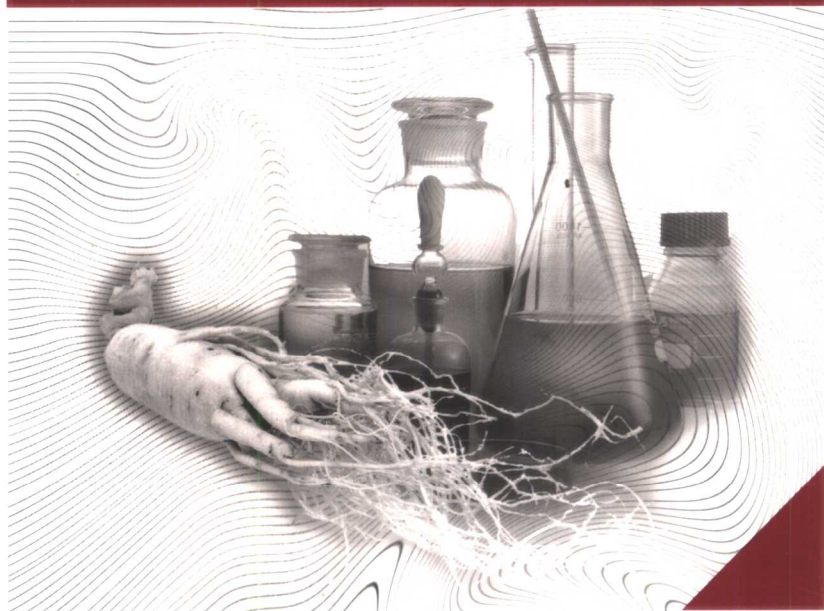


中药化学实用技术

全国医药职业技术教育研究会 组织编写

杨红 主编

裴妙荣 主审



Chemical Industry Press



化学工业出版社
现代生物技术与医药科技出版中心

中药化学实用技术

全国医药职业技术教育研究会 组织编写

杨红 主编 裴妙荣 主审



化学工业出版社
现代生物技术与医药科技出版中心

· 北京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

中药化学实用技术/全国医药职业技术教育研究会组织编写;杨红主编. —北京:化学工业出版社, 2004

ISBN 7-5025-5800-4

I. 中… II. ①全…②杨… III. 中药化学 IV. R284

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 073904 号

中药化学实用技术

全国医药职业技术教育研究会 组织编写

杨红 主编 裴妙荣 主审

责任编辑:余晓捷 孙小芳 杨燕玲

文字编辑:周 侗

责任校对:顾淑云 吴 静

封面设计:关 飞

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
现代生物技术与医药科技出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话:(010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

新华书店北京发行所经销

北京市昌平振南印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 12 字数 209 千字

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5800-4/G·1568

定 价: 23.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

《中药化学实用技术》编审人员

主 编 杨 红 (山西生物应用职业技术学院)

主 审 裴妙荣 (山西中医学院)

编写人员 (按姓氏笔画排序)

王家国 (复旦大学药学院第二分院)

白世庆 (河南中医学院药学高职部)

冯维希 (江苏省连云港中医药高等职业技术学校)

苏 锦 (成都中医药大学峨眉学院)

杨 红 (山西生物应用职业技术学院)

邱 红 (北京市高新职业技术学院)

张 梅 (湖南生物机电职业技术学院药学部)

张玉祥 (广东化工制药职业技术学院)

郭向东 (沈阳药科大学高等职业技术学院)

程咏梅 (江苏省徐州医药高等职业学校)

全国医药职业技术教育研究会委员名单

会 长 苏怀德 国家食品药品监督管理局

副会长 (按姓氏笔画排序)

王书林 成都中医药大学峨眉学院
严 振 广东化工制药职业技术学院
周晓明 山西生物应用职业技术学院
缪立德 湖北省医药学校

委 员 (按姓氏笔画排序)

