



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



卫生部“十一五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材 · 供药学类专业用

物理学

第5版

主编 王 铭



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

普通高等教育“十一·五”国家级规划教材

卫生部“十一·五”规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校教材

供药学类专业用

物 理 学

第 5 版

主 编 王 铭

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 铭 (北京大学医学部)

王章金 (华中科技大学)

丘翠环 (广东药学院)

孙宝良 (沈阳药科大学)

阮晓声 (浙江大学理学院)

沈明元 (四川大学物理科学与技术学院)

陈 曙 (中国药科大学)

章新友 (江西中医学院)

童家明 (青岛大学物理科学学院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

物理学/王铭主编. —5版. —北京:人民卫生出版社,
2007.7

ISBN 978-7-117-08909-8

I. 物… II. 王… III. 物理学-高等学校-教材
IV. 04

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第099235号

本书本印次封底贴有防伪标,请注意识别。

物 理 学
第 5 版

主 编:王 铭

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址:北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼

邮 编:100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线:010-67605754 010-65264830

印 刷:北京人卫印刷厂

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:26.25

字 数:597千字

版 次:1999年8月第1版 2007年7月第5版第25次印刷

标准书号:ISBN 978-7-117-08909-8/R·8910

定 价:37.00元

版权所有,侵权必究,打击盗版举报电话:010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

卫生部“十一五”规划教材

全国高等学校药学类专业第六轮规划教材

出版说明

全国高等学校药学类专业本科卫生部规划教材是我国最权威的药学类专业教材,于1979年出版第一版,1987年、1993年、1998年、2003年进行了四次修订,并于2003年出版了第五轮规划教材。该套教材曾为全国高等学校药学类专业唯一一套统编教材,后更名为规划教材,其具有较高的权威性和一流的水平,为我国高等教育培养大批的药学专业人才发挥了重要作用。近年来我国药学教育事业快速发展,开办药学及相关专业的院校数量已由上世纪90年代的几十所发展到现在三百多所,办学规模和水平在不断提高;同时很多学校根据自身特点,尝试新的教学方法,药学教育逐渐向多元化发展。为适应新时期我国高等药学教育改革和发展,做好药学类专业本科教材的组织规划和质量把关工作,全国高等学校药学专业教材第三届评审委员会围绕药学专业第五轮教材使用情况、药学教育现状、新时期药学领域人才结构等多个主题,进行了广泛、深入地调研活动,并对调研结果进行了反复、细致的分析论证。根据药学专业教材评审委员会的意见和调研、论证的结果,全国高等医药教材建设研究会、卫生部教材办公室决定组织全国专家于2006年夏季开始对第五轮教材进行修订。

药学类专业第六轮规划教材的编写修订,坚持紧扣药学类专业本科教育培养目标,以教育部新的药学教育纲要为基础,以国家食品药品监督管理局执业药师资格准入为指导,按卫生部等相关部委行业用人要求,强调培养目标与用人要求相结合,进一步提高教材水平和质量。同时,针对学生实验、自修、复习考试等需要,紧扣主干教材内容编写、修订了相应的学习指导与习题集、实验指导等配套教材25种。

全国高等学校药学类专业第六轮规划教材编写工作严格按照卫生部教材办公室“931”质量控制体系进行。经过全国各院校的推荐,全国高等学校药学专业第三届教材评审委员会遴选,卫生部教材办公室最终确定了主干教材与配套教材主编、副主编和编者。在卫生部教材办公室的组织和严格管理,以及在全国高等学校药学专业第三届教材评审委员会的指导下,各门教材主编、编者同心协力,积极参加主编人会议、编写会议和定稿会议,始终贯彻会议精神,克服各种困难,以对我国高等药学教育事业高度负责的态度认真编写教材,保证教材的质量和水平,并达到人民卫生出版社“齐、清、定”的交稿要求。经过1年多的努力,全国高等学校药学类专业第六轮规划教材即将出版,并向全国公开发行。

该套教材供全国高等学校药学及相关专业教学使用。全套教材中主干教材共29

种,其中修订25种,新组织编写4种;其中22种为普通高等教育“十一五”国家级规划教材(用星号表示);配套教材25种,其中2种为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。2007年初,在卫生部的领导下,由卫生部教材办公室组织,全国高等医药教材建设研究会进行了卫生部“十一五”规划教材评审工作,本套教材及其配套教材全部入选卫生部“十一五”规划教材。

全套教材书目如下:

- | | | |
|---------------------|-----|-----------------|
| ★1. 药学历论(第2版) | 毕开顺 | 沈阳药科大学 |
| 2. 高等数学(第4版) | 顾作林 | 河北医科大学 |
| 高等数学学习指导与习题集 | 顾作林 | 河北医科大学 |
| 3. 医药数理统计方法(第5版) | 高祖新 | 中国药科大学 |
| 医药数理统计方法学习指导与习题集 | 高祖新 | 中国药科大学 |
| ★4. 物理学(第5版) | 王 铭 | 北京大学医学部 |
| 物理学学习指导与习题集 | 王 铭 | 北京大学医学部 |
| ★5. 物理化学(第6版) | 侯新朴 | 北京大学药学院 |
| 物理化学学习指导与习题集(第2版) | 李三鸣 | 沈阳药科大学 |
| 物理化学实验指导(双语) | 崔黎丽 | 第二军医大学 |
| ★6. 无机化学(第5版) | 张天蓝 | 北京大学药学院 |
| 无机化学学习指导与习题集(第2版) | 姜凤超 | 华中科技大学同济药学院 |
| ★7. 分析化学(第6版) | 李发美 | 沈阳药科大学 |
| ★ 分析化学学习指导与习题集(第2版) | 李发美 | 沈阳药科大学 |
| ★ 分析化学实验指导(第2版) | 李发美 | 沈阳药科大学 |
| ★8. 有机化学(第6版) | 倪沛洲 | 中国药科大学 |
| 有机化学学习指导与习题集(第2版) | 陆 涛 | 中国药科大学 |
| 9. 人体解剖生理学(第5版) | 岳利民 | 四川大学华西基础医学与法医学院 |
| | 崔慧先 | 河北医科大学 |
| ★10. 微生物学与免疫学(第6版) | 沈关心 | 华中科技大学同济医学院 |
| 微生物学与免疫学习题集 | 谭 政 | 华中科技大学同济医学院 |
| ★11. 生物化学(第6版) | 吴梧桐 | 中国药科大学 |
| 生物化学学习指导与习题集 | 欧 瑜 | 中国药科大学 |
| 生物化学实验指导 | 刘 煜 | 中国药科大学 |
| ★12. 药理学(第6版) | 李 端 | 复旦大学药学院 |
| 药理学学习指导 | 程能能 | 复旦大学药学院 |
| 药理学实验指导 | 章蕴毅 | 复旦大学药学院 |

- | | | |
|-----------------------|-----|-----------------|
| ★13. 药物分析(第6版) | 刘文英 | 中国药科大学 |
| ★14. 药用植物学(第5版) | 郑汉臣 | 第二军医大学 |
| 药用植物学实验指导 | 潘胜利 | 复旦大学药学院 |
| ★15. 生药学(第5版) | 蔡少青 | 北京大学药学院 |
| 生药学实验指导 | 刘塔斯 | 湖南中医药大学 |
| ★16. 药物毒理学(第2版) | 楼宜嘉 | 浙江大学药学院 |
| ★17. 临床药物治疗学(第2版) | 姜远英 | 第二军医大学 |
| ★18. 药物化学(第6版) | 郑虎 | 四川大学华西药学院 |
| 药物化学学习指导与习题集(第2版) | 徐正 | 四川大学华西药学院 |
| ★19. 药剂学(第6版) | 崔福德 | 沈阳药科大学 |
| 药剂学学习指导与习题集 | 崔福德 | 沈阳药科大学 |
| 药剂学实验指导(第2版) | 崔福德 | 沈阳药科大学 |
| ★20. 天然药物化学(第5版) | 吴立军 | 沈阳药科大学 |
| 天然药物化学实验指导(第2版) | 裴月湖 | 沈阳药科大学 |
| 天然药物化学习题集(第2版) | 吴继洲 | 华中科技大学同济药
学院 |
| 21. 中医药学概论(第6版) | 王建 | 成都中医药大学 |
| 中医药学概论学习指导与习题集 | 王建 | 成都中医药大学 |
| ★22. 药事管理学(第4版) | 吴蓬 | 四川大学华西药学院 |
| 药事管理学学习指导与习题集 | 杨世民 | 西安交通大学医学院 |
| ★23. 药分子生物学(第3版) | 杨世民 | 西安交通大学医学院 |
| ★24. 生物药剂学与药物动力学(第3版) | 史济平 | 复旦大学药学院 |
| 生物药剂学与药物动力学学习指导与习题集 | 梁文权 | 浙江大学药学院 |
| ★25. 药英语(上、下册)(第3版) | 梁文权 | 浙江大学药学院 |
| 药英语学习指导 | 胡廷熹 | 中国药科大学 |
| ★26. 药物设计学 | 胡廷熹 | 中国药科大学 |
| 27. 制药工程原理与设备 | 徐文方 | 山东大学药学院 |
| 28. 生物制药工艺学 | 王志祥 | 中国药科大学 |
| 29. 生物技术制药 | 何建勇 | 沈阳药科大学 |
| | 周佩 | 复旦大学药学院 |

