

王后雄学案

---

# 教材完全解读

---

## 选修·专题



高中生物选修1

---

## 生物技术实践

---

丛书主编：王后雄  
本册主编：胡久厚



中国青年出版社



新课标全真样卷

只需填加实填写以下几项并寄给我们，将有  
王后雄学案  
教授名额（每学期50名）—免费点券在本

# 教材完全解读

## 选修·专题

### 高中生物(选修1)

### 生物技术实践

丛书主编：王后雄  
本册主编：胡久厚  
编委：杨立波 易永春

志远志航科整

志远志航科整  
志远志航科整  
志远志航科整  
志远志航科整  
志远志航科整

志远志航科整

志远志航科整  
志远志航科整  
志远志航科整  
志远志航科整  
志远志航科整



导航 丛书系列

中国青年出版社



**(京)新登字083号**

**图书在版编目(CIP)数据**

教材完全解读. 高中生物. 1: 选修 / 王后雄主编.

—2版.—北京: 中国青年出版社, 2007

ISBN 978-7-5006-7131-2

I.教... II.王... III.生物课—高中—教学参考资料 IV.G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第082501号

策 划: 熊 辉

责任编辑: 李 扬

封面设计: 木头羊

**教材完全解读**

**高中生物**

**选修1**

中国青年出版社 出版发行

社址: 北京东四 12 条 21 号 邮政编码: 100708

网址: [www.cyp.com.cn](http://www.cyp.com.cn)

编辑部电话: ( 010 ) 64034328

读者服务热线: ( 027 ) 59504958

武汉嘉捷印务有限公司印制 新华书店经销

889 × 1194 1/16 9.75 印张 257 千字

2007 年 8 月北京第 2 版 2007 年 8 月湖北第 2 次印刷

印数: 5001 — 10000 册

定价: 14.70 元

本书如有任何印装质量问题, 请与承印厂联系调换

联系电话: ( 027 ) 83538096



# 教材完全解读

## 案学教司王

### 本书特点

- 1、以《课程标准》、《考试大纲》为编写依据，完全解读知识、方法、能力、考试题型，全面提高学习成绩。
- 2、采用国际流行的双栏对照案例编写方式，左栏对教材全解全析，在学科层次上力求讲深、讲透、讲出特色；右栏用案例诠释考点，对各个考点各个击破。

### 3层完全解读

从知识、方法、思维诠释教材知识点和方法点、帮您形成答题要点、解题思维，理清解题思路、揭示考点实质和内涵。

### 整体训练方法

针对本节重点、难点、考点及考试能力达标所设计的题目。题目难度适中，是形成能力、考试取得高分的必经阶梯。

### 解题错因导引

“点击考点”栏目导引每一道试题的“测试要点”。当您解题出错时，建议您通过“测试要点”的指向，弄清致错原因，形成正确答案。

## 第一章 微生物的利用

### 第一节 微生物的分离与培养

#### 本课学习目标

了解微生物的相关知识，包括微生物的概念、特点、类群、营养；了解大肠杆菌的分离与纯化培养的原理，掌握微生物的分离与培养的方法。

#### 1 知识·能力聚焦

##### 1. 微生物

##### (1) 微生物的概念及特点

微生物是一切肉眼看不见或看不清的微小生物体的总称。它们是一些个体微小( $<0.1\text{mm}$ )、构造简单的低等生物，包括属于原核类的细菌、放线菌、支原体、立克次氏体、衣原体和蓝细菌(过去称蓝藻或蓝绿藻)，属于真核类的真菌(酵母菌和霉菌)、原生生物(原生动植物和单细胞藻类)，以及属于非细胞类的病毒、类病毒和朊病毒等。现列表如下：

#### 2 方法·技巧平台

##### 3. 大肠杆菌的分离方法和实验过程

##### (1) 实验原理

微生物的分离与纯化就是将待检测微生物样品通过划线或涂布接种在固体培养基上，样品中的每一个细胞或孢子都可以生长繁殖形成单个菌落。将单个菌落接种到斜面培养基上，经培养后，即可得到一个微生物的纯种。

#### 3 创新·思维拓展

##### 5. 微生物纯培养技术的重要贡献

在微生物学发展历史上，纯培养技术可谓功不可没。在纯培养技术出现之前，对微生物的利用还是自然发酵或天然发酵的时代，使用的微生物往往是混合菌种。而在纯培养技术出现之后，纯培养技术在多种发酵工业中发挥了重要作用。

如丙酮、丁醇的厌氧发酵，前期易受好氧菌的污染，后期又易受产酸的厌氧菌的污染，所以需要有良好的



图 1-1-11 发酵罐

#### 4 能力·题型设计

##### 1A 下列关于微生物的叙述中，正确的是( )。

- A. 所有的微生物都是形体微小、结构简单、对人类有害的  
B. 微生物包含了除动物界、植物界的一切生物  
C. 微生物的结构简单到没有细胞核  
D. 微生物的结构简单到没有细胞结构

2B 可以作为硝化细菌碳源、氮源及能量来源的物质依次是( )。

##### 点击考点

##### 测试要点 1

##### 测试要点 1

##### 测试要点 1

##### 测试要点 1

##### 测试要点 1

##### 测试要点 1

- A.  $\text{CO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 、光能  
B.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{NH}_3$   
C.  $\text{CO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$   
D.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{N}_2$

3B 自养型微生物所需的碳源和能源为不同的物质，而异养型微生物作为碳源和能源的是( )。

- A.  $\text{CO}_2$   
B.  $\text{NaHCO}_3$   
C. 碳酸盐  
D. 含碳有机物

4B 下列不属于微生物生长的营养要素物质是( )。

#### 名师诠释

◆【考题 1】 下列不属于微生物范畴的是( )。

- A. 原核生物  
B. 原生生物  
C. 真菌  
D. 微小动植物

◆【考题 8】 若大肠杆菌和圆褐固氮菌混合在一起采用下列哪组培养基可将它们分离?( )

- A. 加食盐的培养基和蛋白胨的培养基  
B. 伊红—美蓝培养基和无氮培养基

◆【考题 12】 为了检测饮用水中是否含有某种细菌，配制如下培养基的配方：

蛋白胨	10g
乳糖	5g
蔗糖	5g
$\text{K}_2\text{HPO}_4$	2g
伊红 Y	0.4g
美蓝	0.065g
蒸馏水	1000mL
将培养基 pH 调至 7.2	

### 双栏对照学习

左栏全面剖析考点知识，凸现“解题依据”和答题要点。

右栏用典型案例诠释左栏考点。左右栏讲解·案例一一对照，形成高效学习的范式。



教辅大师王后雄教授、特级教师科学超前的体例设置，帮您赢得了学习起点，成就您人生的夙愿。

## ——题记

教材完全解读 高中生物选修1·生物技术实践

### 最新5年高考名题诠解

1. (2006·重庆,3)下列所述环境条件下的微生物,能正常生长繁殖的是( )。
- 在缺乏生长素的无氮培养基中的圆褐固氮菌
  - 在人体表皮擦伤部位的破伤风杆菌
  - 在新配制的植物矿质营养液中的酵母菌
  - 在灭菌后的动物细胞培养液中的禽流感病毒

