


全国中等卫生职业学校配套教材

供 **医学检验** 专业用

微生物检验技术 学习与实验指导

主 编 郭积燕

副主编 董 奇

 人民卫生出版社

全国中等卫生职业学校配套教材

供医学检验专业用

微生物检验技术学习与实验指导

主 编 郭积燕

副主编 董 奇

编 者 (以姓氏笔画为序)

王燕梅 (北京卫生学校)

杨元娟 (重庆市药剂学校)

张加林 (云南楚雄卫生学校)

李光武 (山东省卫生学校)

钟禹霖 (江西赣州卫生学校)

郭积燕 (北京卫生学校)

黄铭珊 (福建卫生学校)

董 奇 (山东省青岛卫生学校)

图书在版编目 (CIP) 数据

微生物检验技术学习与实验指导/郭积燕主编. —北京:
人民卫生出版社, 2004. 10

ISBN 7-117-06407-2

I. 微… II. 郭… III. 微生物学-医学检验-医学院
校-教学参考资料 IV. R446.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 089893 号

微生物检验技术学习与实验指导

主 编: 郭 积 燕

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

印 刷: 原创阳光印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.75

字 数: 353 千字

版 次: 2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06407-2/R·6408

定 价: 21.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

前 言

《微生物检验技术学习与实验指导》是根据 [2002] 卫教材办 020 号文件精神, 由参加国家规划教材《微生物检验技术》的原编者完成的。编写中本着其内容与教学大纲和教材内容紧密衔接、与培养目标和毕业后实际工作相适应的原则, 注意吸收新知识和适当补充教材因篇幅所限的某些内容。本书对全面复习本课程, 理解、掌握教材的重、难点内容及实验教学有一定的指导作用和实用价值。

本配套教材包括学习指导和实验指导两部分。

学习指导由【学习要求】、【学前预习】、【知识要点】和【学后测试】组成, 学习要求主要是根据教学大纲对本章的学习内容提出要求; 学前预习主要是列出本章学习时需要准备的知识以指导学生预习; 知识要点主要是将本章的主要内容归纳, 并适当补充一些教材上未能阐述的内容; 学后测试中的习题主要涵盖了学生必须掌握的知识, 试题包括单选题、填空题、名词解释和问答题四种题型, 供学生和教师测试学习效果。

实验指导包括了教学大纲中的基础模块和选用模块, 未做标记的实验或内容为基础模块所要求掌握的实验技能, 各校及各专业方向都应完成, 带※标记的实验或内容为选用模块所列实验技能, 各校可根据地区特点和专业方向选择完成, 每个实验除标明外, 基本按 2 学时安排, 各校可根据实际情况进行合并或分解。实验九~实验二十一的实验内容在本指导中以菌属为整体安排, 但因细菌检验的实验特点, 培养和生化反应接种后不能课内观察结果, 可利用下次实验、课后或理论课中抽出时间观察。如有专业实验室, 可与理论课学时合用, 边讲边观察与操作, 提高学习效率。

每个实验包括【目的与要求】、【材料与准备】、【内容与方法】、【现象与结果】和【小结与分析】几部分, 内容与方法部分鉴于有关实验的原理和操作方法已在规划教材中叙述, 故在实验指导中以预习教材后用填空式的方式由教师指导学生完成, 锻炼学生的学习能力和强化对知识和内容的掌握。实验指导以活页装订, 便于每次实验后交与教师评阅。

在配套教材的编写中, 参考了三版的实验指导, 在此表示感谢, 由于编者水平有限, 难免有疏漏与不当之处, 敬请各校教师与学生在使用时提出宝贵意见。

主编: 郭积燕

2004 年 8 月

目 录

绪言	1
【学习要求】	1
【学前预习】	1
【知识要点】	1
一、微生物的概念及特点	1
二、微生物的分类与命名	1
三、微生物检验技术学习内容和方法	2
【学后测试】	2
一、A型题	2
二、填空题	2
三、名词解释	3
四、问答题	3
【试题答案】	3
第一章 细菌的基本生物学性状	4
【学习要求】	4
【学前预习】	4
【知识要点】	4
一、细菌的形态与结构	4
二、细菌的生长繁殖与新陈代谢	6
三、细菌的遗传变异	8
【学后测试】	8
一、A型题	8
二、填空题	9
三、名词解释	10
四、问答题	10
【试题答案】	10
第二章 细菌与环境	12
【学习要求】	12
【学前预习】	12
【知识要点】	12
一、细菌的分布	12

