



全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材

供药学、药物制剂技术专业用

天然药物化学

主编 吴剑峰 王 宁



人民卫生出版社

全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材

供药学、药物制剂技术专业用

天然药物化学

主 编 吴剑峰 王 宁

副主编 明延波 杨 红 杨 静

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 宁 (山东医学高等专科学校)

李 萍 (重庆医药高等专科学校)

李海燕 (佛山科学技术学院)

杨 红 (山西生物应用职业技术学院)

杨 静 (西安医学院)

吴剑峰 (佛山科学技术学院)

张雷红 (广东食品药品职业学院)

明延波 (辽宁中医药大学职业技术学院)

蒋爱品 (北京卫生学校)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

天然药物化学/吴剑峰等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2009. 1
ISBN 978-7-117-10951-2

I. 天… II. 吴… III. 生药学-药物化学-
高等学校: 技术学校-教材 IV. R284

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 184116 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

天然药物化学

主 编: 吴剑峰 王 宁
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: 北京市卫顺印刷厂
经 销: 新华书店
开 本: 787×1092 1/16 印张: 20.25
字 数: 467 千字
版 次: 2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-10951-2/R·10952
定 价: 32.00 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)

出版说明

在国家大力发展职业教育和高等职业教育办学指导思想不断成熟、培养目标逐步明确的新形势下,为了进一步贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)精神,将教材建设工作与强化学生职业技能培养和以就业为导向的课程建设与改革的工作密切结合起来,使教材建设紧紧跟上课程建设与改革的步伐,适应当前高等职业教育教学改革与发展的需要。因此,在规划组织编写教材之前,在教育部和卫生部的领导下,在教育部高职高专药品类专业教育教学指导委员会专家的大力支持下,首先由卫生部教材办公室组织、全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会指导、部分院校牵头、全国80余所高职高专院校和20余家医药企业的560余位教师及工程技术与管理有关人员共同参与,历时近2年对高职高专药品类的药品经营与管理、药物制剂技术、化学制药技术、生物制药技术、中药制药技术专业和药学专业的课程体系和课程标准展开了调查分析研究。深入分析研究各专业职业岗位(群)的任职要求和有关职业资格标准,明确各专业职业岗位的知识、技能及素质培养目标,初步构建符合我国职业教育实际、适合专业培养目标要求的课程体系;以适应当前高职高专教学改革实际、突出职业技能培养为核心,分析研究各门课程的课程标准。在此基础上先后起草编制了教学计划和教学大纲草稿。其间多次召开专门会议,就教学计划和教学大纲草稿反复讨论修改,并广泛听取有关学校的意见,几易其稿,使其不断完善。最后,卫生部教材办公室邀请教育部高职高专药品类专业教育教学指导委员会和全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会的部分专家及教学计划牵头起草负责人参加6个专业教学计划和教学大纲的统稿审定稿会议,对教学计划和教学大纲的内容进行了最后审定,对体例、风格等做了全面统一。

在上述扎实工作的基础上,卫生部教材办公室规划了高职高专教育药品类6个专业69种卫生部“十一五”规划教材,并在全国范围内进行了教材主编、编者的遴选,全国80余所高职高专院校(含中医药高职高专院校)和20余家医药企业的930余位教师及工程技术与管理有关人员积极申报了主编、副主编或编者,通过公开、公平、公正的遴选,近600名申报者被卫生部教材办公室聘任为主编、副主编或编者。然后依据教学计划和教学大纲组织编写了具有鲜明的高职高专教育特色的教材,并将由人民卫生出版社陆续出版发行,供以上6个专业教学使用。下面教材目录中除最后14种仅供中药制药技术专业教学使用的教材将于2009年6月出版外,其余55种教材均将于2008年12月底出版。

本套教材具有以下特点:

1. 科学、规范,具有鲜明的高职高专教育特色,体现课程建设与改革成果

由于本套教材的规划和编写,是建立在科学、深入研究上述6个专业的课程体系和

课程标准之后编制的教学计划和教学大纲基础上,因此编写教材内容科学、规范,而具有鲜明的高职高专教育特色。

2. 简化基础理论,侧重知识的应用,突出培养职业能力

教材基础理论知识坚持“实用为主,必需、够用为度”的原则,不追求学科自身内容的系统、完整,简化理论知识的阐释或推导,注重理论联系实际,充实应用实例的内容,“以例释理”,将基础理论融入大量的实例解析或案例分析中,以培养学生应用理论知识分析问题和解决问题的能力。