【解析】圆褐固氮菌能够产生生长素,因此可以在缺乏生长素的无氮培养基中正常生长繁殖。破伤风杆菌是一种厌氧型细菌,人体表皮擦伤部位是有氧的环境,因此,破伤风杆菌不能正常生长繁殖;酵母菌是一种异养型微生物,新配制的植物矿质营养液中缺少有机碳,因此酵母菌不能正常生长繁殖;禽流感病毒不能独立生活,只能寄生在活的细胞中,因此禽流感病毒不能在灭菌后的动物培养液中正常生长繁殖。

### 单元知识梳理与能力整合

#### 归纳·总结·专题

##### 专题归纳总结

##### 1. 微生物技术

##### (1) 培养基的制备

计算—称量—溶化—灭菌—倒平板。

##### (2) 无菌技术

主要指消毒和灭菌。

实验室中常用紫外线或化学药物消毒,如用酒精棉球擦拭双手。

灭菌的方法主要有灼烧灭菌、干热灭菌和高压蒸汽灭菌。

另外,实验操作应在无菌环境中,例如酒精灯火焰旁。

### 知识与能力同步测控题

测试时间:90分钟 测试满分:100分

#### 一、选择题(20×2.5分=50分)

1. 自然界中存在着许多微生物,它们是自然界中不可缺少的生物。下列有关自然界中各种微生物的叙述,正确的是( )。
- 所有微生物在细胞结构上都无成形的细胞核
  - 只有附着在豆科植物根部的微生物才能进行生物固氮

C. 所有微生物在生态系统中均属于分解者

D. 维生素是某些微生物生长和发育所必需的生长因子

2. 下列有关微生物营养物质的叙述中,正确的是( )。

- 是碳源的物质不同时是氮源
- 凡是碳源都能提供能量
- 除水以外的无机物只提供无机盐

## 答案与提示

### 第一章 微生物的利用

#### 第一节 微生物的分离与培养

- B 【解析】微生物是指形体微小、结构简单的一类生物,有的有细胞结构,有的没有,有的对人类有益,有的则有害。
- C 【解析】硝化细菌能自己利用 $\text{NH}_3$ 氧化释放的能量合成有机物,不需要用 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 作为碳源。
- D 【解析】异养型微生物需要用有机物作为能源物质。
- D 【解析】微生物生长的营养要素包括碳源、氮源、生长因子、水和某些无机盐。核酸和磷酸盐不是必需的营养要素。
- D 【解析】青霉素只对细菌起作用,酵母菌是真菌。
- D 【解析】在培养基中均表现出细菌生长的现象或①~⑥中均出现一定的菌落分布。

7. D 【解析】某大分子物质含有C、H、O、N,因此既可以作碳、氮源又可以氧化分解提供能源。

8. A 【解析】由于葡萄糖浓度高,引起乳酸菌细胞渗透失水。

9. C 【解析】蛋白质中也含有丰富的碳,可以作为碳源。  
10. (1)培养液浓度过高 加水稀释 (2)叶色过浅 缺氮,蛋白质合成受到影响 缺钙,幼嫩部分出现不良症状 (3)4 (4)选择透过性 (5)自养型 3 (6)碳源 琼脂 伊红 美蓝

11. (1)除去培养基中各种微生物。  
(2)起对照作用。  
(3)①~⑥培养基中均表现出细菌生长的现象或①~⑥中均出现一定的菌落分布。

### 同步体验高考

结合本章节知识及考纲要求,精心选编最新五年高考试题,体现“高考在平时”的学习理念,同步触摸、感知高考,点拨到位,破解高考答题规律与技巧。

### 单元知识整合

单元知识与方法网络化,帮助您将本单元所学教材内容系统化,形成对考点知识二次提炼与升华,全面提高单元学习效率。

### 考试高分保障

精心选编涵盖本章节或阶段性知识和能力要求的检测试题,梯度合理、层次分明,与同步考试接轨,利于您同步自我测评,查缺补漏。

### 点拨解题思路

试题皆提供详细的解题步骤和思路点拨,鼓励一题多解。不但知其然,且知其所以然。能使您养成良好规范的答题习惯。



# X导航丛书系列最新教辅

乘风破浪人做领航，指点迷途书为导航

**讲** 《中考完全解读》 复习讲解—紧扼中考的脉搏

**练** 《中考总复习课时40练》 难点突破—挑战思维的极限



**讲** 《高考完全解读》 精湛解析—把握高考的方向

**练** 《高考总复习·1轮集训》 阶段测试—进入实战的演练

**专** 《高考完全解读·2轮专题》 专项复习—攻克难点的冲刺

**讲** 《教材完全解读》 细致讲解—汲取教材的精髓

**例** 《三基知识手册》 透析题型—掌握知识的法宝

**练** 《创新作业本》 夯实基础—奠定能力的基石



伴随着新的课程标准问世及新版教材的推广，经过多年的锤炼与优化，数次的修订与改版，如今的“X导航”丛书系列以精益求精的质量、独具匠心的创意，已成为备受广大读者青睐的品牌图书。今天，我们已形成了高效、实用的同步练习与应试复习丛书体系，如果您能结合自身的实际情况配套使用，一定能取得立竿见影的效果。



# 读者反馈表

您只要如实填写以下几项并寄给我们，将有可能成为最幸运的读者，丰厚的礼品等着您拿，数量有限（每学期50名）一定要快呀！

您最希望得到的**礼品** （请您自行填写）



A \_\_\_\_\_



B \_\_\_\_\_



C \_\_\_\_\_

## 您的个人资料

（请您务必填写详细，否则礼品无法送到您的手中）

姓名：	学校：	联系电话：
邮编：	通讯地址：	
职业：	教师 <input type="checkbox"/>	学生 <input type="checkbox"/> 调研员 <input type="checkbox"/>

## 您所在学校现使用的教材版本

语文：	数学：	英语：
物理：	化学：	生物：
政治：	历史：	地理：

请在右栏列举3本您喜爱的教辅（参）

您发现的本书错误：

您对本书的意见或建议：

以下为地址，请剪下贴在信封上

信寄：湖北省武汉市江汉区长江日报路图书大世界湖滨路11号"X导航教育研发中心"收  
邮编：430015



<b>模块学习指南</b> .....	1
<b>第一章 微生物的利用</b>	
第一节 微生物的分离与培养 .....	4
第二节 培养基对微生物的选择作用 .....	14
第三节 测定微生物的数量 .....	23
第四节 微生物在生产和生活实际中的利用 .....	31
单元知识梳理与能力整合 .....	39
知识与能力同步测控题 .....	41
<b>第二章 酶的应用</b>	
第一节 酶的制备及其活力测定 .....	43
第二节 酶在食品加工和洗涤等方面的应用 .....	56
第三节 制备和应用固定化酶 .....	60
单元知识梳理与能力整合 .....	65
知识与能力同步测控题 .....	67
<b>第三章 生物技术在食品加工中的应用</b>	
第一节 从生物材料中提取某些特定成分 .....	68
第二节 发酵食品加工的基本方法 .....	76
第三节 检测食品加工中产生的有害物质 .....	88
单元知识梳理与能力整合 .....	96
知识与能力同步测控题 .....	99
<b>第四章 生物技术在其他方面的应用</b>	
第一节 植物的组织培养 .....	102
第二节 蛋白质的分离与提取 .....	118
第三节 PCR(聚合酶链式反应)技术的基本操作和应用 .....	127
单元知识梳理与能力整合 .....	134
知识与能力同步测控题 .....	136
<b>答案与提示</b> .....	139