二、外界因素对细菌的影响	12
【学后测试】	14
一、A型题	14
二、填空题	14
三、名词解释	14
四、问答题	14
【试题答案】	15
第三章 细菌的致病性与感染	16
【学习要求】	16
【学前预习】	16
【知识要点】	16
一、细菌的致病性	16
二、细菌感染的发生与发展	17
三、医院感染	18
【学后测试】	19
一、A型题	19
二、填空题	20
三、名词解释	21
四、问答题	21
【试题答案】	21
第四章 细菌检验的基本技术	25
【学习要求】	25
【学前预习】	25
【知识要点】	25
一、细菌形态学检查法	25
二、培养基	27
三、细菌的接种与培养	28
四、细菌常见的生化反应试验	29
五、其他技术	30
【学后测试】	31
一、A型题	31
二、填空题	32
三、名词解释	32
四、问答题	32
【试题答案】	32
第五章 细菌对药物的敏感试验	34

【学习要求】	34
【学前预习】	34
【知识要点】	34
一、基本概念	34
二、药敏试验的常用方法	34
三、K-B法	34
【学后测试】	35
一、A型题	35
二、填空题	36
三、名词解释	36
四、问答题	36
【试题答案】	37
第六章 病原性球菌的常规检验	39
【学习要求】	39
【学前预习】	39
【知识要点】	39
一、病原性球菌的种类	39
二、葡萄球菌属	39
三、链球菌属	40
四、肠球菌属	41
五、奈瑟菌属	42
【学后测试】	43
一、A型题	43
二、填空题	47
三、名词解释	48
四、问答题	48
【试题答案】	49
第七章 肠杆菌科的常规检验	53
【学习要求】	53
【学前预习】	53
【知识要点】	53
一、肠杆菌科的共同特性	53
二、大肠埃希菌	54
三、沙门菌属	54
四、志贺菌属	55
五、肺炎克雷伯菌	56
六、变形杆菌	57

七、耶尔森菌属	57
八、肠杆菌属、沙雷菌属	58
【学后测试】	58
一、A型题	58
二、填空题	61
三、名词解释	61
四、问答题	62
【试题答案】	62
第八章 弧菌科的常规检验	66
【学习要求】	66
【学前预习】	66
【知识要点】	66
一、弧菌科的共同特性	66
二、弧菌属	66
三、气单胞菌属和邻单胞菌属	68
【学后测试】	69
一、A型题	69
二、填空题	70
三、名词解释	70
四、问答题	70
【试题答案】	70
第九章 非发酵革兰阴性杆菌的常规检验	73
【学习要求】	73
【学前预习】	73
【知识要点】	73
一、非发酵革兰阴性杆菌的共同特性	73
二、假单胞菌属	73
三、产碱杆菌属	74
四、不动杆菌属	75
【学后测试】	76
一、A型题	76
二、填空题	77
三、名词解释	77
四、问答题	77
【试题答案】	77
第十章 厌氧菌的常规检验	79

【学习要求】	79
【学前预习】	79
【知识要点】	79
一、临床感染常见的主要厌氧菌	79
二、厌氧菌培养的常用方法	79
三、厌氧菌感染的临床指征及采集运送标本的原则	80
四、梭菌属	81
【学后测试】	82
一、A型题	82
二、填空题	83
三、名词解释	83
四、问答题	83
【试题答案】	83
第十一章 分枝杆菌属的常规检验	85
【学习要求】	85
【学前预习】	85
【知识要点】	85
一、结核分枝杆菌的生物学性状	85
二、结核分枝杆菌的致病性与免疫性	86
三、结核分枝杆菌的微生物学常规检验	87
【学后测试】	87
一、A型题	87
二、填空题	89
三、名词解释	90
四、问答题	90
【试题答案】	90
第十二章 其他常见革兰阴性杆菌的常规检验	93
【学习要求】	93
【学前预习】	93
【知识要点】	93
一、嗜血杆菌属	93
二、军团菌属	93
三、布鲁菌属	94
四、鲍特菌属	94
五、弯曲菌属	94
六、幽门螺杆菌	94
【学后测试】	95

