



爱慕课

www.imooc985.com



全国普通高等医学院校药学类专业“十三五”规划教材

供药学类专业用

# 微生物学与 免疫学

□ 主编 张雄鹰

在线学习版

教学资源 ⊙ 练习测试  
互动教学 ⊙ 智能学习

中国医药科技出版社



全国普通高等医学院校药学类专业“十三五”规划教材

# 微生物学与免疫学

(供药学类专业用)

主 编 张雄鹰

副主编 许礼发 樊卫平

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 洁 (中南大学湘雅医学院)

付英梅 (哈尔滨医科大学)

包丽丽 (内蒙古医科大学)

许礼发 (安徽理工大学医学院)

孙世杰 (大连医科大学)

李胜军 (中国医科大学)

张雄鹰 (长治医学院)

环 诚 (陕西中医药大学)

孟 莉 (长治医学院)

徐英萍 (泰山医学院)

樊卫平 (山西医科大学)

中国医药科技出版社

## 内 容 提 要

本书是全国普通高等医学院校药学类专业“十三五”规划教材。全书分为绪论、免疫学、微生物学及微生物学在药学中的应用四个部分。免疫学以免疫学基础知识为核心和重点,讲述了“抗原、免疫组织和器官、免疫分子、免疫细胞、免疫应答及其调节、超敏反应、免疫学应用”;微生物学以病原微生物的生物学特性、致病性、免疫机制、特异性诊断及防治措施为主要知识点。既保持了微生物学和免疫学两门学科的相对独立性,又将相关内容有机地结合在一起,使微生物学和免疫学的知识形成了统一的体系。为增强教材内容的趣味性,本书配有“案例解析、知识链接、知识拓展”等模块;每章节后附本章小结和思考题,以便于学生掌握重点、难点,提高学生分析问题、解决问题的能力。同时,为丰富教学资源,增强教学互动,更好地满足教学需要,本书免费配套在线学习平台(含电子教材、教学课件、图片、视频和习题集),欢迎广大师生使用。

本书适用于药学类专业本科生的教学使用。同时,配合本书的在线学习平台,提供了丰富的教学素材,可供教师教学及学生自学使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

微生物学与免疫学/张雄鹰主编. —北京:中国医药科技出版社,2016.1

全国普通高等医学院校药学类专业“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5067-7897-8

I. ①微… II. ①张… III. ①医学微生物学—医学院校—教材  
②医学—免疫学—医学院校—教材 IV. ①R37 ②R392

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第005247号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号

邮编 100082

电话 发行:010-62227427 邮购:010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 787×1092mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

印张 19<sup>3</sup>/<sub>4</sub>

字数 452千字

版次 2016年1月第1版

印次 2016年1月第1次印刷

印刷 廊坊市广阳区九洲印刷厂

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-7897-8

定价 39.00元

版权所有 盗版必究

举报电话:010-62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

# 全国普通高等医学院校药学类专业“十三五”规划教材

## 出版说明

全国普通高等医学院校药学类专业“十三五”规划教材，是在深入贯彻教育部有关教育教学改革和我国医药卫生体制改革新精神，进一步落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要》（2010—2020年）的形势下，结合教育部的专业培养目标和全国医学院校培养应用型、创新型药学专门人才的教学实际，在教育部、国家卫生和计划生育委员会、国家食品药品监督管理总局的支持下，由中国医药科技出版社组织全国近100所高等医学院校约400位具有丰富教学经验和较高学术水平的专家教授悉心编撰而成。本套教材的编写，注重理论知识与实践应用相结合、药学与医学知识相结合，强化培养学生的实践能力和创新能力，满足行业发展的需要。

本套教材主要特点如下：

### 1. 强化理论与实践相结合，满足培养应用型人才需求

针对培养医药卫生行业应用型药学人才的需求，本套教材克服以往教材重理论轻实践、重化工轻医学的不足，在介绍理论知识的同时，注重引入与药品生产、质检、使用、流通等相关的“实例分析/案例解析”内容，以培养学生理论联系实际的应用能力和分析问题、解决问题的能力，并做到理论知识深入浅出、难度适宜。