# 知识与方法

## 阅读索引

### 第一章 微生物的利用

#### 第一节 微生物的分离与培养

1. 微生物 ..... 4
2. 大肠杆菌的分离与培养的原理 ..... 5
3. 大肠杆菌的分离方法与实验过程 ..... 6
4. 培养大肠杆菌的方法与过程 ..... 7
5. 微生物纯培养技术的重要贡献 ..... 8
6. 根瘤菌和酵母菌的分离与培养 ..... 9

#### 第二节 培养基对微生物的选择作用

1. 培养基的相关知识 ..... 14
2. 无菌技术 ..... 15
3. 接种技术 ..... 15
4. 制备牛肉膏蛋白胨固体培养基 ..... 16
5. 探究不同培养基中生长的优势菌群 ..... 17
6. 生物的营养 ..... 18
7. 自养微生物和异养微生物的碳源、氮源、能源分别是什么 ..... 19

#### 第三节 测定微生物的数量

1. 微生物生长量的测定 ..... 23
2. 测定土壤中的微生物数量 ..... 24
3. 有关实验中的对照实验 ..... 25
4. 测定微生物数目实验中几个问题讨论 ..... 25
5. 测定特定样品中的微生物数量 ..... 26
6. 食品、饮料和调味品的微生物指标 ..... 26

#### 第四节 微生物在生产和生活实际中的利用

1. 纤维素的分解与纤维素酶 ..... 31
2. 从土壤中分离纤维素分解菌 ..... 32
3. 分离以尿素为氮源的微生物 ..... 33
4. 探究纤维素分解菌是否只能分解纤维素 ..... 34
5. 利用微生物制作豆豉 ..... 34
6. 瘤胃与微生物 ..... 35
7. 纤维素分解菌分解纤维素实验的几个问题探讨 ..... 35

### 第二章 酶的应用

#### 第一节 酶的制备及其活力测定

1. 植物淀粉酶的制备 ..... 43
2. 果胶酶的制备 ..... 43
3. 制备过氧化氢酶粗酶液 ..... 43
4. 植物淀粉酶活力的测定 ..... 43
5. 用高锰酸钾滴定法测定过氧化氢酶的活力 ..... 44
6. 检测果胶酶的活力 ..... 44
7. 温度对酶活性的影响 ..... 45

8. 酸碱度对酶活性的影响 ..... 45
9. 底物浓度和酶的浓度对酶促反应速度的影响 ..... 45
10. 探究果胶酶的用量 ..... 46
11. 果汁的制备 ..... 46
12. 方法与技巧 ..... 47

#### 第二节 酶在食品加工和洗涤等方面的应用

1. 蛋液发酵饮料的制作 ..... 56
2. 酶在洗涤等方面的应用 ..... 56
3. 实验设计 ..... 57

#### 第三节 制备和应用固定化酶

1. 基础知识 ..... 60
  - (1) 固定化酶 ..... 60
  - (2) 酶的催化活性 ..... 60
2. 固定化酶的制备 ..... 60
3. 固定化酶应用实例 ..... 61
4. 固定化细胞 ..... 62
5. 固定化酶或细胞的性质 ..... 62
6. 实验操作 ..... 62
  - (1) 制备固定化酵母细胞 ..... 62
  - (2) 用固定化酵母细胞发酵 ..... 63
7. 实验注意事项 ..... 63
  - (1) 酵母细胞的活化 ..... 63
  - (2) 加热 ..... 63
  - (3) 凝胶珠的检测 ..... 63
  - (4) 观察凝胶珠的颜色和形状 ..... 63
  - (5) 发酵 ..... 63
  - (6) pH的调节和温度的控制 ..... 63
8. 前景广阔的固定化细胞技术 ..... 63

### 第三章 生物技术在食品加工中的应用

#### 第一节 从生物材料中提取某些特定成分

1. 植物芳香油简介 ..... 68
2. 胡萝卜素简介 ..... 68
3. 植物芳香油的提取方法 ..... 69
4. 纸层析法 ..... 69
5. 实验设计 ..... 69
6. 产品鉴定 ..... 72
7. 提取一种植物色素 ..... 72
8. 分液漏斗的使用方法 ..... 73

#### 第二节 发酵食品加工的基本方法

1. 果酒制作的原理 ..... 76
2. 果醋制作的原理 ..... 77
3. 发酵 ..... 77
4. 腐乳的制作背景 ..... 79



5. 腐乳酿造的微生物 .....	79
6. 腐乳的制作的原理 .....	79
7. 果酒和果醋的制作实验 .....	80
8. 腐乳制作的实验 .....	81
9. 发酵与奶酪生产 .....	82
10. 腐乳酿造选择优良菌种应具备哪些条件 .....	82
11. 影响腐乳品质的因素 .....	83
12. 比较实验制作果酒果醋与当今生产厂家的工艺流程的异同 .....	83
13. 果酒果醋对人类的意义 .....	83
<b>第三节 检测食品加工中产生的有害物质</b>	
1. 乳酸菌 .....	88
2. 乳酸菌发酵 .....	88
3. 亚硝酸盐 .....	88
4. 泡菜发酵的阶段 .....	89
5. 实验:泡菜的制作 .....	89
6. 泡菜中亚硝酸盐含量测定的实验 .....	90
7. 比较果酒、果醋、腐乳、泡菜的制作原理和利用微生物的种类 .....	91
8. 生物脱氮 .....	92
9. 测定发酵产品中有益物质的变化 .....	92

## 第四章 生物技术在其他方面的应用

### 第一节 植物的组织培养

1. 植物组织培养 .....	102
(1) 细胞的分化 .....	102
(2) 细胞的全能性 .....	102
2. 影响植物组织培养的因素 .....	103
3. 被子植物的花粉发育 .....	104
(1) 花粉的发育 .....	104
(2) 花粉粒的发育 .....	104
4. 花药培养和影响花药培养的因素 .....	105
5. 植物种苗脱毒技术 .....	106
6. 人工种子 .....	106
7. 菊花的组织培养(一) .....	106
8. 菊花的组织培养(二) .....	108
(1) 实验原理 .....	108
(2) 方法步骤 .....	108
9. 月季的快速繁殖 .....	109
(1) 实验原理 .....	109
(2) 方法步骤 .....	109

10. 月季的花药培养 .....	109
(1) 实验操作 .....	109
(2) 讨论 .....	109
11. 其他植物的组织培养 .....	110
12. 植物组织培养技术与花药培养技术的异同点 .....	111
13. 微生物的培养技术、植物组织培养技术、无土栽培技术在设计思路和具体操作上的异同 .....	111

### 第二节 蛋白质的分离与提取

1. 蛋白质的理化性质 .....	118
2. 蛋白质分离技术 .....	118
3. 凝胶色谱法 .....	118
4. 注意事项 .....	120
5. 血清蛋白醋酸纤维素薄膜电泳 .....	120
6. 血清蛋白的分离——聚丙烯酰胺凝胶电泳法 .....	122
7. 聚丙烯酰胺电泳法分离 LDH .....	122
8. 琼脂糖凝胶电泳分离 LDH .....	124
9. SDS——聚丙烯酰胺凝胶电泳 .....	124
(1) 原理 .....	124
(2) 方法步骤 .....	124