一、A型题	95
二、填空题	98
三、名词解释	98
四、问答题	98
【试题答案】	98
第十三章 常见革兰阳性需氧和/或兼性厌氧杆菌的常规检验	100
【学习要求】	100
【学前预习】	100
【知识要点】	100
一、棒状杆菌属	100
二、芽胞杆菌属	101
【学后测试】	101
一、A型题	101
二、填空题	104
三、名词解释	104
四、问答题	104
【试题答案】	104
第十四章 病毒的常规检验	107
【学习要求】	107
【学前预习】	107
【知识要点】	107
一、病毒总论	107
二、肝炎病毒	110
三、其他病毒	111
【学后测试】	112
一、A型题	112
二、填空题	113
三、名词解释	114
四、问答题	114
【试题答案】	114
第十五章 支原体、螺旋体、衣原体、立克次体的常规检验	116
【学习要求】	116
【学前预习】	116
【知识要点】	116
一、支原体	116
二、螺旋体	116

三、衣原体	117
四、立克次体	117
【学后测试】	117
一、A型题	117
二、填空题	118
三、名词解释	119
四、问答题	119
【试题答案】	119
第十六章 病原性真菌的常规检验	122
【学习要求】	122
【学前预习】	122
【知识要点】	122
一、真菌的概念	122
二、真菌的分类	122
三、真菌的结构、形态与培养	122
四、真菌的微生物学常规检验	123
五、白色念珠菌	123
六、新型隐球菌:	123
【学后测试】	124
一、A型题	124
二、填空题	125
三、名词解释	126
四、问答题	126
【试题答案】	126
第十七章 临床常见标本的细菌学检验	129
【学习要求】	129
【学前预习】	129
【知识要点】	129
一、临床标本采集的注意事项	129
二、临床标本的细菌学检验程序	129
三、临床标本细菌学检验的报告方式	130
【学后测试】	130
一、A型题	130
二、填空题	131
三、问答题	132
【试题答案】	133

第十八章 细菌检验自动化、微型化技术	136
【学习要求】	136
【学前预习】	136
【知识要点】	136
一、细菌生化编码鉴定的原理	136
二、自动血培养和分析系统	136
三、细菌自动鉴定和分析系统	137
【学后测试】	138
一、A型题	138
二、填空题	138
三、问答题	138
【试题答案】	139
第十九章 细菌学检验的质量控制	140
【学习要求】	140
【学前预习】	140
【知识要点】	140
一、室内质量控制的基本要求	140
二、室内质量控制的常见标准	140
【学后测试】	141
一、A型题	141
二、填空题	142
三、名词解释	142
四、问答题	142
【试题答案】	142
第二十章 水的细菌学检验	144
【学习要求】	144
【学前预习】	144
【知识要点】	144
一、水的卫生细菌学指标及其意义	144
二、水样的采集、保存与运送及水的卫生细菌学检验的主要项目	144
【学后测试】	145
一、A型题	145
二、填空题	145
三、名词解释	146
四、问答题	146
【试题答案】	146

第二十一章 食品的微生物学及检验	147
【学习要求】	147
【学前预习】	147
【知识要点】	147
一、引起食物中毒的细菌及真菌	147
二、食物中毒的主要特点和分类	147
【学后测试】	148
一、A型题	148
二、填空题	148
三、名词解释	148
四、问答题	148
【试题答案】	148
第二十二章 空气的微生物学检验	150
【学习要求】	150
【学前预习】	150
【知识要点】	150
一、气溶胶与微生物气溶胶的区别	150
二、空气中微生物检验的主要方法	150
【学后测试】	151
一、填空题	151
二、名词解释	151
三、问答题	151
【试题答案】	151
第二十三章 化妆品的微生物学检验	152
【学习要求】	152
【学前预习】	152
【知识要点】	152
一、不同类型样品的检样制备	152
二、细菌总数、粪大肠菌群的测定	152
三、铜绿假单胞菌和葡萄球菌测定	153
【学后测试】	153
一、填空题	153
二、问答题	153
【试题答案】	153
实验指导	155
微生物检验技术实验室规则.....	155
实验一 革兰染色及形态结构观察.....	156