### 2. 切合医学院校教学实际，突显教材内容的针对性和适应性

本套教材的编者分别来自全国近100所高等医学院校教学、科研、医疗一线实践经验丰富、学术水平较高的专家教授，在编写教材过程中，编者们始终坚持从全国各医学院校药学教学和人才培养需求以及药学专业就业岗位的实际要求出发，从而保证教材内容具有较强的针对性、适应性和权威性。

### 3. 紧跟学科发展、适应行业规范要求，具有先进性和行业特色

教材内容既紧跟学科发展，及时吸收新知识，又体现国家药品标准〔《中国药典》（2015年版）〕、药品管理相关法律法规及行业规范和2015年版《国家执业药师资格考试》（《大纲》、《指南》）的要求，同时做到专业课程教材内容与就业岗位的知识 and 能力要求相对接，满足药学教育教学适应医药卫生事业发展要求。

### 4. 创新编写模式，提升学习能力

在遵循“三基、五性、三特定”教材建设规律的基础上，在必设“实例分析/案例解析”

模块的同时，还引入“学习导引”“知识链接”“知识拓展”“练习题”（“思考题”）等编写模块，以增强教材内容的指导性、可读性和趣味性，培养学生学习的自觉性和主动性，提升学生学习能力。

#### 5. 搭建在线学习平台，丰富教学资源、促进信息化教学

本套教材在编写出版纸质教材的同时，均免费为师生搭建与纸质教材相配套的“爱慕课”在线学习平台（含数字教材、教学课件、图片、视频、动画及练习题等），使教学资源更加丰富和多样化、立体化，更好地满足在线教学信息发布、师生答疑互动及学生在线测试等教学需求，提升教学管理水平，促进学生自主学习，为提高教育教学水平和质量提供支撑。

本套教材共计29门理论课程的主干教材和9门配套的实验指导教材，将于2016年1月由中国医药科技出版社出版发行。主要供全国普通高等医学院校药学类专业教学使用，也可供医药行业从业人员学习参考。

编写出版本套高质量的教材，得到了全国知名药学专家的精心指导，以及各有关院校领导和编者的大力支持，在此一并表示衷心感谢。希望本套教材的出版，将会受到广大师生的欢迎，对促进我国普通高等医学院校药学类专业教育教学改革和药学类专业人才培养作出积极贡献。希望广大师生在教学中积极使用本套教材，并提出宝贵意见，以便修订完善，共同打造精品教材。

中国医药科技出版社  
2016年1月

# 全国普通高等医学院校药学类专业“十三五”规划教材

## 书 目

序号	教材名称	主编	ISBN
1	高等数学	艾国平 李宗学	978-7-5067-7894-7
2	物理学	章新友 白翠珍	978-7-5067-7902-9
3	物理化学	高 静 马丽英	978-7-5067-7903-6
4	无机化学	刘 君 张爱平	978-7-5067-7904-3
5	分析化学	高金波 吴 红	978-7-5067-7905-0
6	仪器分析	吕玉光	978-7-5067-7890-9
7	有机化学	赵正保 项光亚	978-7-5067-7906-7
8	人体解剖生理学	李富德 梅仁彪	978-7-5067-7895-4
9	微生物学与免疫学	张雄鹰	978-7-5067-7897-8
10	临床医学概论	高明奇 尹忠诚	978-7-5067-7898-5
11	生物化学	杨 红 郑晓珂	978-7-5067-7899-2
12	药理学	魏敏杰 周 红	978-7-5067-7900-5
13	临床药物治疗学	曹 霞 陈美娟	978-7-5067-7901-2
14	临床药理学	印晓星 张庆柱	978-7-5067-7889-3
15	药物毒理学	宋丽华	978-7-5067-7891-6
16	天然药物化学	阮汉利 张 宇	978-7-5067-7908-1
17	药物化学	孟繁浩 李柱来	978-7-5067-7907-4
18	药物分析	张振秋 马 宁	978-7-5067-7896-1
19	药用植物学	董诚明 王丽红	978-7-5067-7860-2
20	生药学	张东方 税丕先	978-7-5067-7861-9
21	药剂学	孟胜男 胡容峰	978-7-5067-7881-7
22	生物药剂学与药物动力学	张淑秋 王建新	978-7-5067-7882-4
23	药物制剂设备	王 沛	978-7-5067-7893-0
24	中医学概要	周 晔 张金莲	978-7-5067-7883-1
25	药事管理学	田 侃 吕雄文	978-7-5067-7884-8
26	药物设计学	姜凤超	978-7-5067-7885-5
27	生物技术制药	冯美卿	978-7-5067-7886-2
28	波谱解析技术的应用	冯卫生	978-7-5067-7887-9
29	药学服务实务	许杜娟	978-7-5067-7888-6