### 第三节 PCR(聚合酶链式反应)技术的基本操作和应用

1. DNA 的复制 .....	127
2. DNA 的热变性 .....	127
3. PCR 反应过程 .....	127
4. PCR 反应体系的组成 .....	127
5. 实验操作步骤 .....	128
(1) 按 PCR 反应体系的配方配制所需试剂 .....	128
(2) 用微量称液器按照配方在微量离心管中依次加入各组分 .....	128
(3) 盖严离心管口的盖子,用手指轻轻弹击管壁 .....	128
(4) 将微量离心管放在离心机上,离心约 10s .....	128
(5) 将离心管放在 PCR 仪上,设置好 PCR 仪的循环程序 .....	128
6. 实验结果与分析 .....	128
7. PCR 的常见问题 .....	128
(1) 出现假阴性 .....	128
(2) 出现假阳性 .....	128
8. 琼脂糖凝胶电泳法检测 PCR 产物 .....	129
9. DNA 片段的 PCR 扩增 .....	129
10. 目的 DNA 片段的体外扩增 .....	130
11. 进行 PCR 技术的模拟实验 .....	130



# 模块学习指南

## “课程标准”与“完全解读”内容对照表

课程标准(高中生物选修1)	完全解读内容 * 页码
<b>第一章 微生物的利用</b>	
了解微生物的相关知识,包括微生物的概念、特点、类群、营养;了解大肠杆菌的分离与纯化培养的原理,掌握微生物的分离与培养的方法。	<b>第一节 微生物的分离与培养</b> 1. 微生物 * P <sub>4</sub> 2. 大肠杆菌的分离与培养 * P <sub>5</sub> 3. 纯化培养技术的重大贡献 * P <sub>8</sub> 4. 根瘤菌和酵母菌的分离与培养 * P <sub>9</sub>
掌握培养基的基本常识,知道培养基的基本成分;掌握培养基配制的基本方法和过程,了解无菌操作技术和接种技术,并能具体运用该技术于生产、生活实际中。	<b>第二节 培养基对微生物的选择作用</b> 1. 培养基的种类成分及配制 * P <sub>14</sub> 2. 无菌技术、接种技术 * P <sub>15</sub> 3. 生物的营养 * P <sub>18</sub> 4. 不同培养基中微生物的优势菌群 * P <sub>17</sub> 5. 日常生活中如何防止微生物生长 * P <sub>19</sub> 6. 牛肉膏蛋白胨固体培养基的制作 * P <sub>19</sub>
掌握微生物生长量的测定原理和方法;掌握从土壤中分离微生物并测定其数目的方法;了解微生物数目测定在日常生活中的应用及意义。	<b>第三节 测定微生物的数量</b> 1. 微生物生长量的测定 * P <sub>23</sub> 2. 测定土壤中的微生物数量 * P <sub>24</sub> 3. 特定产品中微生物数量的测定 * P <sub>25</sub> 4. 食品、饮料和调味品的微生物指标 * P <sub>26</sub>
了解微生物在生产和生活实际中的利用的具体实例。掌握纤维素被微生物分解的原理,并利用这一原理为农业生产服务。知道土壤中微生物分解尿素的原理。掌握利用微生物生产豆豉的原理和方法。	<b>第四节 微生物在生产和生活实际中的利用</b> 1. 纤维素酶与纤维素的分解 * P <sub>31</sub> 2. 从土壤中分离纤维素的分解菌 * P <sub>32</sub> 3. 分离以尿素为氮源的微生物 * P <sub>33</sub> 4. 利用微生物发酵做豆豉 * P <sub>34</sub>
<b>第二章 酶的应用</b>	
了解酶的分布,掌握植物淀粉酶及果胶酶的制备方法。	<b>第一节 酶的制备及其活力测定</b> 1. 植物淀粉酶的制备 * P <sub>43</sub> 2. 果胶酶的制备 * P <sub>43</sub> 3. 制备过氧化氢酶粗酶液 * P <sub>43</sub> 4. 植物淀粉酶活力的测定 * P <sub>43</sub> 5. 用高锰酸钾滴定法测定过氧化氢酶的活力 * P <sub>44</sub> 6. 检测果胶酶的活力 * P <sub>44</sub> 7. 温度对酶活性的影响 * P <sub>45</sub> 8. 酸碱度对酶活性的影响 * P <sub>45</sub> 9. 底物浓度和酶的浓度对酶促反应速度的影响 * P <sub>45</sub> 10. 探究果胶酶的用量 * P <sub>46</sub> 11. 果汁的制备 * P <sub>46</sub> 12. 方法与技巧 * P <sub>47</sub> 13. 实验理论 * P <sub>47</sub>





课程标准(高中生物选修1)	完全解读内容*页码
知道酶在食品加工及洗涤方面的作用;学会制作蛋液发酵饮料;知道加酶洗衣粉的特点。	<b>第二节 酶在食品加工和洗涤等方面的应用</b> 1. 蛋液发酵饮料的制作 * P <sub>56</sub> 2. 酶在洗涤等方面的应用 * P <sub>56</sub> 3. 实验设计 * P <sub>57</sub>
将酶固定在不溶于水的载体上,使酶既能与反应物接触,又能与产物分离,从而降低生产成本,提高产品质量。	<b>第三节 制备和应用固定化酶</b> 1. 基础知识 * P <sub>60</sub> 2. 固定化酶的制备 * P <sub>60</sub> 3. 固定化酶应用实例 * P <sub>61</sub> 4. 固定化细胞 * P <sub>62</sub> 5. 固定化酶或细胞的性质 * P <sub>62</sub> 6. 实验操作 * P <sub>62</sub> 7. 实验注意事项 * P <sub>63</sub> 8. 前景广阔的固定化细胞技术 * P <sub>63</sub>
<b>第三章 生物技术在食品加工中的应用</b>	
知道芳香油和胡萝卜素的用途;掌握从植物中提取芳香油和胡萝卜素的原理和方法;进一步掌握水蒸气蒸馏法和萃取法及榨取法在生活中的运用;掌握鉴定提取物的基本方法。	<b>第一节 从生物材料中提取某些特定成分</b> 1. 芳香油简介 * P <sub>68</sub> 2. 胡萝卜素简介 * P <sub>68</sub> 3. 植物芳香油的提取方法 * P <sub>69</sub> 4. 纸层析法 * P <sub>69</sub> 5. 产品的鉴定 * P <sub>72</sub> 6. 分液漏斗的使用方法 * P <sub>73</sub>
了解酵母菌及其发酵的原理;知道果酒和果醋的酿制方法;学会运用发酵技术制作腐乳。	<b>第二节 发酵食品加工的基本方法</b> 1. 果酒的制作 * P <sub>76</sub> 2. 果醋的制作 * P <sub>77</sub> 3. 腐乳的制作 * P <sub>79</sub> 4. 发酵与奶酪生产 * P <sub>82</sub>
了解乳酸菌及其发酵原理;掌握制作泡菜的方法;掌握如何测定在制作泡菜中产生的亚硝酸盐的方法和原理;明白亚硝酸盐含量超标给人带来的危害。	<b>第三节 检测食品加工中产生的有害物质</b> 1. 乳酸菌及乳酸发酵 * P <sub>88</sub> 2. 亚硝酸盐及对人类危害 * P <sub>88</sub> 3. 泡菜的制作 * P <sub>89</sub> 4. 泡菜中亚硝酸盐的检测 * P <sub>90</sub> 5. 测定发酵产品中的有益物质 * P <sub>92</sub> 6. 生物脱氮 * P <sub>92</sub>
<b>第四章 生物技术在其他方面的应用</b>	
掌握植物组织培养的基本原理;掌握植物组织培养的基本技术;了解影响植物组织培养的因素等。	<b>第一节 植物的组织培养</b> 1. 植物组织培养 * P <sub>102</sub> 2. 影响植物组织培养的因素 * P <sub>103</sub> 3. 被子植物的花粉发育 * P <sub>104</sub> 4. 花药培养和影响花药培养的因素 * P <sub>105</sub> 5. 植物种苗脱毒技术 * P <sub>106</sub> 6. 人工种子 * P <sub>106</sub> 7. 菊花的组织培养(一) * P <sub>106</sub> 8. 菊花的组织培养(二) * P <sub>108</sub>