马孔琛 沈阳药科大学高等职业技术学院
王吉东 江苏省徐州医药高等职业学校
王自勇 浙江医药高等专科学校
左淑芬 河南中医学院药学高职部
付梦生 湖南省药学职业中等专业学校
白 钢 苏州市医药职工中等专业学校
刘效昌 广州市医药中等专业学校
闫丽霞 天津生物工程职业技术学院
阳 欢 江西中医学院大专部
李元富 山东中医药高级技工学校
张希斌 黑龙江省医药职工中等专业学校
陆国民 复旦大学药学院第二分院
林锦兴 山东省医药学校
罗以密 上海医药职工大学
钱家骏 北京市中医药学校
黄跃进 江苏省连云港中医药高等职业技术学校
黄庶亮 福建食品药品职业技术学院
黄新启 江西中医学院高等职业技术学院
彭 敏 重庆市医药技工学校
鼓 毅 长沙市医药中专学校
谭骁或 湖南生物机电职业技术学院药学部

秘书长 (按姓氏笔画排序)

刘 佳 成都中医药大学峨眉学院
谢淑俊 北京市高新职业技术学院

全国医药高职高专教材建设委员会委员名单

主任委员 苏怀德 国家食品药品监督管理局

副主任委员 (按姓氏笔画排序)

王书林 成都中医药大学峨眉学院

严 振 广东化工制药职业技术学院

周晓明 山西生物应用职业技术学院

委 员 (按姓氏笔画排序)

马孔琛 沈阳药科大学高等职业技术学院

王质明 江苏省徐州医药高等专科学校

石 磊 江西中医学院大专部

闫丽霞 天津生物工程职业技术学院

杨群华 广东化工制药职业技术学院

李光锋 湖南生物机电职业技术学院药学部

李榆梅 山西生物应用职业技术学院

张秀琴 河南中医学院药学高职部

竺芝芬 浙江医药高等专科学校

周淑琴 复旦大学药学院第二分院

罗以密 上海医药职工大学

黄新启 江西中医学院高等职业技术学院

缪立德 湖北工学院生物工程学院药学分院

缪存信 福建食品药品职业技术学院

潘 雪 北京市高新职业技术学院

秘 书 长 (按姓氏笔画排序)

刘 佳 成都中医药大学峨眉学院

谢淑俊 北京市高新职业技术学院

前 言

从20世纪30年代起,我国即开始了现代医药高等专科教育。1952年全国高等院校调整后,为满足当时经济建设的需要,医药专科层次的教育得到进一步加强和发展。同时对这一层次教育的定位、作用和特点等问题的探讨也一直在进行当中。

鉴于几十年来医药专科层次的教育一直未形成自身的规范化教材,长期存在着借用本科教材的被动局面,原国家医药管理局科技教育司应各医药院校的要求,履行其指导全国药学教育为全国药学教育服务的职责,于1993年出面组织成立了全国药学高等专科教育教材建设委员会。经过几年的努力,截至1999年已组织编写出版系列教材33种,基本上满足了各校对医药专科教材的需求。同时还组织出版了全国医药中等职业技术教育系列教材60余种。至此基本上解决了全国医药专科、中职教育教材缺乏的问题。

为进一步推动全国教育管理体制改革和教学改革,使人才培养更加适应社会主义建设之需,自20世纪90年代以来,中央提倡大力发展职业技术教育,尤其是专科层次的职业技术教育即高等职业技术教育。据此,全国大多数医药本专科院校、一部分非医药院校甚至综合性大学均积极举办医药高职教育。全国原17所医药中等职业学校中,已有13所院校分别升格或改制为高等职业技术学院或二级学院。面对大量的有关高职教育的理论和实际问题,各校强烈要求进一步联合起来开展有组织的协作和研讨。于是在原有协作组织基础上,2000年成立了全国医药高职高专教材建设委员会,专门研究解决最为急需的教材问题。2002年更进一步扩大成全国医药职业技术教育研究会,将医药高职、高专、中专、技校等不同层次、不同类型、不同地区的医药院校组织起来以便更灵活、更全面地开展交流研讨活动。开展教材建设更是其中的重要活动内容之一。

