

普通高等教育药学专业“十一五”规划教材

药 学 实 验 与 指 导 (上册)

YAOXUE SHIYAN YU ZHIDAO

主编 阿有梅
汤 宁

郑州大学出版社

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

药事实验与指导

PLACEMENT GUIDE TO PHARMACEUTICAL EXPERIMENT

主编 李俊
副主编 王宇

中国医药出版社
CHINA MEDICINE & PHARMACEUTICAL PUBLISHING HOUSE



普通高等教育药学专业“十一五”规划教材

药 学 实 验 与 指 导 (上册)

Y A O X U E S H I Y A N Y U Z H I D A O

主 编 阿 有 梅
汤 宁

郑 州 大 学 出 版 社



图书在版编目(CIP)数据

药学实验与指导(上册)/阿有梅,汤宁主编. —郑州:郑州大学出版社,
2006.10

(普通高等教育药学专业“十一五”规划教材)

ISBN 7-81106-458-8

I. 药… II. ①阿…②汤… III. 药理学-实验-医学院校-教材
IV. R9-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第120840号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路40号

出版人:邓世平

全国新华书店经销

河南第二新华印刷厂印制

开本:787 mm × 1 092 mm

总印张:37.5

总字数:886千字

版次:2006年10月第1版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

1/16

印数:1~3 100

印次:2006年10月第1次印刷

书号:ISBN 7-81106-458-8/R·675 总定价:58.00元(上、下册)

本书如有印装质量问题,请向本社调换



编写指导委员会

普通高等教育药学专业

“十一·五”规划教材

名誉主任 于德泉

主任委员 宋毛平 刘宏民

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

马承严 马祥志 王 玮 王 锋

王学如 卢 奎 曲有乐 吕文戈

朱 华 闫福林 许启泰 李春来

吴基良 张振中 张晓丹 陈 旭

苗明三 金哲雄 黄胜堂 颜朝国

委 员 (以姓氏笔画为序)

马凤余 马承严 马祥志 王 玮

王 锋 王西芳 王学如 卢 奎

曲有乐 吕文戈 朱 华 朱 军

刘利萍 刘宏民 闫福林 许启泰

李春来 李喜强 吴 浩 吴基良

闵 清 张 宇 张永清 张振中

张晓丹 陈 旭 陈松林 苗明三

林桂涛 金哲雄 姚素梅 黄胜堂

韩 莹 谢晓梅 颜朝国

办 公 室 吕双喜 李同奎



参编院校

普通高等教育药学专业

“十一·五”规划教材

(以姓氏笔画为序)

山东中医药大学
天津医科大学
长沙医学院
右江民族医学院
安徽中医学院
扬州大学
佳木斯大学
河南大学
河南中医学院
河南职工医学院
绍兴文理学院
郑州大学
郑州工业大学
陕西中医学院
咸宁学院
哈尔滨商业大学
济宁医学院
重庆工商大学
桂林医学院
浙江海洋学院
莆田学院
淮阴工学院
新乡医学院



总序

普通高等教育药学专业

“十一·五”规划教材

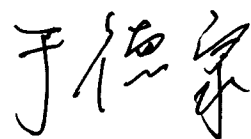
近年来,我国高等教育事业快速发展,取得了举世瞩目的成就。教育部实施了高等学校教学质量与教学改革工程,下发了《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育的若干意见》,提倡和鼓励学术水平高、教学经验丰富的教师,根据教学需要编写适应不同层次、不同类型院校,具有不同风格和特点的高质量教材。

当前,各类高校都相继开办了药学专业,高等院校的药学教育发展迅速,办学规模和办学层次逐年增加,市场对药学专业的学生需求逐年递增,学生就业率高,形成了高等院校一个新的亮点。然而,传统的高等院校药学专业,其课程体系、教学内容与新的教学模式之间的矛盾也日益突出。为了解决这个问题,配合高等院校药学专业建设的需要,更好地顺应社会发展对新一代药学人才的需求,进一步提高教学质量,加强药学专业的学科建设和课程建设,加快教材改革,适应教学改革的需要,更好地发展药学专业的本科教育,当是恭逢其时的事。2005年,在郑州大学出版社、郑州大学药学院的牵头组织下,对国内药学专业的培养目标、培养模式、课程体系、教学内容和教学大纲等进行了广泛而深入的调研,分析了国内药学专业相关教材的现状,此举得到了湖北、山东、安徽、陕西、江西、黑龙江、吉林、浙江、江苏、福建、河南、广西等省市三十多所院校的积极响应,也得到了国内一大批药学教育专家的支持。为了集思广益,保证高规格、高质量地出炉这套教材,紧扣当前药学专业本科教学的实际,组织召开了高等院校药学专业教学研讨会暨教材编写会,无论是大的环节,还是小的细节,无不经过与会专家和教授的科学规划、认真研讨和商榷,最终确定了这套普通高等教育药学专业“十一·五”规划教材编写的