课程标准(高中生物选修1)	完全解读内容 * 页码
<p>9. 月季的快速繁殖 * P<sub>109</sub></p> <p>10. 月季的花药培养 * P<sub>109</sub></p> <p>11. 其他植物的组织培养 * P<sub>110</sub></p> <p>12. 植物组织培养技术与花药培养技术的异同点 * P<sub>111</sub></p> <p>13. 微生物的培养技术、植物组织培养技术、无土栽培技术在设计思路 and 具体操作上的异同 * P<sub>111</sub></p>	<p>9. 月季的快速繁殖 * P<sub>109</sub></p> <p>10. 月季的花药培养 * P<sub>109</sub></p> <p>11. 其他植物的组织培养 * P<sub>110</sub></p> <p>12. 植物组织培养技术与花药培养技术的异同点 * P<sub>111</sub></p> <p>13. 微生物的培养技术、植物组织培养技术、无土栽培技术在设计思路 and 具体操作上的异同 * P<sub>111</sub></p>
<p>第二节 蛋白质的分离与提取</p> <p>1. 蛋白质的理化性质 * P<sub>118</sub></p> <p>2. 蛋白质分离技术 * P<sub>118</sub></p> <p>3. 凝胶色谱法 * P<sub>118</sub></p> <p>4. 注意事项 * P<sub>120</sub></p> <p>5. 血清蛋白醋酸纤维素薄膜电泳 * P<sub>120</sub></p> <p>6. 血清蛋白的分离——聚丙烯酰胺凝胶电泳法 * P<sub>122</sub></p> <p>7. 聚丙烯酰胺电泳法分离 LDH * P<sub>122</sub></p> <p>8. 琼脂糖凝胶电泳分离 LDH * P<sub>124</sub></p> <p>9. SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳 * P<sub>124</sub></p>	<p>第二节 蛋白质的分离与提取</p> <p>1. 蛋白质的理化性质 * P<sub>118</sub></p> <p>2. 蛋白质分离技术 * P<sub>118</sub></p> <p>3. 凝胶色谱法 * P<sub>118</sub></p> <p>4. 注意事项 * P<sub>120</sub></p> <p>5. 血清蛋白醋酸纤维素薄膜电泳 * P<sub>120</sub></p> <p>6. 血清蛋白的分离——聚丙烯酰胺凝胶电泳法 * P<sub>122</sub></p> <p>7. 聚丙烯酰胺电泳法分离 LDH * P<sub>122</sub></p> <p>8. 琼脂糖凝胶电泳分离 LDH * P<sub>124</sub></p> <p>9. SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳 * P<sub>124</sub></p>
<p>第三节 PCR(聚合酶链式反应)技术的基本操作和应用</p> <p>1. DNA 的复制 * P<sub>127</sub></p> <p>2. DNA 的热变性 * P<sub>127</sub></p> <p>3. PCR 反应过程 * P<sub>127</sub></p> <p>4. PCR 反应体系的组成 * P<sub>127</sub></p> <p>5. 操作步骤 * P<sub>128</sub></p> <p>6. 实验结果与分析 * P<sub>128</sub></p> <p>7. PCR 的常见问题 * P<sub>128</sub></p> <p>8. 琼脂糖凝胶电泳法检测 PCR 产物 * P<sub>129</sub></p> <p>9. DNA 片段的 PCR 扩增 * P<sub>129</sub></p> <p>10. 目的 DNA 片段的体外扩增 * P<sub>130</sub></p> <p>11. 进行 PCR 技术的模拟实验 * P<sub>130</sub></p>	<p>第三节 PCR(聚合酶链式反应)技术的基本操作和应用</p> <p>1. DNA 的复制 * P<sub>127</sub></p> <p>2. DNA 的热变性 * P<sub>127</sub></p> <p>3. PCR 反应过程 * P<sub>127</sub></p> <p>4. PCR 反应体系的组成 * P<sub>127</sub></p> <p>5. 操作步骤 * P<sub>128</sub></p> <p>6. 实验结果与分析 * P<sub>128</sub></p> <p>7. PCR 的常见问题 * P<sub>128</sub></p> <p>8. 琼脂糖凝胶电泳法检测 PCR 产物 * P<sub>129</sub></p> <p>9. DNA 片段的 PCR 扩增 * P<sub>129</sub></p> <p>10. 目的 DNA 片段的体外扩增 * P<sub>130</sub></p> <p>11. 进行 PCR 技术的模拟实验 * P<sub>130</sub></p>

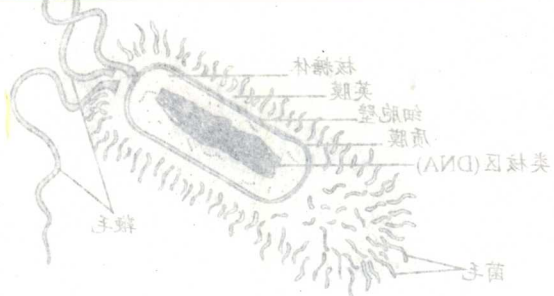


图 1-1-1 细菌的形态结构

培养基	培养基	培养基	培养基	培养基
牛肉膏蛋白胨培养基	琼脂培养基	麦芽汁培养基	马铃薯培养基	玫瑰膏培养基
牛肉膏培养基	琼脂培养基	麦芽汁培养基	马铃薯培养基	玫瑰膏培养基
牛肉膏培养基	琼脂培养基	麦芽汁培养基	马铃薯培养基	玫瑰膏培养基
牛肉膏培养基	琼脂培养基	麦芽汁培养基	马铃薯培养基	玫瑰膏培养基



# 第一章 微生物的利用

## 第一节 微生物的分离与培养

### 本课学习目标

了解微生物的相关知识,包括微生物的概念、特点、类群、营养;了解大肠杆菌的分离与纯化培养的原理,掌握微生物的分离与培养的方法。

### 知识·能力聚焦

#### 1. 微生物

##### (1) 微生物的概念及特点

微生物是一切肉眼看不见或看不清楚的微小生物的总称。它们是一些个体微小(<0.1mm)、构造简单的低等生物,包括属于原核类的细菌、放线菌、支原体、立克次氏体、衣原体和蓝细菌(过去称蓝藻或蓝绿藻),属于真核类的真菌(酵母菌和霉菌)、原生生物(原生动物和单细胞藻类),以及属于非细胞类的病毒、类病毒和朊病毒等。现列表如下:

微生物	小(个体微小)	<ul style="list-style-type: none"> <li>μm(微米)级:光学显微镜下可见(细胞)</li> <li>nm(纳米)级:电子显微镜下可见(细胞器,病毒)</li> </ul>
	简(构造简单)	<ul style="list-style-type: none"> <li>单细胞</li> <li>简单多细胞</li> <li>非细胞(即“分子生物”)</li> </ul>
	低(进化地位低)	<ul style="list-style-type: none"> <li>原核类:细菌,放线菌,支原体,立克次氏体,衣原体,蓝细菌</li> <li>真核类:真菌(酵母菌,霉菌),原生生物</li> <li>非细胞类:病毒,类病毒,朊病毒</li> </ul>

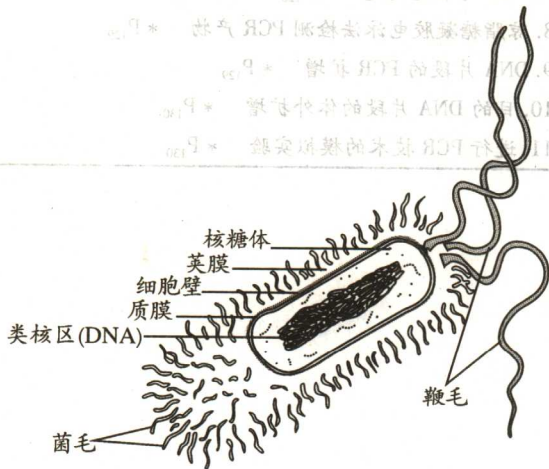


图 1-1-1 细胞结构模式图

##### (2) 微生物类群的比较

分类	形态	结构	生活方式	举例
病毒	无细胞结构	主要由核酸和蛋白质外壳组成	寄生	植物病毒、动物病毒、噬菌体
原核生物界	单细胞	原核细胞结构	寄生、腐生、自养	细菌、蓝藻、放线菌
真菌界	单细胞或多细胞	真核细胞结构	腐生、寄生	酵母菌、霉菌等
原生生物界	单细胞	真核细胞结构	寄生、异养、自养	衣藻、变形虫、疟原虫等

### 名师诠释

◆ [考题 1] 下列不属于微生物范畴的是( )。

- A. 原核生物
- B. 原生生物
- C. 真菌
- D. 微小动植物

[解析] 通常所指的微生物是指形体微小,结构简单的生物,即病毒界、原核生物界、原生生物界、真菌界等,不包括微小的动植物。

[答案] D

◆ [考题 2] 目前利用病毒杀虫剂进行生物防治害虫尚有很大困难,主要原因是( )。

- A. 施用病毒杀虫剂易使施用者患病毒病
- B. 昆虫病毒不能大规模培养因而制剂昂贵
- C. 病毒杀虫剂杀虫效果不如化学制剂
- D. 病毒杀虫剂具有的生物活性易失效

[解析] 病毒杀虫剂不可能使施用者患病,因为昆虫病毒专门感染昆虫,对人畜无害,并且昆虫病毒感染力强,杀虫效果好。若保管得当就不致失去生物活性。此题关键在于,病毒专性活细胞寄生,至今不能在人工培养基中培养,即病毒杀虫剂的生产只能靠感染宿主或在组织培养中增殖,无法大规模培养,因而其制剂昂贵,无法大规模普及使用。

[答案] B

◆ [考题 3] 下表是对四种生物的能量、碳源、氮源、新陈代谢类型的描述。正确的一组是( )。



(3) 微生物营养及功能

微生物的化学组成成分与其他生物大体相同,也是由C、H、O、N、P、S等元素组成,其中C、H、O、N占细胞干重的90%以上,这些元素最终来自外界环境中的各种无机化合物和有机化合物。这些化合物可归纳成**碳源、氮源、生长因子、无机盐和水这五大类营养要素**。

营养物质	定义	作用	主要来源
碳源	凡能提供所需碳元素的物质	构成生物体的细胞物质和一些代谢产物,有些是异养生物的能量物质	无机化合物:CO <sub>2</sub> 、NaHCO <sub>3</sub> 等 有机化合物:糖类、脂肪酸、花生饼、石油等
氮源	凡能提供所需氮元素的物质	合成蛋白质、核酸以及含氮的代谢产物	无机化合物:N <sub>2</sub> 、NH <sub>3</sub> 、铵盐、硝酸盐; 有机化合物:尿素、牛肉膏、蛋白胨等
生长因子	生长必不可少的微量有机物	酶和核酸的组成成分	维生素、氨基酸、碱基等
水	在生物体内含量很高,在低等生物体内含量更高	不仅是优良的溶剂而且可维持生物大分子结构的稳定	外界摄入
无机盐	为微生物提供除碳、氮以外的各种重要元素,包括大量元素	细胞内的组成成分,生理调节物质,某些化能自养菌的能量,酶的激活剂	无机化合物

	硝化细菌	乳酸菌	根瘤菌	衣藻
A 能源	NH <sub>3</sub>	乳酸	N <sub>2</sub>	光能
B 碳源	CO <sub>2</sub>	糖类等	糖类等	CO <sub>2</sub>
C 氮源	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
D 代谢类型	自养需氧型	异养厌氧型	自养需氧型	自养需氧型

**[解析]** 本题综合考查了不同微生物的代谢类型及营养要求。从能源来看,乳酸菌需糖类等有机物供能;从氮源看,乳酸菌需要NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>;从代谢类型看,根瘤菌为异养需氧型;从碳源看,硝化细菌与衣藻需CO<sub>2</sub>,乳酸菌和根瘤菌需糖类等有机物。

**[答案]** B

**◆ [考题4]** 关于微生物的营养,说法正确的是( )。

- A. 同一种物质不可能既作碳源又作氮源
- B. 凡是碳源都能提供能量
- C. 除水以外的无机物仅提供无机盐
- D. 无机氮源也能提供能量

**[解析]** 此题考查学生对微生物的营养和能源的理解。对异养微生物来说,含C、H、O、N的化合物既是碳源又是氮源。CO<sub>2</sub>是光能自养细菌的碳源,但不能提供能量。CO<sub>2</sub>和N<sub>2</sub>是无机物,也是微生物的碳源和氮源。硝化细菌所利用的氮源是氨,同时氨也为硝化细菌提供用于化能合成作用的能源。

**[答案]** D

**◆ [考题5]** 下列说法不正确的是( )。

- A. 微生物最常用的氮源是铵盐和硝酸盐
- B. NH<sub>3</sub>既是硝化细菌的氮源,又是能源
- C. 蛋白质既可作碳源,又可作氮源,还可作生长因子
- D. 牛肉膏只能为微生物的生长提供多种生长因子

**[解析]** 牛肉膏中富含诸如糖类、有机含氮物、水溶性维生素和无机盐等,即含有碳源、氮源和生长因子。A、B、C三项皆正确。

①微生物最常利用的碳源是糖类,尤其是葡萄糖;最常利用的氮源是铵盐、硝酸盐。

②在微生物所需要的化合物中需要量最大的是碳源,新陈代谢同化作用类型的划分也是根据是否能合成含碳有机物为依据,能合成含碳有机物的是自养型,反之则为异养型。

③对异养微生物来说,含C、H、O、N的有机化合物既是碳源又是氮源、能源。

④微生物之所以需要补充生长因子,往往是由于缺乏合成这些物质所需要的酶或合成能力有限。一些天然物质如**酵母膏、蛋白胨、动植物组织提取液等可为微生物提供生长因子**。