全国高等医药教材建设研究会

卫生部教材办公室

2007年6月1日

全国高等学校药学专业教材 第三届评审委员会名单

- 主任委员 郑 虎 四川大学华西药学院
副主任委员 毕开顺 沈阳药科大学
姚文兵 中国药科大学
- 委 员 (以姓氏笔画为序)
- 刘俊义 北京大学药学院
吴梧桐 中国药科大学
吴继洲 华中科技大学同济药学院
吴满平 复旦大学药学院
张志荣 四川大学华西药学院
张淑芳 中国执业药师协会, 国家食品药品监督管理局执业药师资格认证中心
- 杨世民 西安交通大学医学院
姜远英 第二军医大学
徐文方 山东大学药学院
郭 姣 广东药学院
曾 苏 浙江大学药学院
潘卫三 沈阳药科大学
- 秘 书 徐 正 四川大学华西药学院

前 言

围绕全国高等学校药学专业第三届教材评审委员会关于全国高等学校药学专业第五轮教材修订意见，我们在《物理学》第4版的基础上进行了修订。全书继承了原教材的基本风格，在语言方式和内容基本不变的前提下改写了部分章节。考虑到教学时数的限制和内容的完整性，本版教材将第4版中的部分章节缩编为一章(第十四章)。

为了减少学生自学时的困难，本版教材将配套出版辅导教材，其中包括学习重点、本书内的全部习题解答步骤并配有一些院校的考试试卷样本。

本书在编写过程中得到前两任主编王鸿儒教授和舒辰慧教授的大力支持与帮助，得到了北京大学医学部和浙江大学理学院学校领导的支持和资助，我们在这里表示衷心的感谢。

王 铭

2007年3月

目 录

绪论	1
一、物理学的研究对象	1
二、物理学与技术进步、生产实践的关系	1
三、物理学的学习方法	2
第一章 力学的基本定律	3
第一节 牛顿运动定律	3
一、物理学的理想模型	3
二、牛顿运动定律	4
三、单位和量纲	6
第二节 功和能、能量守恒定律	7
一、功	7
二、动能、势能	8
三、功能原理	11
四、机械能守恒定律	12
五、能量守恒定律	12
第三节 动量守恒定律	13
一、动量、冲量、动量定理	13
二、动量守恒定律	16
第四节 转动和转动定律	17
一、刚体的定轴转动	17
二、力矩、转动定律、转动惯量	20
三、转动动能、力矩的功	25
第五节 角动量守恒定律	27
一、角动量、冲量矩、角动量定理	27
二、角动量守恒定律	28
第六节 进动	30
习题一	32
第二章 相对论	36
第一节 伽利略相对性原理 经典力学的时空观	36
一、伽利略相对性原理	36
二、伽利略变换	37

三、经典力学的时空观	37
四、经典力学时空观的困难	38
第二节 狭义相对论的基本原理	40
一、爱因斯坦假设	40
二、洛伦兹变换	41
三、爱因斯坦速度变换	41
第三节 狭义相对论的时空观	42
一、同时性的相对性	43
二、长度的相对性	44
三、时间的相对性	45
四、相对性与绝对性	47
第四节 相对论动力学	49
一、质量和动量	49
二、力和动能	50
三、能量、质能关系	52
四、能量和动量的关系	53
第五节 广义相对论简介	53
一、等效原理	53
二、广义相对性原理	55
三、广义相对论的检验	55
习题二	56
第三章 流体的运动	58
第一节 理想流体的定常流动	58
一、理想流体	58
二、定常流动	59
三、连续性方程	60
第二节 伯努利方程及其应用	60
一、伯努利方程	60
二、伯努利方程的应用	62
第三节 黏性流体、层流、湍流	65
一、牛顿黏性定律	65
二、层流、湍流、雷诺数	67
第四节 泊肃叶定律	68
一、泊肃叶定律	68
二、黏性流体的运动规律	70
第五节 斯托克斯定律	71
习题三	72