几年来,在全国医药职业技术教育研究会的组织协调下,各医药职业技术学院齐心协力,认真学习党中央的方针政策,已取得丰硕的成果。各校一致认为,高等职业技术教育应定位于培养拥护党的基本路线,适应生产、管理、服务第一线需要的德、智、体、美各方面全面发展的技术应用型人才。专业设置上必须紧密结合地方经济和社会发展需要,根据市场对各类人才的需求和学校的办学条件,有针对性

地调整和设置专业。在课程体系和教学内容方面则要突出职业技术特点，注意实践技能的培养，加强针对性和实用性，基础知识和基本理论以必需够用为度，以讲清概念，强化应用为教学重点。各校先后学习了“中华人民共和国职业分类大典”及医药行业工人技术等级标准等有关职业分类，岗位群及岗位要求的具体规定，并且组织师生深入实际，广泛调研市场的需求和有关职业岗位群对各类从业人员素质、技能、知识等方面的基本要求，针对特定的职业岗位群，设立专业，确定人才培养规格和素质、技能、知识结构，建立技术考核标准、课程标准和课程体系，最后具体编制为专业教学计划以开展教学活动。教材是教学活动中必须使用的基本材料，也是各校办学的必需材料。因此研究会及时开展了医药高职教材建设的研讨和有组织的编写活动。由于专业教学计划、技术考核标准和课程标准又是从现实职业岗位群的实际需要中归纳出来的，因而研究会组织的教材编写活动就形成了几大特点。

1. 教材内容的范围和深度与相应职业岗位群的要求紧密挂钩，以收录现行适用、成熟规范的现代技术和管理知识为主。因此其实践性、应用性较强，突破了传统教材以理论知识为主的局限，突出了职业技能特点。

2. 教材编写人员尽量以产、学、研结合的方式选聘，使其各展所长、互相学习，从而有效地克服了内容脱离实际工作的弊端。

3. 实行主审制，每种教材均邀请精通该专业业务的专家担任主审，以确保业务内容正确无误。

4. 按模块化组织教材体系，各教材之间相互衔接较好，且具有一定的可裁减性和可拼接性。一个专业的全套教材既可以圆满地完成专业教学任务，又可以根据不同的培养目标和地区特点，或市场需求变化供相近专业选用，甚至适应不同层次教学之需。因而，本套教材虽然主要是针对医药高职教育而组织编写的，但同类专业的中等职业教育也可以灵活的选用。因为中等职业教育主要培养技术操作型人才，而操作型人才必须具备的素质、技能和知识不但已经包含在对技术应用型人才的要求之中，而且还是其基础。其超过“操作型”要求的部分或体现高职之“高”的部分正可供学有余力，有志深造的中职学生学习之用。同时本套教材也适合于同一岗位群的在职员工培训之用。

现已编写出版的各种医药高职教材虽然由于种种主、客观因素的限制留有诸多遗憾，上述特点在各种教材中体现的程度也参差不齐，但与传统学科型教材相比毕竟前进了一步。紧扣社会职业需求，以实用技术为主，产、学、研结合，这是医药教材编写上的划时代的转变。因此本系列教材的编写和应用也将成为全国医药高职教育发展历史的一座里程碑。今后的任务是在使用中加以检验，听取各方面的意见及时修订并继续开发新教材以促进其与时俱进、臻于完善。

愿使用本系列教材的每位教师、学生、读者收获丰硕！愿全国医药事业不断发展！

全国医药职业技术教育研究会

2004年5月

编写说明

《中药化学实用技术》立足于高职高专教育特点，体现技术性和应用性，打破传统的知识体系和学科体系要求，以“提取、分离”技术为主，辅以必要的理论知识，构建全新的技术应用性教材模式。同时，以理论联系实际为原则，注重学生动手能力的培养，并增加了现代中药生产所需的新知识和新技术，以适应中药现代化发展的要求。