⑤自养微生物和异养微生物的营养比较。

营养型微生物	碳源	氮源	生长因子	举例
自养型微生物	CO <sub>2</sub> 、NaHCO <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub> 、铵盐、硝酸盐等	一般不需要	硝化细菌
异养型微生物	糖类、脂肪酸等	铵盐、硝酸盐、蛋白质等	有些种类需要	乳酸菌

2. 大肠杆菌的分离与培养的原理

(1) 有关大肠杆菌

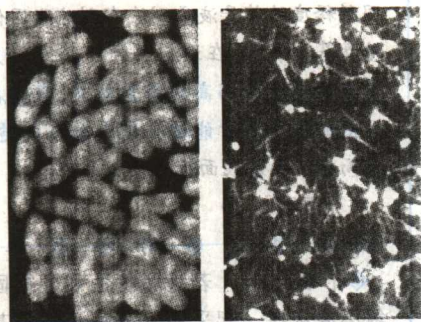


图 1-1-2 被荧光染料染色后的两种肠杆菌



图 1-1-3 大肠杆菌

肠杆菌的种类很多(图1-1-2),其中大肠杆菌是进行微生物学、分子遗传学和基因工程研究的好材料。大肠杆菌(图1-1-3)常存在于动物和人的肠道内,是肠道内的共生菌群。在正常情况下,大肠杆菌可以合成维生素B和维生素K,供机体吸收利用;一些菌株还能产生大肠杆菌素,抑制肠道致病菌(如痢疾杆菌)和腐生菌的滋生,对机体有利。但是,当机体衰弱或受到外伤时,大肠杆菌易侵入肠外组织或器官,就会成为条件致病菌,可引起肠外感染,如胃炎、膀胱炎等泌尿系统的感染。一些致病性的大肠杆菌如大肠杆菌O<sub>157</sub>菌株,能引发人群严重的肠道传染病。大肠杆菌不断地随粪便排出体外,会污染周围的水源、饮料和食品等。环境中大肠杆菌的数量越多,说明受粪便污染的情况越严重,同时也表明伤寒杆菌、痢疾杆菌等肠道致病菌





可能已经污染了环境。因此,卫生学上常以“大肠菌群数”和“细菌总数”作为饮用水、牛奶、食品、饮料等的卫生鉴定指标。根据《中华人民共和国国家标准 生活饮用水卫生标准》规定,生活饮用水中大肠菌群数每 1L 不超过 3 个。

### (2) 大肠杆菌分离和纯化培养的原理

细菌以分裂的方式繁殖,一分为二,二分为四,但分裂速度很快,约 20min 分裂一次。人们在培养细菌时,需要将已有细菌的培养物转移到新的培养基中,一般用接种环转移带菌的培养物。接种环由一个长柄和固定在长柄一端的一段金属丝组成,并且金属丝的末端被卷成一个小圆环。接种时,先将接种环在明火上烧红后冷却,然后蘸取带菌的培养物,放到新的培养基中。

在液体培养基中,只要接种后培养 8 小时,每毫升培养基中就有几亿个细菌。如用接种环在固体培养基上接种,则要在培养基上划线。由于划线过程中接种环上的菌液逐渐减少,因此划线最后部分的细菌间距加大。将接种后的固体培养基培养 10~20h 后,一个细菌细胞就会繁殖成许多个细菌细胞。这些细胞紧紧聚集在一起,形成菌落。每一个细菌细胞产生一个菌落。如果再将每个菌落分别接种至固体培养基的试管斜面(将未凝固的含有琼脂的培养基加入试管中,将试管斜放,令其冷却,固体培养基即成为斜面)上,即在斜面上划线,则每个斜面上的菌群就是由一个细菌产生的后代。这种方法也可用于分离细菌,将污染的杂菌除去。

另一种分离细菌的方法是涂布分离法。用此法分离时,需要先将培养的菌悬液稀释,通常稀释  $10^{-5} \sim 10^{-7}$  倍。取 0.1mL 稀释度不同的稀释液,加在培养皿中的固体培养基上,用玻璃刮刀涂布在培养基平面上,然后进行培养。在适当的稀释度下,可培养得到相互分开的菌落,通常以每个培养皿中有 20 个以内的单菌落最为合适。

划线分离,方法简单;涂布分离,单菌落更易分开,但操作复杂些。

## 2 方法·技巧平台

### 3. 大肠杆菌的分离方法和实验过程

#### (1) 实验原理

微生物的分离与纯化就是将待检测微生物样品通过划线或涂布接种在固体培养基上,样品中的每一个细胞或孢子都可以生长繁殖形成单个菌落。将单个菌落接种到斜面培养基上,经培养后,即可得到一个微生物的纯种。

#### (2) 材料用具

培养 16~24h 的大肠杆菌(E. coli)培养液;灭菌的牛肉膏蛋白胨琼脂培养基斜面和平板,盛有 9mL 无菌水的试管;无菌玻璃涂棒,无菌吸管,接种环等。

#### (3) 方法步骤

微生物的分离包括样品稀释、划线或涂布及培养三个步骤(图 1-1-4)。

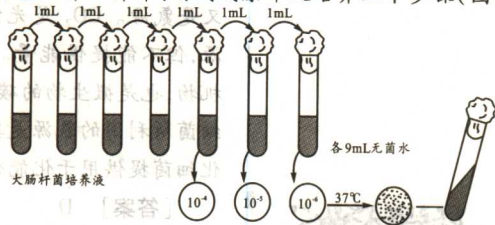


图 1-1-4 微生物分离操作流程图

①稀释 用 1mL 无菌吸管吸取 1mL 大肠杆菌培养液,加入到盛有 9mL 无菌水的大试管中,充分混匀,然后用无菌吸管从此试管中吸取 1mL 加入另一支盛有 9mL 无菌水的试管中,混合均匀,依次制成  $10^{-1}$ 、 $10^{-2}$ 、 $10^{-3}$ 、 $10^{-4}$ 、 $10^{-5}$ 、 $10^{-6}$  系列稀释度的大肠杆菌稀释液。

#### ②划线或涂布

平板划线分离法 在近火焰处,左手拿皿底,右手拿接种环,挑取大肠杆菌培养液在平板上划线,常用的划线方法有平行划线和连续划线两种(图 1-1-5)。平行划线时,每转一个角度烧一次接种环。划线完毕后,盖上培养皿盖,做好标记。



图 1-1-5 划线示意图

涂布分离法 取 3 个平板,底面分别用记号笔写上  $10^{-4}$ 、 $10^{-5}$  和  $10^{-6}$  三种稀释

[答案] D

◆ [考题 6] 有关倒平板操作错误的是( )。

- A. 将灭过菌的培养皿放在火焰旁的桌面上
- B. 使打开的锥形瓶瓶口迅速通过火焰
- C. 将培养皿打开,培养皿盖倒放在桌面上
- D. 等待平板冷却凝固后需要倒过来放置