实验二 抗酸染色和不染色标本检查	159
实验三 培养基的制备	161
实验四 细菌接种法、生化反应试验接种及一般培养法	164
实验五 细菌生长现象及生化反应现象观察	166
实验六 细菌的分布和消毒灭菌	168
※实验七 细菌学检验中的动物实验及血清学实验	171
实验八 细菌对药物的敏感试验	173
实验九 葡萄球菌属和微球菌属的检验	175
实验十 链球菌属和肠球菌属的检验	178
实验十一 奈瑟菌属和卡他布兰汉菌的检验	181
实验十二 肠杆菌科常用培养基的制备	183
实验十三 埃希菌属、克雷伯菌属、肠杆菌属的检验	185
实验十四 沙门菌属的检验	187
实验十五 志贺菌属、耶尔森菌属的检验	189
实验十六 变形杆菌属、沙雷菌属的检验	191
※实验十七 肠杆菌微量生化反应编码鉴定	193
实验十八 弧菌属的检验	196
实验十九 非发酵菌的检验	198
※实验二十 厌氧菌的检验	200
实验二十一 分枝杆菌属、枯草芽胞杆菌、棒状杆菌属的检验	202
※实验二十二 病毒的培养及包涵体的观察	205
※实验二十三 其他原核细胞型微生物的检验	207
实验二十四 病原性真菌的培养	211
实验二十五 病原性真菌的鉴定	213
实验二十六 血液标本的细菌学检验	216
实验二十七 脓汁标本的细菌学检验	218
实验二十八 粪便标本的细菌学检验	220
实验二十九 水与食品卫生细菌学检验培养基的制备	223
※实验三十 水的卫生细菌学检验	225
※实验三十一 食品的微生物学检验	229
※实验三十二 细菌性食物中毒的检验(以沙门菌属为例)	232
※实验三十三 空气的微生物学检验	234
※实验三十四 化妆品的微生物学检验	236

绪 言

【学习要求】

1. 掌握微生物的概念、特点和种类。
2. 了解微生物的分类体系和方法。
3. 了解微生物学检验及发展。

【学前预习】

原核细胞与真核细胞的区别。

【知识要点】

一、微生物的概念及特点

1. 概念 微生物是一群体形微小，结构简单，肉眼不能直接看到，必须借助于光学显微镜或电子显微镜才能观察到的微小生物。
2. 特点 ①个体微小，结构简单；②代谢旺盛，繁殖迅速；③种类繁多，分布广泛。

二、微生物的分类与命名

1. 种类 微生物按其结构和组成可分为三大类型：

(1) 非细胞型微生物：这类微生物无细胞结构，必须寄生于活的易感细胞内生长繁殖。此类微生物有病毒。

(2) 原核细胞型微生物：这类微生物由单细胞组成，细胞核分化程度低，无核膜、核仁，染色体为裸露的 DNA 分子，胞浆中缺乏完整的细胞器。此类微生物包括细菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体和放线菌。

(3) 真核细胞型微生物：这类微生物有核膜、核仁和染色体，胞浆内有完整的细胞器。此类微生物有真菌。

2. 分类方法和分类系统 细菌的分类方法主要有传统分类法、数值分类法和遗传学分类法。按不同分类方法进行分类得到不同的分类系统。伯杰分类是目前国际上普遍采用的分类系统。

微生物的分类等级为界、门、纲、目、科、属、种。临床微生物检验中常用的分类单位是科、属、种，在科、属间可添加族，在属、种间可添加亚属。种是细菌的基本分类单位，种下还可分亚种、变种及型。同一种细菌来源不同，可成为该菌的不同菌株，具有该菌典型特征的菌株称为标准株，细菌的分类、鉴定、命名都以标准株为依据。