3. 教材内容整体优化

专业基础课教材围绕后续课程教材设计编写内容;专业课教材突出实践性,根据岗位需要或工作过程设计内容,与生产实践、职业资格标准(技能鉴定)对接。听取“下家”(包括后续课程和职业岗位一线经验丰富的专家)对教材编写的意见。使教材的内容得到整体优化,围绕后续课程、职业资格标准和职业岗位的需要编写教材。

4. 教材编写形式模块化

(1)理论课程教材:除教材主体内容外,本套教材在各部分内容中设立了“学习目标”、“知识链接”、“课堂互动”、“实例解析(案例分析)”、“知识拓展”、“学习小结”、“目标检测”等模块。以提高学生学习的目的性和主动性,增强教材的知识性和趣味性,强化知识的应用和技能培养,提高分析问题、解决问题的能力。

“学习目标”主要让学生首先了解所要学习的知识、接受训练的技能,与本课程后续内容、与后续课程或职业岗位的联系,并了解在知识、能力方面的要求,增强学生学习的目的性和主动性。

“知识链接”主要是对教材内容的必要补充,介绍学生应当掌握的常识性知识或有利于帮助理解和掌握课堂内容的知识,以便于更好的学习理解、掌握教材内容,而不是随意扩充教材的内容。

“课堂互动”是针对课堂涉及的知识,联系生活实际、岗位实际和社会实际,以老师提问学生回答或学生间相互讨论等多种形式给出题目,在师生或学生之间进行互动,以提高学生理论联系实际和增强学生应用知识分析问题、解决问题的能力,同时激发学生的学习兴趣,提高学生学习的自觉性和目的性。

“实例解析(案例分析)”主要结合基本理论知识,列举实例或案例,既有利于培养学生应用理论知识分析问题和解决问题的能力,又增强教材内容的可读性,收到以例释理的效果。

“知识拓展”适当增补有关进展类知识,让学生了解与职业有关的本学科理论、技术的发展前沿。

“学习小结”分“学习内容”、“学习方法体会”两部分。以图表形式简明归纳各章主要内容;以文字叙述形式简要介绍学习本章内容的方法体会,让学生应用比较恰当的方法学好有关知识、熟练掌握有关技能。

“目标检测”主要包括选择题、简答题、实例分析3种题型,其中适当增加了知识的应用和职业技能操作、训练方面测试的内容。让学生通过练习题形式对学习目标进行检测。

(2)实验实训课程教材:分实训目的、实训内容、实训步骤、实训提示、实训思考、实

训体会、实训报告、实训测试等模块编写。

5. 多媒体教材配套

部分教材因理论性或操作性强,在有条件情况下,组织编写了多媒体配套教材,以便于教学及学生学习掌握有关知识和相关技能。

本套教材的编写,教育部、卫生部有关领导以及教育部高职高专药品类专业教育教学指导委员会领导和专家给予了大力支持与指导,得到了全国数十所院校和部分企业领导、专家和教师的积极支持和参与。在此,对有关单位和个人表示衷心的感谢!希望本套规划教材对高职高专药品类专业高素质技能型专门人才的培养和教育教学改革能够产生积极的推动作用,能够在各校的教学使用中以及在探索课程体系、课程标准和教材的建设与改革的进程中,获得宝贵的意见,以便不断修订完善,更好地满足教学的需要。

卫生部教材办公室
全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会
人民卫生出版社
2008年11月

附:全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材 教材目录

序号	教材名称	主 编	适用专业
1	医药数理统计	薛洲恩	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
2	基础化学*	陆家政 傅春华	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
3	无机化学*	牛秀明 吴 瑛	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
4	分析化学****	谢庆娟 杨其锋	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
5	分析化学实践指导	谢庆娟 杨其锋	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术

序号	教材名称	主 编	适用专业
6	有机化学 [☆]	刘 斌 陈任宏	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
7	生物化学	王易振 李清秀	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、中药制药技术
8	药事管理与法规 [☆]	杨世民 丁 勇	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
9	公共关系基础	秦东华	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
10	实用写作	刘 静	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
11	文献检索	胡家荣	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
12	人体解剖生理学	郭少三 武天安	药学、药品经营与管理
13	微生物学与免疫学	甘晓玲 黄建林	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、中药制药技术
14	微生物学与免疫学实践指导	甘晓玲 黄建林	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、中药制药技术
15	天然药物学 ^{***}	艾继周	药学
16	天然药物学实训	艾继周 沈 力	药学
17	药理学 [☆]	王迎新 弥 曼	药学、药品经营与管理
18	药剂学 [☆]	张琦岩 孙耀华	药学、药品经营与管理
19	药剂学实验实训	张琦岩 孙耀华	药学、药品经营与管理
20	药物分析	孙 莹 吕 洁	药学、药品经营与管理
21	药物分析实验实训	孙 莹 吕 洁	药学、药品经营与管理
22	药物化学 ^{***}	葛淑兰 张玉祥	药学、药品经营与管理