注：29 门主干教材均配有中国医药科技出版社“爱慕课”在线学习平台。

# 全国普通高等医学院校药学类专业“十三五”规划教材 配套教材书目

序号	教材名称	主编	ISBN
1	物理化学实验指导	高 静 马丽英	978-7-5067-8006-3
2	分析化学实验指导	高金波 吴 红	978-7-5067-7933-3
3	生物化学实验指导	杨 红	978-7-5067-7929-6
4	药理学实验指导	周 红 魏敏杰	978-7-5067-7931-9
5	药物化学实验指导	李柱来 孟繁浩	978-7-5067-7928-9
6	药物分析实验指导	张振秋 马 宁	978-7-5067-7927-2
7	仪器分析实验指导	余邦良	978-7-5067-7932-6
8	生药学实验指导	张东方 税丕先	978-7-5067-7930-2
9	药剂学实验指导	孟胜男 胡睿峰	978-7-5067-7934-0

# 前言

PREFACE

为了贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》，培养应用型、复合型、技能型药学人才，我们编写了适用于普通高等医学院校药学类专业的《微生物学与免疫学》。

本教材以药学类本科的培养要求为宗旨，突出“三基”（基本知识、基本理论和基本技能）、“五性”（思想性、科学性、先进性、启发性和适用性），力求简明扼要、条理清晰、重点突出、形象生动，使教材既适合教师授课参考，又方便学生自学。

教材内容分为绪论、免疫学、微生物学及微生物学在药学中的应用四部分。免疫学以免疫学基础知识为核心和重点，辅以超敏反应和免疫学应用知识，按“抗原、免疫组织和器官、免疫分子、免疫细胞、免疫应答及其调节、超敏反应、免疫学应用”的主题结构编写；微生物学以病原微生物的生物学特性、致病性、免疫机制、特异性诊断及防治措施为主要知识点；微生物学在药学中的应用部分主要阐述与制药工艺相关的理论与技术，强调理论联系实际。分免疫学、微生物学及微生物学在药学中的应用三篇进行编排，既保持了微生物学和免疫学两门学科的相对独立性，又将相关内容有机地结合在一起，使微生物学和免疫学的知识形成了统一的体系。在每章内容之首简要阐述本章的学习目标，指出通过本章学习需要解决的问题及具备的能力；在正文的适当位置插入“案例解析”“知识链接”“知识拓展”等模块，以启迪思维，方便学生延伸阅读，同时增强教材内容的趣味性；在每章正文后附本章小结，以便于学生掌握重点、难点；章末设综合思考题，促进学生将学过的知识联系在一起，进行综合思考，提高学生分析问题、解决问题的能力。同时，为丰富教学资源，增强教学互动，更好地满足教学需要，本书免费配套在线学习平台（含电子教材、教学课件、图片、视频和习题集），欢迎广大师生使用。

由于编者水平有限及学科的迅猛发展，书中难免存在疏漏之处，敬请广大师生和读者批评指正。

编者

2015年10月



# 目录

CONTENTS

绪论 .....	1
第一节 微生物与微生物学 .....	1
一、微生物的概念和分类 .....	1
二、微生物的特征 .....	1
三、微生物与人类的关系 .....	2
四、微生物学及其发展简史 .....	3
第二节 免疫与免疫学 .....	5
一、免疫的概念 .....	5
二、免疫的功能 .....	5
三、免疫学及其发展简史 .....	6

## 第一篇 免疫学

第一章 抗原 .....	10
第一节 决定抗原免疫原性的因素 .....	10
一、抗原本身的因素 .....	11
二、宿主方面的因素 .....	11
三、抗原进入机体的方式 .....	12
第二节 抗原的特异性 .....	12
一、抗原特异性 .....	12
二、淋巴细胞识别的抗原表位 .....	13
三、抗原结合价 .....	15
四、表位-载体效应 .....	15
五、交叉反应和共同抗原 .....	15
第三节 抗原的分类 .....	16