参加本书编写的有：山西生物应用职业技术学院杨红（第一章、第二章、第三章、第十三章及附录），沈阳药科大学高等职业技术学院郭向东（第十章），复旦大学药学院第二分院王家国（第七章、第八章），江苏省徐州医药高等专科学校程咏梅（第五章），北京市高新职业技术学院邱红（第四章），湖南生物机电职业技术学院药学部张梅（第十一章），河南中医学院药学高职部白世庆（第九章），成都中医药大学峨眉学院苏锦（第六章），广东化工制药职业技术学院张玉祥（第十二章），江苏省连云港中医药高等职业技术学院冯维希（第十三章），实验分属于有关各章。本教材由山西中医学院裴妙荣教授主审。在此表示感谢。

由于编者水平有限，不足之处在所难免。敬请大家在使用过程中给予批评指正，以期修正。

编者
2004年4月

内 容 提 要

本书是由全国医药职业技术教育研究会组织编写的全国医药高职院校现代中药技术专业的教材。

本书主要介绍中药化学成分的提取、分离及鉴定技术。全书共分三篇。第一篇为中药化学成分的提取技术；第二篇为中药化学成分的分离技术；第三篇为常用中药中化学成分的提取分离技术。本书主要以“提取、分离”技术为主，立足高职高专教育特点，集中体现技术性和应用性。书中还附有典型实验，可供教学选用。

本书可供药学及中药学相关专业选用，同时亦可作为中医药工作者的参考及自学用书。

目 录

第一篇 中药化学成分的提取技术

第一章 必备知识	1
第二章 溶剂提取法	3
一、基本原理	3
二、操作技术	3
第三章 其他提取技术	7
一、水蒸气蒸馏法	7
二、升华法	8
三、超临界流体萃取法	8
四、微波辅助提取法	10
五、加压逆流提取法	10
六、酶解法	10
七、旋流提取法	11
八、半仿生提取法	11
九、超声提取法	11
十、中药动态逆流提取法	11
实验一 溶剂提取法的操作技术——用浸渍法、渗漉法提取小檗碱	11
实验二 溶剂提取法的操作技术——用回流提取法及连续回流提取法提取粉防己中的总碱	12
实验三 溶剂提取法的操作技术——用煎煮法提取槐米中的芦丁	12
实验四 水蒸气蒸馏法操作技术——用水蒸气蒸馏法提取陈皮挥发油	13

第二篇 中药化学成分的分离技术

第四章 常规分离技术	15
第一节 系统溶剂分离技术	17
一、原理	17

二、适用范围	17
三、优缺点	18
第二节 两相溶剂萃取法	18
一、基本原理	18
二、各种萃取技术	19
第三节 沉淀法	24
一、酸碱沉淀法	24
二、试剂沉淀法	24
三、铅盐沉淀法	25
第四节 结晶与重结晶法	26
一、基本原理	26
二、溶剂的选择	26
三、结晶分离技术	27
第五节 其他分离技术	28
一、盐析法	28
二、透析法	29
三、分馏法	30
实验五 常规分离技术之一——结晶与重结晶	31
实验六 常规分离技术之二——萃取	35
第五章 色谱分离技术	39
第一节 必备知识	39
一、色谱法的概念	39
二、色谱法的分类	39
三、色谱法的应用和发展	39
第二节 吸附色谱	39
一、吸附色谱原理	39
二、吸附色谱基本构成要素	40
三、吸附色谱的操作技术	42
第三节 分配色谱	46
一、分配色谱原理	46
二、分配色谱基本构成要素	46
三、分配色谱的类型	47
四、分配色谱的操作技术	47
第四节 离子交换色谱	49