指导思想、体例和规范。每本教材的主编,都是学术水平高、教学经验丰富的一线教师,这就保证了这套新教材的编写质量。

可以说,这套教材的出版,为促进我国药学专业本、专科教育质量的不断提高,贡献了一份绵薄之力,很好地顺应了当前高等院校药学教育迅速发展的新趋势,也必将会对我国高等学校药学专业教育产生深远而积极的影响。同时也希望使用教材的师生多提意见和建议,以便及时修订、不断完善。

中国工程院院士
中国协和医科大学教授



2006年9月



作者名单

普通高等教育药学专业

“十一五”规划教材

主 编 阿有梅 汤 宁

编 委(以姓氏笔画为序)

王红娟 王彩芳 刘 洋 刘艳凯 汤 宁

杜 斌 李 志 李海霞 张 楠 张秋荣

阿有梅 姬生国 潘成学



前言

普通高等教育药学专业

“ 十 一 五 ” 规 划 教 材

药学专业是一门实践性较强的专业,药学实验是药学专业学生学习的重要内容之一。但目前国内有关药学综合性实验教材较少,为了加强对药学专业人才的培养,提高学生动手能力和实践能力,培养学生的创新意识,并结合国内药学教育现状,郑州大学药学院组织长期工作在教学科研第一线的部分教师编写了《药学实验与指导》一书,本书共分上、下两册。上册为药学实验:包括药物化学,生物药剂学,临床药学,药物合成,天然药物化学,药物制剂,药用植物学和生药学,生药理化鉴定,药物分析等实验内容,主要介绍了实验原理,实验内容和注意事项等。下册为药学实验技术:介绍了常用仪器的工作原理,仪器构造,使用方法,常见故障的排除,仪器的维护与保养等内容。

本书上册药物化学实验是依据药物化学教学大纲的要求编定,目的是通过实验加深理解药物化学的基本理论和基本知识,掌握合成药物的基本操作和方法;掌握药物结构修饰的基本方法,了解拼合原理在药物化学中的应用;生物药剂学实验要求学生掌握生物药剂学与药物动力学的基本工作原理、基本计算方法和基本实验技能,培养学生分析问题与解决问题的能力,使学生具有较强的动手能力;临床药学实验介绍了肝脏功能对药物作用的影响等实验内容,了解药物在体内的吸收、分布、代谢和排泄规律;药物合成实验通过对几种药物及中间体的合成,了解一些典型的反应类型如迈克尔反应、克莱森反应的操作流程及注意事项,了解化合物官能团转换方法以及化学结构修饰手段;天然药物化学实验介绍了天然药物提取、分离和精制的方法,天然药物和活性成分的结构鉴定方法;药物制剂实验介绍了药剂学中各种剂型的制备方法,质量检查方法和影响制剂中药物稳定性的因素

及考察方法等;药用植物学与生药实验介绍了显微镜的使用、构造及维护,植物的细胞构造及后含物的鉴别,植物的组织及根与茎的内部构造,常见生药的鉴定等内容;药物分析实验介绍了原料药、制剂和生物样品的分析;分析方法涉及容量分析法、光谱分析法和色谱分析法等。

本书内容丰富,突出药实验基本技能和基本知识。适合于本、专科药专业实验课的教学,还可作为药等相关专业师生的参考用书。

限于编者水平有限,时间仓促,书中错误及不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2006年7月



目 录

普通高等教育药学专业

“ 十 一 五 ” 规 划 教 材

第一部分 药物化学实验

课程简介	1
实验室基本知识	3
药物合成实验	7
实验 1-1 磺胺醋酰钠的合成	7
实验 1-2 苯佐卡因 (Benzocaine) 的合成	9
实验 1-3 对乙酰氨基酚的制备	12
实验 1-4 苯乐来 (扑炎痛) 的合成	14
实验 1-5 盐酸环丙沙星的合成	17
实验 1-6 盐酸普鲁卡因的合成	22