序号	教材名称	主 编	适用专业
23	天然药物化学 [☆]	吴剑峰 王 宁	药学、药物制剂技术
24	医院药学概要	张明淑	药学专业医院药学方向
25	中医药学概论	许兆亮	药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术专业及药学专业医院药学方向
26	药品营销心理学	丛 媛	药品经营与管理专业及药学专业药品经营与管理方向
27	会计学基础与财务管理	邱秀荣	药品经营与管理
28	临床医学概要	唐省三 郭 毅	药品经营与管理、药学专业
29	药品市场营销学	董国俊	药品经营与管理、药学、药物制剂技术、化学制药技术、生物制药技术、中药制药技术
30	临床药物治疗学	曹 红	药品经营与管理专业及药学专业医院药学方向
31	临床药物治疗学实训	曹 红	药品经营与管理专业及药学专业医院药学方向
32	药品经营企业管理学基础	王树春	药品经营与管理专业及药学专业药品经营与管理方向
33	药品经营质量管理	杨万波	药品经营与管理
34	药品储存与养护	徐世义	药品经营与管理、中药制药技术专业及药学专业药品经营与管理方向
35	药品经营管理法律教程	李朝霞	药品经营与管理专业及药学专业药品经营与管理方向
36	实用物理化学 ^{***}	沈雪松	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术
37	医学基础	邓步华	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
38	药品生产质量管理	罗文华	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
39	安全生产知识	张之东	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术专业及药学专业药物制剂方向

序号	教材名称	主 编	适用专业
40	实用药理学基础**	丁 丰	药物制剂技术、生物制药技术
41	药物制剂技术***	张健泓	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术
42	药物检测技术	王金香	药物制剂技术、化学制药技术专业及药学专业药物检验方向
43	药物制剂设备	邓才彬 王 泽	药物制剂技术专业及药学专业药物制剂方向
44	药物制剂辅料与包装材料	王晓林	药物制剂技术、中药制药技术专业及药学专业药物制剂方向
45	化工制图	孙安荣 刘德玲	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
46	化工制图绘图与识图训练	孙安荣 刘德玲	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
47	药物合成技术***	唐跃平	化学制药技术
48	制药过程原理及设备	印建和	化学制药技术
49	药物分离与纯化技术	张雪荣	化学制药技术
50	生物制药工艺学	陈电容 朱照静	生物制药技术
51	生物制药工艺学实验实训	周双林	生物制药技术
52	生物药物检测技术	俞松林	生物制药技术
53	生物制药设备***	罗合春	生物制药技术
54	生物药品***	须 建	生物制药技术
55	生物工程概论	程 龙	生物制药技术
56	中医基本理论	唐永忠	中药制药技术
57	实用中药	严 振 谢光远	中药制药技术
58	方剂与中成药	吴俊荣	中药制药技术
59	中药鉴定技术	杨嘉玲 李炳生	中药制药技术
60	中药药理学	宋光熠	中药制药技术
61	中药化学实用技术	杨 红 冯维希	中药制药技术

序号	教材名称	主 编	适用专业
62	中药炮制技术	张中社	中药制药技术
63	中药制药设备	刘精婵	中药制药技术
64	中药制剂技术	汪小根 刘德军	中药制药技术
65	中药制剂检测技术	梁延寿	中药制药技术
66	中药鉴定技能训练	刘 颖	中药制药技术
67	中药前处理技能综合 训练	庄义修	中药制药技术
68	中药制剂生产技能综 合训练	李 洪 易生富	中药制药技术
69	中药制剂检测技能 训练	张钦德	中药制药技术

共 57 门主干教材, 12 门实验实训教材。☆为普通高等教育“十一五”国家级规划教材; * 部分专业或院校将无机化学与分析化学两门课程整合而成基础化学, 因此上述《基础化学》、《无机化学》、《分析化学》三种教材可由学校决定使用《基础化学》, 或《无机化学》、《分析化学》; **《实用药物学基础》由药物化学、药理学、药物治疗学三门课程整合而成编写的教材; *** 本教材有配套光盘。