一、离子交换色谱原理	49
二、离子交换色谱基本构成要素	49
三、影响离子交换的主要因素	51
四、离子交换色谱的操作技术	51
五、离子交换色谱的应用	53
第五节 凝胶色谱	53
一、凝胶色谱的概念	53
二、凝胶色谱原理	53
三、凝胶色谱基本构成要素	54
四、凝胶色谱的类型	55
五、凝胶色谱的操作技术	55
六、凝胶色谱的应用	56
第六节 大孔吸附树脂色谱	56
一、大孔吸附树脂色谱的概念	56
二、大孔吸附树脂色谱原理	56
三、大孔吸附树脂色谱基本构成要素	56
四、影响分离的主要因素	57
五、大孔吸附树脂色谱的操作技术	57
六、大孔吸附树脂色谱的应用	57
第七节 高效液相色谱	57
一、高效液相色谱的概念	57
二、高效液相色谱原理	57
三、高效液相色谱的类型	58
四、高效液相色谱的主要组成	58
五、高效液相色谱的应用	58
实验七 薄层色谱、纸色谱和柱色谱	59

第三篇 常用中药中化学成分的提取分离技术

第六章 苷的提取分离技术	63
第一节 必备知识	63
一、苷的分类	63
二、苷的理化性质	66
第二节 苷的提取与分离	68
一、苷的提取	68

二、苷的分离	68
第七章 黄酮类化学成分的提取分离技术	71
第一节 必备知识	71
一、结构与分类	71
二、理化性质	73
第二节 黄酮类化合物的提取与分离	77
一、黄酮类化合物的提取	77
二、黄酮类化合物的分离	78
第三节 应用	79
实验八 槐米中芸香苷的提取和鉴定	81
第八章 蒽醌类化学成分的提取分离技术	85
第一节 必备知识	85
一、结构与分类	85
二、理化性质	87
第二节 蒽醌类化合物的提取与分离	90
一、蒽醌类化合物的提取	90
二、蒽醌类化合物的分离	90
第三节 应用	91
实验九 大黄中游离蒽醌的提取分离及检识	92
第九章 香豆素类化学成分的提取分离技术	95
第一节 必备知识	95
一、香豆素的结构与分类	95
二、香豆素的理化性质	96
第二节 香豆素的提取与分离	97
一、香豆素的提取	97
二、香豆素的分离	97
第三节 应用	98
一、秦皮	98
二、补骨脂	99
实验十 秦皮中七叶苷与七叶内酯的提取分离及检识	100
第十章 生物碱类化学成分的提取分离技术	103
第一节 必备知识	103
一、生物碱的物理化学性质简介	103
二、生物碱的鉴定	105

第二节 生物碱的提取与分离	107
一、提取技术	107
二、分离技术	108
第三节 应用	110
一、麻黄	110
二、颠茄类生物碱	113
三、三颗针	115
四、粉防己	117
五、马钱子	118
六、乌头	120
七、一叶萩	122
八、喜树	123
第四节 生产工艺举例	124
一、三颗针	124
二、长春花	125
三、催吐萝芙木	126
实验十一 粉防己中粉防己碱和防己诺林碱的提取分离和精制	128
第十一章 皂苷类化合物的提取分离技术	133
第一节 必备知识	133
一、皂苷的结构	133
二、皂苷的理化性质及鉴定	136
第二节 皂苷的提取与分离	139
一、提取	139
二、精制	139
三、分离	140
第三节 应用	140
一、穿山龙	140
二、人参	142
实验十二 薯蓣皂苷元的提取	144
第十二章 挥发油的提取分离技术	147
第一节 必备知识	147
一、挥发油的组成	147
二、挥发油的性质	149
第二节 挥发油的提取与分离	150

一、挥发油的提取方法·····	150
二、挥发油的分离方法·····	151
第三节 挥发油的鉴定及含量测定·····	155
一、功能基的鉴定·····	155
二、色谱检识·····	156
三、含量测定·····	156
第四节 应用·····	158
一、薄荷油的提取分离·····	158
二、丁香挥发油的提取分离·····	159
三、莪术挥发油的提取分离·····	160
实验十三 八角茴香油的提取和各类成分的检识·····	161
第十三章 其他类型的化学成分·····	163
一、鞣质·····	163
二、有机酸·····	163
三、氨基酸、蛋白质和酶·····	164
附录 常用检识试剂的配制及使用方法·····	165
参考文献·····	173