[解析] 整个倒平板过程要防止外来杂菌的入侵,因此,灭过菌的培养皿放在火焰旁,打开的锥形瓶瓶口迅速通过火焰,培养皿打开一条稍大于瓶口的缝隙,不能将培养皿盖完全打开,等待平板冷却凝固后需要倒过来放置。

[答案] C

◆ [考题 7] 有关稀释涂布平板法,叙述错误的是( )。

- A. 首先将菌悬液进行一系列的梯度稀释
- B. 然后将不同稀释度的菌悬液分别涂布到琼脂固体培养基的表面
- C. 适宜条件下培养
- D. 结果都可在培养基表面形成单个的菌落

[解析] 稀释涂布平板法是将菌悬液进行一系列的梯度稀释。然后将不同稀释度的菌悬液分别涂布到琼脂固体培养基的表面,在适宜条件下培养。只有在稀释度足够高的菌悬液里,聚集在一起的微生物才能被分散成单个细胞,从而在培养基表面形成单个的菌落。

[答案] D

◆ [考题 8] 若大肠杆菌和圆褐固氮菌混合在一起采用下列哪组培养基可将它们分离?( )

- A. 加食盐的培养基和蛋白胨的培养基
- B. 伊红—美蓝培养基和无氮培养基
- C. 斜面培养基和液体培养基
- D. 加青霉素的培养基和液体培养基

[解析] 大肠杆菌的代谢产物可



度,然后用无菌吸管分别吸取相应稀释度的稀释液各0.1mL,放入已标记好的平板上,用无菌玻璃涂棒在培养基表面轻轻地涂布均匀,室温下静置5~10min,使菌悬液吸附进培养基(图1-1-6)。

③培养 将划线或涂布接种的平板倒置于培养箱或温室中37℃培养16~24h,即可长出单菌落(图1-1-7)。

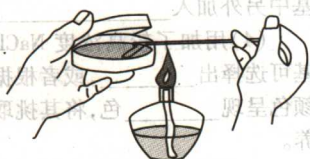


图1-1-6 涂布法示意图

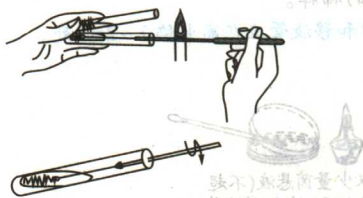


图1-1-7 斜面接种法

#### 4. 培养大肠杆菌的方法与过程

(1)平板划线法:通过接种环在琼脂固体培养基表面连续划线的操作,将聚集的菌种逐步稀释分散到培养基的表面。在数次划线后,可以分离到由一个细胞繁殖而来的肉眼可见的子细胞群体,这就是菌落(colony)。

##### ①平板划线操作

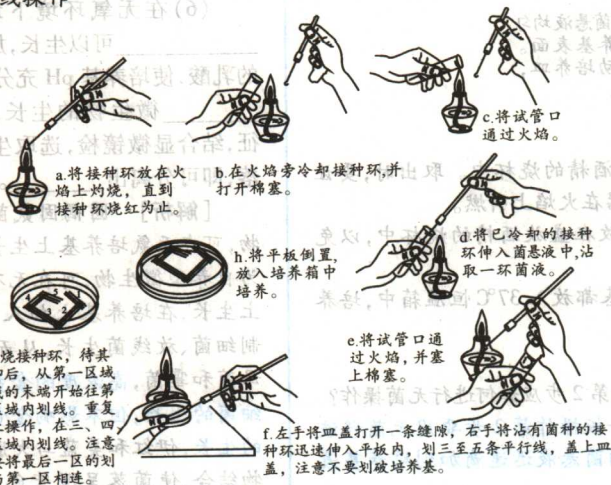


图1-1-8

②讨论:a.为什么在操作的第一步以及每次划线之前都要灼烧接种环?在划线操作结束时,仍然需要灼烧接种环吗?为什么?

操作的第一步灼烧接种环是为了避免接种环上可能存在微生物污染培养基;每次划线前灼烧接种环是为了杀死上次划线结束后,接种环上残留的菌种,使下一次划线时,接种环上的菌种直接来源于上次划线的末端,从而通过划线次数的增加,使每次划线时菌种的数目逐渐减少,以便得到菌落。划线结束后灼烧接种环,能及时杀死接种环上残留的菌种,避免细菌污染环境 and 感染操作者。

b.在灼烧接种环之后,为什么要等其冷却后再进行划线?

避免接种环温度太高,杀死菌种。

c.在做第二次以及其以后的划线操作时,为什么总是从上一次划线的末端开始划线?

划线后,线条末端细菌的数目比线条起始处要少,每次从上一次划线的末端开始,能使细菌的数目随着划线次数的增加而逐步减少,最终能得到由单个细菌繁殖而来的菌落。

(2)稀释涂布平板法:则是将菌液进行一系列的梯度稀释,然后将不同稀释度的菌悬液分别涂布到琼脂固体培养基的表面,进行培养。在稀释度足够高的悬菌液里,聚集在一起的微生物将被分散成单个细胞,从而能在培养基表面形成单个的菌落。

##### ①梯度稀释操作

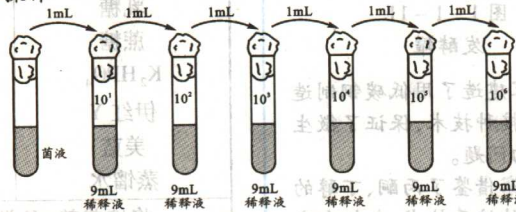


图1-1-9

与伊红和美蓝结合,使菌落呈深紫色,并带金属光泽,圆褐固氮菌能自行固氮,可用无氮培养基选择。

[答案] B

◆[考题9] 常作为人们鉴别菌种的重要依据是( )。

- A. 细菌群体的结构特征
- B. 单个细菌的结构特征
- C. 鞭毛、荚膜的有无
- D. 拟核、细胞壁的特征

[解析] 鉴别菌种的重要依据是菌落稳定的结构特征,包括菌落的形态、大小、隆起程度和颜色等方面。

[答案] A

◆[考题10] 分析下面培养基的配方:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、葡萄糖、尿素、琼脂。请回答:

(1)在该培养基的配方中,为微生物的生长提供碳源和氮源的分别是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

(2)想一想这种培养基对微生物是否具有选择作用?如果具有,又是如何进行选择的?

[解析] 碳源是提供碳元素的物质,氮源是提供氮元素的物质。所以碳源是葡萄糖,氮源是尿素。绝大多数生物都能利用葡萄糖,但是,只有能合成脲酶的微生物才能分解尿素,所以这种培养基对微生物有选择作用。选择的原理是只有能够利用尿素的微生物才能够生长。

[答案] (1)葡萄糖 尿素 (2)有选择作用。因为此配方中尿素是惟一的氮源,因此,只有能够利用尿素的微生物才能够生长。

◆[考题11] 根据各类微生物的形态结构特点和新陈代谢类型,利用选择性培养基和鉴别性培养基,结合显微镜检,以及菌落特征,可以把混杂在一起的大肠杆菌、硝化细菌、乳酸菌、酵母菌、金黄色葡萄球菌、圆褐固氮菌分离开来。下面是分离筛选的方法、步骤,请根据各个步骤的条件,填写空格中的内容:

首先配制一系列不同性质的固体培养基,然后进行高温灭菌。再将上述微生物的混合液分别接种到各种培养