第二部分 生物药剂学实验

课程简介	27
实验 2-1 磺胺甲基异噁唑 (SMZ) 的小肠吸收	27
实验 2-2 磺胺嘧啶 (SD) 肾清除率的测定	32
实验 2-3 愈创木酚甘油醚体内药动学实验	34
实验 2-4 盐酸环丙沙星片剂体内药动学参数及相对生物利用度测定	37

第三部分 临床药学实验

课程简介	41
实验 3-1 肝脏功能状态对药物作用的影响	41

药学实验与指导

实验 3-2	药物的相互作用	43
实验 3-3	药物的体内过程	44
实验 3-4	磺胺类药物半衰期的测定	45
实验 3-5	磺胺类药物的分布	48
实验 3-6	磺胺类药物的代谢及排泄	49
实验 3-7	磺胺嘧啶的小肠吸收实验	51
实验 3-8	头孢唑啉钠血药浓度的测定	55
实验 3-9	氨茶碱血药浓度测定与药物动力学的研究	56
实验 3-10	血浆中溴磺酞钠的测定方法	57
实验 3-11	家兔静脉注射溴磺酞钠的药代动力学研究	58
实验 3-12	静脉滴注的药代动力学研究	59

第四部分 药物合成实验

课程简介	60	
实验 4-1	ϵ -己内酰胺的制备	60
实验 4-2	5,5-二甲基-1,3-环己二酮的制备	62
实验 4-3	dl-扁桃酸的制备	64
实验 4-4	胆甾-5-烯-3-酮的制备	66
实验 4-5	赤-1,2-二苯基-1,2-乙二醇的制备	68
实验 4-6	盐酸苯海索的制备	70

第五部分 天然药物化学实验

课程简介	73	
实验 5-1	层析练习	73
实验 5-2	三黄片中三种生药的理化鉴别	77
实验 5-3	虎杖中蒽醌类成分的提取、分离及鉴定	78
实验 5-4	黄芩中黄芩苷的提取、分离、水解及鉴定	81
实验 5-5	芦丁的提取、分离与鉴定	86
实验 5-6	秦皮中七叶苷、七叶内酯的提取、分离和鉴定	91
实验 5-7	黄柏中盐酸小檗碱的提取、分离及鉴定	93
实验 5-8	黄藤中掌叶防己碱的提取与分离	96
实验 5-9	粉防己生物碱的提取分离与鉴定	100
实验 5-10	洋金花中东莨菪碱的提取分离及鉴定	103
实验 5-11	丁香、辛夷挥发油的提取及鉴定	106
实验 5-12	薯蓣皂苷元的提取、分离、鉴定及含量测定	108

实验 5-13	穿心莲内酯的提取、分离、鉴定及亚硫酸氢钠加成物制备	111
实验 5-14	狄戈辛、西地兰的制备及毛花洋地黄苷 C 的含量测定	114
实验 5-15	丹参酮 II A 磺酸盐的制备、鉴定及含量测定	118
实验 5-16	鞣质的提取、鉴定及除鞣方法	121
附录 5-1	天然药物化学成分的鉴别法	124
附录 5-2	天然药物化学成分检出试剂配制法	129
附录 5-3	常用有机溶媒的性质及回收精制	135

第六部分 药剂学实验

课程简介	139	
实验 6-1	增溶相图的绘制	139
实验 6-2	液体药剂	143
实验 6-3	维生素 C 注射剂处方设计及制备	154
实验 6-4	颗粒流动性的测定	157
实验 6-5	阿司匹林片剂制备与质量检查	160
实验 6-6	三黄片的制备	166
实验 6-7	片剂的薄膜包衣	167
实验 6-8	固体分散体的制备	169
实验 6-9	微型胶囊	173
实验 6-10	水杨酸软膏的制备及其体外释药试验	175
实验 6-11	膜剂的制备	177
实验 6-12	栓剂的制备	180
实验 6-13	薄荷油/ β -CD 包合物的制备和检查	183
实验 6-14	布洛芬缓释片的制备和体外释放度的测定	185

第七部分 药用植物学与生药实验

课程简介	188	
实验 7-1	显微镜的构造、使用与维护及植物细胞的构造	189
实验 7-2	细胞壁及后含物的显微化学鉴别法	196
实验 7-3	保护组织和分泌组织	200
实验 7-4	机械组织、输导组织及维管束的类型	205
实验 7-5	根与茎的内部构造	209
实验 7-6	常用生药的鉴定(1)	214
实验 7-7	常用生药的鉴定(2)	216
实验 7-8	常用生药的鉴定(3)	217