3. 命名方法 细菌的命名国际上采用拉丁文双命名法。一个细菌的名称由两个拉

丁字组成，前一字是属名，首字母大写，后一字为种名，首字母小写。中文的命名次序与拉丁文相反。如 *Staphylococcus aureus*，中文为金黄色葡萄球菌。拉丁文命名中，属名也可不将全文写出，只用第一个字母代表，则为 *S. aureus*。

三、微生物检验技术学习内容和方法

微生物检验技术是医学检验专业的一门专业课，它的主要任务是使学生掌握微生物学的基本知识和基本技能，掌握与临床有关的各类微生物的生物学特性和检验程序，学会通过常规检验方法对各种临床标本中的细菌作出快速、准确的鉴定和进行抗菌药物敏感性的检测。

本教材主要包括以下内容：细菌总论、细菌各论、病毒等其他微生物、临床标本的常规检验、细菌检验的现代化和质量控制、卫生微生物。学习微生物检验技术课程，应以教学大纲和各章节的学习要求为指导，努力掌握本课程的基本理论、基础知识、基本技能。在学习中，要理论联系实际，实验操作要努力做到正确、规范、严谨，要认真观察实验现象和实验结果，树立一丝不苟的科学的工作作风，要努力培养自己分析问题和解决问题的能力，为成为高素质的中初级临床检验人员而努力。

【学后测试】

一、A型题

1. 属于非细胞型微生物的是（ ）
A. 真菌 B. 细菌 C. 放线菌
D. 病毒 E. 螺旋体
2. 属于真核细胞型微生物的是（ ）
A. 真菌 B. 细菌 C. 放线菌
D. 病毒 E. 螺旋体
3. 原核细胞型微生物不具备的结构是（ ）
A. 细胞壁 B. 细胞膜 C. 核糖体
D. 核质 E. 核膜
4. 细菌的基本分类单位是（ ）
A. 科 B. 属 C. 种
D. 亚种 E. 型
5. 细菌的命名国际上采用（ ）
A. 拉丁文单命名 B. 拉丁文双命名 C. 英文单命名
D. 英文双命名 E. 以上都不是

二、填空题

1. 微生物具有_____、_____、_____的特点。
2. 原核细胞型微生物除细菌外还包括_____、_____、_____、_____。
3. 细菌的分类方法不同，可有_____、_____、_____等，用不同分类法对细菌

分类得到不同分类系统，国际上普遍采用_____。

4. 细菌缺乏_____、无_____和_____。

三、名词解释

1. 微生物
2. 原核细胞型微生物

四、问答题

简述微生物的类型和特点

【试题答案】

一、A型题

1. D 2. A 3. E 4. C 5. B

二、填空题

1. 个体微小，结构简单 代谢旺盛，繁殖迅速 种类繁多，分布广泛
2. 支原体 衣原体 立克次体 螺旋体 放线菌
3. 传统分类法 数值分类法 遗传学分类法 伯杰分类系统
4. 完整的细胞器 核膜 核仁

三、名词解释

1. 微生物是一群形体微小，结构简单，肉眼不能直接看到，必须借助于光学显微镜或电子显微镜才能观察到的微小生物。

2. 原核细胞型微生物由单细胞组成，细胞核分化程度低，无核膜、核仁，染色体为裸露的DNA分子，胞浆中缺乏完整的细胞器。此类微生物包括细菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体和放线菌。

四、问答题

微生物按其结构和组成可分为三大类型：①非细胞型微生物，此类微生物有病毒。②原核细胞型微生物，此类微生物包括细菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体和放线菌。③真核细胞型微生物，此类微生物有真菌。

微生物的特点：①个体微小，结构简单，绝大多数是以纳米或微米为测量单位的非细胞或单细胞形式存在。②代谢旺盛，繁殖迅速，微生物的繁殖方式简单，绝大多数微生物无有性繁殖，繁殖速度极快，很多细菌20分钟即可繁殖一代。③种类繁多，分布广泛，微生物至少有10万种以上，在江河、湖泊、海洋、土壤、空气、矿层及人类、动植物体表和与外界相同的腔道都有种类不同、数量不等的微生物存在。

(郭积燕)