第四章 · 振动和波 ·····	75
第一节 简谐振动 ·····	75
一、简谐振动的运动方程 ·····	75
二、简谐振动的能量 ·····	77
第二节 简谐振动的合成 ·····	78
一、同方向简谐振动的合成 ·····	78
二、相互垂直简谐振动的合成 ·····	80
第三节 振动的分解、频谱 ·····	81
一、非简谐周期振动的傅里叶分解、不连续谱 ·····	81
二、一段有限波列的分解、连续谱 ·····	82
第四节 简单的非理想振动 ·····	83
第五节 简谐波 ·····	85
一、机械波的产生和传播 ·····	85
二、波动方程 ·····	87
三、波的能量 ·····	88
第六节 波的叠加原理、波的干涉 ·····	90
一、波的叠加原理 ·····	90
二、波的干涉 ·····	90
三、驻波 ·····	91
第七节 声波和超声波 ·····	93
一、声强和声强级 ·····	94
二、多普勒效应 ·····	94
三、超声波 ·····	96
四、次声波 ·····	97
习题四 ·····	98
第五章 · 分子物理学 ·····	100
第一节 动理学理论 ·····	101
一、动理学理论及其实验基础 ·····	101
二、分子现象的统计规律性 ·····	101
第二节 理想气体动理论基本方程 ·····	102
一、理想气体物态方程 ·····	102
二、理想气体动理论基本方程 ·····	103
三、分子的平均平动动能 ·····	105
第三节 能量均分定理 ·····	106
一、自由度 ·····	107
二、能量均分定理 ·····	108
第四节 分子速率及其实验测定 ·····	108
一、分子速率的统计分布 ·····	

二、分子速率的实验测定	110
第五节 真实气体	111
一、真实气体的等温线	111
二、分子力	113
三、范德瓦耳斯方程	114
第六节 液体的表面现象	117
习题五	122
第六章 静电场	124
第一节 库仑定律、电场强度	124
一、库仑定律	124
二、电场强度	124
第二节 电通量、高斯定理	128
一、电场线、电通量	128
二、高斯定理	130
第三节 电场力做功、电势、电势差	134
一、静电场的环路定理	134
二、电势能、电势、电势差	135
三、电场强度与电势的关系	139
第四节 静电场中的导体	141
一、导体的静电平衡条件	141
二、静电平衡时导体的性质	141
三、空腔导体和静电屏蔽	142
第五节 静电场中的电介质	144
一、电介质的极化	144
二、极化强度和极化电荷	146
三、电位移、有电介质时的高斯定理	148
第六节 电容	150
一、孤立导体的电容	150
二、电容器的电容	151
三、电容器电容的计算	152
第七节 静电场的能量	153
一、电容器的能量	153
二、电场的能量和能量密度	154
第八节 压电效应及其应用	156
一、压电效应	156
二、压电效应的应用	157
习题六	157

第七章 直流电路	160
第一节 恒定电流	160
一、电流强度和电流密度	160
二、欧姆定律的微分形式	162
三、电解质导电	163
第二节 电源的电动势、一段有源电路的欧姆定律	165
一、电源的电动势	165
二、一段有源电路的欧姆定律	166
第三节 基尔霍夫定律及其应用	167
一、基尔霍夫定律	168
二、基尔霍夫定律的应用	169
第四节 温差电现象及其应用	170
一、电子的逸出功	170
二、接触电势差	171
三、温差电现象及其应用	172
第五节 电容器的充电和放电	174
一、电容器的充电	174
二、电容器的放电	176
习题七	178
第八章 磁场	181
第一节 磁场、磁感应强度	181
一、磁场	181
二、磁感应强度	181
三、磁感应线	182
四、磁通量	184
第二节 电流的磁场	184
一、毕奥-萨伐尔定律	184
二、安培环路定理	187
第三节 磁场对运动电荷的作用	191
一、洛伦兹力	191
二、质谱仪	193
三、霍尔效应	194
第四节 磁场对电流的作用、磁矩	196
一、安培定律	196
二、磁场对载流线圈的作用、磁矩	199
三、磁力矩的功 附加能量	201
第五节 磁介质	204
一、磁介质	204