药学实验与指导

实验 7-9 常用生药的鉴定(4)	219
实验 7-10 常用生药的鉴定(5)	221
实验 7-11 常用生药的鉴定(6)	223
实验 7-12 常用生药的鉴定(7)	224
实验 7-13 常用生药的鉴定(8)	227
实验 7-14 常用生药的鉴定(9)	228
实验 7-15 按照入药部位生药的形状鉴别	229
实验 7-16 生药混合粉末的鉴别	230

第八部分 生药理化鉴定实验

课程简介	232
实验 8-1 生药中水分的含量测定	232
实验 8-2 生药中浸出物的含量测定	233
实验 8-3 生药中挥发油的含量测定	234
实验 8-4 生药中灰分的测定	235
实验 8-5 生药的荧光试验	237
实验 8-6 微量升华实验	238
实验 8-7 色谱法在生药鉴定上的应用	239
实验 8-8 生药中主要化学成分的理化鉴定	241
实验 8-9 生药中黄酮类的含量测定	244
实验 8-10 生药中生物碱类的含量测定	245
实验 8-11 生药中蒽醌类成分的含量测定	246

第九部分 药物分析实验

课程简介	248
实验 9-1 葡萄糖的一般杂质检查	249
实验 9-2 水杨酸钠的双相滴定法	253
实验 9-3 苯巴比妥的银量分析法	255
实验 9-4 复方乙酰水杨酸片中 A. P. C 的容量分析法	256
实验 9-5 复方新诺明片中磺胺甲基异噁唑及甲氧苄氨嘧啶的双波长分光光度法	261
实验 9-6 氯霉素眼药水的高效液相色谱分析法	264
实验 9-7 气相色谱法测定风油精中薄荷脑的含量	268
实验 9-8 薄层扫描法测定丹参注射液中原儿茶醛含量	269
实验 9-9 几种未知药物的分析	271

实验 9-10	三黄片中黄芩苷的鉴别	271
实验 9-11	吡哌酸片中吡哌酸的荧光测定法	272
实验 9-12	注射用青霉素钠的含量测定	274
实验 9-13	旋光法和折光法测定葡萄糖注射液含量	275
实验 9-14	兔血清中茶碱的高效液相色谱分析法	278
实验 9-15	开放型实验	279
参考文献	281

第一部分 药物化学实验

课程简介

药物化学是一门发现与发明新药,合成化学药物,阐明药物化学性质、研究药物分子与机体细胞(生物大分子)之间相互作用规律的综合性学科,是药学领域中的带头学科,是连接化学与生命科学并使其融为一体的交叉学科。

药物化学的主要研究对象是化学药物。研究内容包括化学药物的化学结构、理化性质、化学制备、化学结构与药效的相互关系,药物作用的化学机制以及寻找新药的途径和方法。早期的药物化学以化学学科为主导,主要研究化学药物的性质、制备方法和质量检测等内容,是应用化学的一个分支学科。现代药物化学则是以化学学科与生物学科互相渗透为主要特征的一门综合性学科。其主要任务是创制新药,发现具有研究开发前景的先导化合物。研究内容包括:基于生命科学研究所揭示的药物作用靶点(受体、酶、离子通道、核酸等),参考天然底物的结构特征,设计新的药物分子,以寻找选择性地作用于靶点的新药;通过各种途径和技术寻找先导化合物,如内源性活性物质的发掘,天然有效成分或现有药物的结构改造和优化,活性代谢物的发现;利用其他现代科技的发展成果,进一步提高新药研究水平和速度,如计算机辅助药物设计和构效关系研究,现代信息技术在药物化学研究中的应用等等。总之,药物化学既要研究化学药物的结构、性质及其变化的规律,又要研究药物用于人体所引起的生理生化效应以及构效关系,其主要任务是寻找和创制新药。

药物化学是研究化学药物的一门综合性应用基础和应用学科,与化学和生物学的各个分支学科有着密切的联系。近年来,随着计算机科学和生命科学的迅速发展,许多相关学科逐步向药物化学学科渗透,使药物化学的研究内容进一步深化和扩展,药物化学学科的综合性和边缘性就更加突出。

药物化学课程包括理论课和实验课两部分。理论教学主要采取讲授课的教学形式,内容包括:药物的名称、中英文化学名称、药物的理化特性;药物的化学结构、结构特征、基本药效结构及基团药物的作用靶点(以细胞学及分子生物学为基点)、药物小分子与生