃,并产生大量乳酸,使乳酸积累量达到 0.6%~0.8%,pH 为 3.5~3.8,试分析此时坛内其他微生物的活动情况及原因:_____。

(4)发酵后期,乳酸含量继续增加,当达到 1.2% 以上时,发酵速度逐渐变缓甚至停止,主要原因是_____。

- (5)请在坐标图中画出该过程中乳酸菌、乳酸和亚硝酸盐含量的变化趋势。

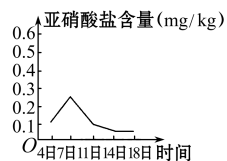


7. 在腌制蔬菜过程中,会产生亚硝酸盐。某兴趣小组就“泡菜腌制过程中亚硝酸盐的含量变化”展开了研究,操作如下。1月4日下午选取 1、2、3 号三个相同的泡菜坛,在每个坛中加入洗净的新鲜莲花菜 0.6 kg,再分别倒入等量的煮沸过的 10% 的食盐水,将坛密封,3 个泡菜坛均置于同一环境中。封坛前进行第一次取样,测定亚硝酸盐含量来作为对照,后来定时测定,结果如图 1、2、3 所示。请问:



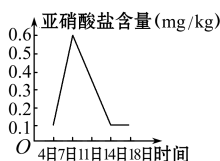
1号坛变化趋势图

图1



2号坛变化趋势图

图2



3号坛变化趋势图

图3

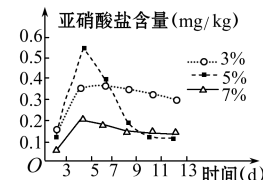


图4

- (1)根据图 1、2、3 中数据可知,在腌制过程的第 _____ 天,泡菜中的亚硝酸盐含量达到最高值。若要食用,至少要在腌制 _____ 天后比较好。

- (2)某小组探究了不同食盐浓度和发酵时间对泡菜中亚硝酸盐含量变化的影响,结果如图 4 所示,根据实验结果,请你提出制作泡菜的最佳指导意见:_____。

- (3)为了降低亚硝酸盐含量,泡菜加工过程中可以采取什么措施? _____。