一、根据抗原诱生抗体过程中是否需要 T 细胞的协助分类 .....	16
二、根据抗原与机体的亲缘关系分类 .....	16
三、根据抗原是否在抗原提呈细胞内合成分类 .....	17
四、其他分类方法 .....	17
<b>第四节 医药学上重要的抗原 .....</b>	<b>17</b>
一、异种抗原 .....	17
二、异嗜性抗原 .....	18
三、同种异型抗原 .....	19
四、自身抗原 .....	19
五、肿瘤抗原 .....	19
<b>第五节 非特异性免疫刺激剂 .....</b>	<b>20</b>
一、超抗原 .....	20
二、免疫佐剂 .....	20
三、丝裂原 .....	21
<b>第二章 免疫器官和组织 .....</b>	<b>22</b>
<b>第一节 中枢免疫器官 .....</b>	<b>22</b>
一、骨髓 .....	22
二、胸腺 .....	23
<b>第二节 外周免疫器官和组织 .....</b>	<b>24</b>
一、淋巴结 .....	24
二、脾 .....	25
三、黏膜相关淋巴组织 .....	25
四、皮肤相关淋巴组织 .....	26
<b>第三章 免疫分子 .....</b>	<b>27</b>
<b>第一节 免疫球蛋白 .....</b>	<b>27</b>
一、免疫球蛋白的分子结构 .....	27
二、免疫球蛋白的类型 .....	30
三、免疫球蛋白的生物学活性 .....	31
四、各类免疫球蛋白的生物学特性 .....	32
五、抗体制备 .....	33
<b>第二节 补体系统 .....</b>	<b>34</b>
一、补体系统概述 .....	34
二、补体系统的激活 .....	35

三、补体激活的调节 .....	37
四、补体的生物学功能 .....	38
<b>第三节 细胞因子</b> .....	39
一、细胞因子的共同特点 .....	39
二、细胞因子的种类及其生物学功能 .....	39
三、细胞因子受体 .....	42
四、细胞因子与临床 .....	42
<b>第四节 主要组织相容性抗原</b> .....	44
一、MHC 的基因组成及特点 .....	44
二、MHC 分子的结构与功能 .....	46
三、HLA 在医学上的意义 .....	48
<b>第五节 CD 分子和黏附分子</b> .....	49
一、CD 分子 .....	49
二、黏附分子 .....	50
三、CD 分子和黏附分子及其单克隆抗体的临床应用 .....	51
<b>第四章 免疫细胞</b> .....	54
<b>第一节 淋巴细胞</b> .....	54
一、T 淋巴细胞 .....	54
二、B 淋巴细胞 .....	58
三、自然杀伤细胞 .....	60
<b>第二节 抗原提呈细胞</b> .....	62
一、树突细胞 .....	62
二、单核/巨噬细胞 .....	63
三、B 淋巴细胞 .....	64
<b>第三节 其他免疫细胞</b> .....	64
一、中性粒细胞 .....	65
二、嗜酸性粒细胞 .....	65
三、嗜碱性粒细胞和肥大细胞 .....	65
四、红细胞 .....	65
五、血小板 .....	65
<b>第五章 免疫应答及其调节</b> .....	67
<b>第一节 免疫应答概述</b> .....	67
一、免疫应答的类型 .....	67

二、适应性免疫应答的基本过程 .....	70
<b>第二节 T 细胞介导的细胞免疫应答</b> .....	71
一、抗原的处理和提呈 .....	71
二、T 细胞对抗原的特异性应答 .....	72
三、细胞免疫应答的生物学意义 .....	77
<b>第三节 B 细胞介导的体液免疫应答</b> .....	77
一、B 细胞对 TD - Ag 的应答 .....	77
二、体液免疫应答产生抗体的一般规律 .....	79
三、B 细胞对 TI - Ag 抗原的应答 .....	80
四、体液免疫应答的生物学意义 .....	81
<b>第四节 免疫耐受</b> .....	81
一、免疫耐受的类型 .....	81
二、免疫耐受的建立和诱导 .....	82
三、免疫耐受的打破 .....	84
四、研究免疫耐受的意义 .....	84
<b>第五节 免疫调节</b> .....	84
一、免疫系统的自身调节 .....	84
二、免疫调节的分类 .....	88
三、免疫调节与临床应用 .....	88
<b>第六章 超敏反应</b> .....	90
<b>第一节 I 型超敏反应</b> .....	90
一、参与成分 .....	90
二、影响因素 .....	92
三、发生机制 .....	92
四、临床常见疾病 .....	94
五、防治原则 .....	95
<b>第二节 II 型超敏反应</b> .....	96
一、发生机制 .....	96
二、临床常见疾病 .....	97
<b>第三节 III 型超敏反应</b> .....	98
一、发生机制 .....	98
二、临床常见疾病 .....	100
<b>第四节 IV 型超敏反应</b> .....	101
一、发生机制 .....	101
二、临床常见疾病 .....	102