全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会

成员名单

主任委员

严 振 广东食品药品职业学院

副主任委员

周晓明 山西生物应用职业技术学院

刘俊义 北京大学药学院

邬瑞斌 中国药科大学高等职业技术学院

委 员

李淑惠 长春医学高等专科学校

彭代银 安徽中医学院

弥 曼 西安医学院

王自勇 浙江医药高等专科学校

徐世义 沈阳药科大学高等职业技术学院

简 晖 江西中医学院

张俊松 深圳职业技术学院

姚 军 浙江省食品药品监督管理局

刘 斌 天津医学高等专科学校

艾继周 重庆医药高等专科学校

王 宁 山东医学高等专科学校

何国熙 广州医药集团有限公司

李春波 浙江医药股份有限公司

付源龙 太原晋阳制药厂

罗兴洪 先声药业集团

于文国 河北化工医药职业技术学院

毛云飞 扬州工业职业技术学院

延君丽 成都大学医护学院

前 言

本书是由卫生部教材办公室组织编写的全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材,是根据高职高专药品类专业的培养目标及新时期对高等药学应用型人才的要求编写而成。在编写过程中,遵循高职高专“以就业为导向、能力为本位、学生为主体”的指导思想,基础理论力求体现“实用为主,必需、够用和管用为度”的原则,强调基本操作技能将传授知识、培养能力、提高素质融为一体,注重培养学生创新、自主学习的能力,以适应我国高等学校高职高专教育改革和发展的需要。

全书按药学职业岗位所需知识和技能组成教材结构,重点突出天然药物化学成分提取、分离与鉴定的方法与技术,使基本操作技能的培养贯穿于教材始终,把基础知识融合到大量的应用实例中,做到了理论与实际的有机结合。全书共分十二章,每章设有学习目标和学习小结,包含基本知识与技能、目标检测、实训项目、实训测试几方面内容,正文中穿插了知识链接、知识拓展、实例分析、课堂互动四个栏目,体例新颖,生动实用。在内容编写上,精选了高职高专层次所需的天然药物化学理论知识,强调实践操作技术;注重以学生为主体,设计灵活多样的课堂互动,并随章节进行目标检测,加强互动,提高学习效果;链接相关知识,拓展学生知识面,反映新的学科研究成果,启发学生自主创新思维。实训项目直接编排在相应的章节之后,并附有实训报告和实训测试,项目选择结合天然药物化学研究进展,包括主要化学成分类型提取、分离和鉴定的基本操作技术,以符合岗位要求。附录中的“天然药物化学实训技能测试与评价”是一亮点,涉及天然药物化学提取、分离及鉴定等主要操作技能的测试标准与评价体系,可作为学生基本技能训练的操作指南,规范操作,提高能力,增强岗位竞争力。为了使用和学习方便,书后还附有目标检测参考答案和天然药物化学成分英汉对照表。

本书编写任务由吴剑峰(第一、六章)、李海燕(第二、十一章)、蒋爱品(第三、四章)、杨红(第五章)、杨静(第六章)、王宁(第七章)、李萍(第八、九章)、明延波(第十章)和张雷红(第十二章)九位教师合作完成。在编写过程中,得到了人民卫生出版社和编者所在院校的热情鼓励和大力支持,在此一并表示诚挚地谢意。

本书适用于医药院校高职高专药品类专业学生使用,也可作为成人继续教育和自学用参考教材。

为了使本书体现高职高专药品类专业教育的特色,我们做了种种不懈地努力,但鉴于学术水平和编写能力有限,难免有不当和错漏之处,敬请读者予以指正。

吴剑峰 王 宁

2008年10月

目 录

第一章 绪论	1
一、概述	1
二、天然药物化学的研究进展与前景	3
三、研究天然药物化学的意义和作用	5
四、天然药物各类化学成分简介和溶解性能	7
第二章 天然药物化学成分提取分离和鉴定的方法与技术	13
第一节 提取方法与技术	14
一、溶剂提取法	14
二、其他提取方法	18
第二节 分离精制和鉴定的方法与技术	22
一、系统溶剂分离法	22
二、两相溶剂萃取法	23
三、沉淀法	26
四、结晶与重结晶法	28
五、透析法	29
六、分馏法	30
七、色谱法	31
第三章 糖与苷类	56
第一节 结构类型	56
一、糖的结构与分类	56
二、苷的结构与分类	59
第二节 理化性质	61
一、苷的性状和溶解性	61
二、旋光性	61
三、糖的检识	61
第三节 苷键的裂解	62
一、酸催化水解	62
二、碱催化水解	63
三、酶催化水解	63
四、氧化裂解法	64