二、磁导率 磁场强度	206
三、铁磁质	208
四、磁致伸缩	210
习题八	211
第九章 电磁感应	216
第一节 电磁感应定律	216
一、电磁感应的基本定律	216
二、有旋电场	220
三、涡电流	221
第二节 自感	222
一、自感现象、自感系数	222
二、 RL 电路	223
第三节 磁场的能量	225
第四节 电磁场及其传播	227
一、位移电流	227
二、麦克斯韦电磁场基本方程	229
三、电磁波的产生和传播	231
四、电磁波的能量	233
第五节 超导电性和超导磁体	234
一、零电阻现象	234
二、迈斯纳效应和磁通量子化	234
三、超导的研究前景和应用	236
习题九	237
第十章 光的波动性	240
第一节 光的干涉	240
一、光的相干性	240
二、杨氏双缝实验	241
三、劳埃镜实验	242
四、光程和光程差	243
五、薄膜干涉	244
六、迈克耳孙干涉仪	246
第二节 光的衍射	247
一、惠更斯-菲涅耳原理	247
二、单缝衍射	248
三、夫朗和费圆孔衍射 光学仪器的分辨率	251
四、衍射光栅 衍射光谱	253
第三节 X射线的衍射	256

一、X射线的波动性	256
二、布拉格方程	256
第四节 光的偏振	258
一、自然光和偏振光	258
二、光的双折射现象	262
三、椭圆偏振光和圆偏振光	266
四、偏振光的干涉、色偏振	267
第五节 旋光现象	267
一、旋光性	267
二、圆二色性	269
第六节 光的吸收和散射	269
一、光的吸收、朗伯-比尔定律	269
二、光的散射	271
习题十	272
第十一章 光的粒子性	275
第一节 热辐射	275
一、热辐射现象	275
二、基尔霍夫定律	275
三、黑体辐射定律	276
四、普朗克量子假设	278
第二节 光电效应	280
一、光电效应的基本规律	280
二、爱因斯坦的光子学说	281
三、光电效应的应用	284
第三节 康普顿效应	285
一、康普顿散射实验	285
二、康普顿散射的理论解释	285
第四节 光的波粒二象性	288
习题十一	289
第十二章 量子力学基础	290
第一节 玻尔的氢原子结构理论	290
一、氢原子光谱的规律性	290
二、玻尔的氢原子理论	291
第二节 实物粒子的波动性	295
一、德布罗意假设	295
二、电子衍射	297
三、物质波的统计解释	299

第三节 不确定原理	300
一、坐标和动量的不确定关系式	300
二、能量和时间的不确定关系式	301
第四节 波函数、薛定谔方程	303
一、波函数的意义和性质	303
二、薛定谔方程	304
三、一维势阱中运动的粒子	306
第五节 氢原子及类氢原子的量子力学描述	307
一、能量量子化——主量子数 n	308
二、角动量量子化——角量子数 l	308
三、空间量子化——磁量子数 m	308
第六节 电子自旋	309
一、施特恩-格拉赫实验	309
二、碱金属元素光谱的双线结构	310
三、电子自旋假设	310
四、量子力学的一些应用简介	313
习题十二	314
第十三章 原子核	316
第一节 原子核的基本性质	316
一、原子核的电量、质量和大小	316
二、原子核的组成	318
三、原子核的结合能	319
四、核力	320
第二节 放射性、衰变定律、核反应	321
一、放射性衰变	322
二、衰变定律	324
三、人工核反应	327
第三节 放射性核素	328
一、放射线的剂量	328
二、放射性核素在医药方面的应用	330
第四节 核子及核的自旋与磁矩、核磁共振	331
一、核子的自旋与磁矩	332
二、原子核的自旋与磁矩	332
三、核磁共振	334
四、核磁共振的应用	337
习题十三	339
第十四章 物理学专题介绍	341

第一节 激光	341
一、激光产生的原理	341
二、激光的特点	345
三、激光的生物效应	347
四、激光在医药学及科技领域中的应用	348
第二节 粒子物理	350
一、高能粒子的来源与探测	350
二、基本粒子简介	353
三、基本相互作用和守恒定律	358
四、强子的夸克模型	360
第三节 天体物理	362
一、天体的层次	362
二、天体物理研究的可行性	363
三、观测与实验	364
四、天体物理的发展趋势	364
五、天体的演化	365
六、元素的起源	369
七、恒星的能源	372
八、广义相对论的检验	373
习题答案	376
附录一 矢量分析	388
附录二 常用物理学常数	394
物理学名词索引	397