第五节 各型超敏反应的比较与相互关系 .....	103
<b>第七章 免疫学应用</b> .....	<b>105</b>
第一节 免疫学检测技术及应用 .....	105
一、抗原 - 抗体反应 .....	105
二、检测抗原和抗体的体外试验 .....	106
三、免疫细胞的分离与检测 .....	111
四、细胞因子的检测 .....	113
第二节 免疫学预防 .....	113
一、免疫预防的类型 .....	113
二、疫苗 .....	114
第三节 免疫学治疗 .....	116
一、分子治疗 .....	116
二、细胞治疗 .....	117
三、生物应答调节剂和免疫抑制剂 .....	118

## 第二篇 微生物学

<b>第八章 细菌学概论</b> .....	<b>122</b>
第一节 细菌的形态与结构 .....	122
一、细菌的大小和形态 .....	122
二、细菌的结构 .....	123
第二节 细菌的生长繁殖与代谢 .....	134
一、细菌细胞的化学组成 .....	134
二、细菌的营养物质 .....	135
三、细菌摄取营养物质的机制 .....	135
四、细菌的营养类型 .....	136
五、影响细菌生长的因素 .....	136
六、细菌的繁殖方式 .....	136
七、细菌的人工培养 .....	137
八、细菌的新陈代谢 .....	139
第三节 细菌的分类和命名 .....	141
第四节 细菌的感染和免疫 .....	141

一、细菌的致病性 .....	141
二、机体的抗菌免疫 .....	142
三、感染的发生与发展 .....	143
<b>第五节 细菌的检查方法 .....</b>	<b>144</b>
一、细菌形态学检查法 .....	144
二、细菌感染的检查 .....	145
<b>第六节 细菌感染的防治原则 .....</b>	<b>147</b>
一、细菌感染的免疫预防 .....	147
二、细菌感染的治疗 .....	147
<b>第九章 常见的病原性细菌 .....</b>	<b>149</b>
<b>第一节 球菌 .....</b>	<b>149</b>
一、金黄色葡萄球菌 .....	149
二、链球菌属 .....	151
三、奈瑟菌属 .....	153
<b>第二节 肠道杆菌 .....</b>	<b>155</b>
一、埃希菌属 .....	155
二、志贺菌属 .....	157
三、沙门菌属 .....	158
<b>第三节 螺形菌 .....</b>	<b>161</b>
一、霍乱弧菌 .....	161
二、副溶血性弧菌 .....	162
三、幽门螺杆菌 .....	162
<b>第四节 厌氧性细菌 .....</b>	<b>163</b>
一、厌氧芽胞梭菌 .....	163
二、无芽胞厌氧菌 .....	166
<b>第五节 分枝杆菌属 .....</b>	<b>166</b>
一、结核分枝杆菌 .....	166
二、麻风分枝杆菌 .....	168
<b>第六节 放线菌 .....</b>	<b>169</b>
一、放线菌的形态与结构 .....	169
二、放线菌的生长与繁殖 .....	170
三、致病性放线菌 .....	171
<b>第七节 动物源性细菌 .....</b>	<b>172</b>
一、布鲁菌属 .....	172
二、炭疽芽胞杆菌 .....	173