第四节 苷的提取与分离	64
一、提取	64
二、分离	64
第四章 香豆素与木脂素	70
第一节 香豆素	70
一、结构类型	71
二、理化性质	72
三、提取与分离	73
四、鉴定	74
第二节 木脂素	75
一、结构类型	75
二、理化性质	77
三、提取与分离	78
四、鉴定	78
实训项目一 秦皮中香豆素的提取分离与鉴定	84
实训测试一 秦皮的回流提取和薄层色谱鉴别	88
第五章 蒽醌类化合物	90
第一节 结构类型	90
第二节 理化性质	92
一、性状	92
二、升华性	92
三、溶解性	92
四、酸碱性	92
五、显色反应	93
第三节 提取与分离	95
一、提取	95
二、分离	95
第四节 色谱鉴定	96
一、薄层色谱	96
二、纸色谱	96
第五节 结构测定	97
一、紫外光谱	97
二、红外光谱	98
三、核磁共振谱	99
四、质谱	99
实训项目二 大黄中游离蒽醌的提取分离与鉴定	106
实训测试二 采用 pH 梯度萃取法分离大黄中的游离蒽醌类	110

第六章 黄酮类化合物	112
第一节 结构类型.....	112
第二节 理化性质.....	116
一、性状.....	116
二、溶解性.....	116
三、酸碱性.....	117
四、显色反应.....	117
第三节 提取与分离.....	119
一、提取.....	119
二、分离.....	120
第四节 鉴定.....	121
一、薄层色谱.....	121
二、纸色谱.....	122
第五节 结构测定.....	123
一、紫外-可见光谱.....	123
二、氢核磁共振谱.....	125
实训项目三 槐米中芦丁的提取分离与鉴定.....	134
实训测试三 芦丁的水解及鉴定.....	141
第七章 萜类和挥发油	143
第一节 萜类.....	143
一、结构类型.....	144
二、理化性质.....	146
第二节 挥发油.....	149
一、挥发油的组成.....	149
二、理化性质.....	149
三、提取与分离.....	151
四、鉴定.....	154
实训项目四 八角茴香中挥发油的提取分离与鉴定.....	164
实训测试四 挥发油薄层点滴反应鉴定方法.....	169
第八章 皂苷	170
第一节 结构类型.....	170
一、甾体皂苷.....	171
二、三萜皂苷.....	172
第二节 理化性质.....	174
一、性状.....	174
二、溶解性.....	174
三、表面活性.....	175

四、溶血作用	175
五、显色反应	175
第三节 提取与分离	176
一、提取	176
二、精制与分离	177
第九章 强心苷	184
第一节 结构与分类	184
一、强心苷元部分	184
二、糖部分	186
三、糖和苷元的连接方式	186
第二节 理化性质	188
一、性状	188
二、溶解性	188
三、水解性	188
四、显色反应	189
第三节 提取与分离	190
一、提取	190
二、分离	190
第四节 色谱鉴定	191
一、纸色谱	191
二、薄层色谱	191
第十章 生物碱	197
第一节 结构类型	198
第二节 理化性质	199
一、性状	199
二、旋光性	199
三、碱性	199
四、溶解性	201
五、生物碱的检识	202
第三节 提取与分离	203
一、提取	203
二、分离	204
第四节 鉴定	206
一、理化鉴定	206
二、色谱鉴定	206
实训项目五 黄连中盐酸小檗碱的提取分离与鉴定	214
实训项目六 防己中粉防己碱的提取分离与鉴定	218

实训项目七 一叶菝碱的提取分离与鉴定	224
实训测试五 生物碱的鉴定方法	229
第十一章 其他成分	231
一、鞣质	231
二、有机酸	234
三、多糖	237
四、氨基酸	238
五、蛋白质和酶	239
六、动物药活性成分	240
第十二章 天然药物活性成分的研究	244
第一节 天然药物活性成分的研究途径和方法	245
一、目标的确定	245
二、天然药物活性成分的筛选	246
三、天然药物化学成分预试验	248
四、天然药物化学成分的提取分离	248
五、天然药物化学成分的结构测定	249
第二节 结构测定中常用波谱简介	250
一、紫外吸收光谱	251
二、红外吸收光谱	251
三、核磁共振谱	252
四、质谱	254
实训项目八 天然药物化学成分预试验	262
附录	268
附录 I 天然药物化学实训技能测试与评价	268
附录 II 天然药物化学成分英汉对照	277
参考文献	284
目标检测参考答案	285
天然药物化学教学大纲(供药学、药物制剂技术专业用)	296