三、鼠疫耶尔森菌 .....	174
<b>第八节 其他致病菌 .....</b>	<b>175</b>
一、克雷伯菌属 .....	175
二、变形杆菌属 .....	175
三、军团菌属 .....	176
四、铜绿假单胞菌 .....	176
五、百日咳鲍特菌 .....	176
六、流感嗜血杆菌 .....	177
<b>第九节 支原体 .....</b>	<b>177</b>
一、支原体的一般生物学特性 .....	177
二、常见的致病性支原体 .....	178
<b>第十节 衣原体 .....</b>	<b>178</b>
一、生物学特性 .....	178
二、常见的致病性衣原体 .....	179
<b>第十一节 立克次体 .....</b>	<b>180</b>
一、立克次体属 .....	180
二、东方体属 .....	181
<b>第十二节 螺旋体 .....</b>	<b>182</b>
一、钩端螺旋体 .....	182
二、梅毒螺旋体 .....	183
三、伯氏疏螺旋体 .....	184
四、回归热螺旋体 .....	185
<b>第十章 真菌学 .....</b>	<b>187</b>
<b>第一节 真菌学概述 .....</b>	<b>187</b>
一、真菌的生物学性状 .....	187
二、真菌的致病性与免疫性 .....	190
三、真菌感染的检查方法与防治原则 .....	190
<b>第二节 主要病原性真菌 .....</b>	<b>191</b>
一、浅部感染真菌 .....	191
二、皮下组织感染真菌 .....	192
三、深部感染真菌 .....	192
<b>第三节 与药物有关的真菌 .....</b>	<b>196</b>
一、酵母菌 .....	196
二、霉菌 .....	196
三、蕈菌 .....	197

<b>第十一章 病毒学</b> .....	199
<b>第一节 病毒学概论</b> .....	199
一、病毒的形态、结构与分类 .....	199
二、病毒的增殖 .....	202
三、病毒的干扰现象 .....	204
四、理化因素对病毒的影响 .....	204
五、病毒的感染与免疫 .....	205
六、病毒感染的检查方法与防治原则 .....	208
<b>第二节 引起人类疾病的常见病毒</b> .....	211
一、呼吸道病毒 .....	211
二、肠道病毒 .....	215
三、急性胃肠炎病毒 .....	216
四、肝炎病毒 .....	216
五、人类免疫缺陷病毒 .....	222
六、其他病毒 .....	225
<b>第十二章 微生物的控制</b> .....	229
<b>第一节 控制微生物的物理方法</b> .....	230
一、热力灭菌法 .....	230
二、辐射及超声波灭菌法 .....	231
三、滤过除菌法 .....	231
四、干燥及低温抑菌法 .....	231
<b>第二节 控制微生物的化学方法</b> .....	231
一、消毒剂种类、作用机制及用途 .....	231
二、影响消毒灭菌效果的因素 .....	233
<b>第三节 生物安全</b> .....	233
一、生物安全相关术语 .....	234
二、病原微生物危害等级及其适用的实验室 .....	234
<b>第十三章 微生物的遗传与变异</b> .....	237
<b>第一节 微生物遗传和变异的物质基础</b> .....	237
一、微生物的主要遗传物质 .....	237
二、质粒和转座因子 .....	238
三、噬菌体 .....	240
<b>第二节 基因突变</b> .....	241



一、基因突变的规律 .....	241
二、基因突变的类型与机制 .....	241
三、DNA 损伤的修复 .....	242
<b>第三节 基因的转移和重组 .....</b>	<b>242</b>
一、转化 .....	242
二、接合 .....	243
三、转导 .....	244
四、溶原性转换 .....	245
五、原生质体融合 .....	245
六、真核微生物的基因重组 .....	246
<b>第四节 菌种选育和保藏 .....</b>	<b>246</b>
一、菌种选育 .....	246
二、菌种保藏 .....	248

## 第三篇 微生物学在药学中的应用

<b>第十四章 微生物制药 .....</b>	<b>254</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>254</b>
一、微生物制药的概念 .....	254
二、微生物制药相关的概念 .....	255
三、微生物药物资源的特点 .....	255
四、微生物药物的命名 .....	255
<b>第二节 抗生素 .....</b>	<b>256</b>
一、抗生素的概念和分类 .....	256
二、抗生素产生菌的分离和筛选 .....	257
三、抗生素的制备 .....	258
四、抗生素的生物合成 .....	260
五、抗生素的主要作用机制 .....	261
六、抗药性 .....	261
七、抗生素含量测定 .....	263
<b>第三节 维生素 .....</b>	<b>265</b>
一、维生素 C .....	265
二、维生素 B <sub>2</sub> .....	266
三、维生素 B <sub>12</sub> .....	266
四、辅酶 Q .....	266