

全国高等医药院校药学类规划教材

中药分析

Zhongyao Fenxi

王强 罗集鹏 主编



中国医药科技出版社

全国高等医药院校药学类规划教材

中 药 分 析

主 编 王 强 (中国药科大学)
罗集鹏 (广东药学院)
编 委 李惠芬 (天津医科大学)
甄汉深 (广西中医学院)
刘晓秋 (沈阳药科大学)
柴逸峰 (第二军医大学)
蒋惠娣 (浙江大学)
刘支平 (成都中医药大学)
主编助理 刘丽芳 (中国药科大学)
夏玉凤 (中国药科大学)

中国医药科技出版社

内 容 提 要

《中药分析》系全国普通医药院校药理学类规划教材之一。全书共分为中药分析方法、中药与天然药物分析、中药制剂分析三部分，三十二章。该书作为中药学专业课，除了研究中药的质量外，还为相关学科的研究提供必要的基础和服务。

该书适用于各级医药院校授课，也可供相关人员作为参考。

图书在版编目(CIP)数据

中药分析/王强, 罗集鹏主编. —北京: 中国医药科技出版社, 2005.10

全国高等医药院校药理学类规划教材

ISBN 7-5067-3270-X

I. 中... II. ①王... ②罗... III. 中药材-药物分析-医学院校-教材 IV. R284.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第123196号

美术编辑 陈君杞

责任校对 张学军

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 100088

电话 010-62244206

网址 www.mpsky.com.cn

规格 787×1092mm¹/₁₆

印张 42½

字数 927千字

印数 1—5000

版次 2005年11月第1版

印次 2005年11月第1次印刷

印刷 三河富华印刷包装有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 7-5067-3270-X/G·0456

定价 65.00元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

全国高等医药院校药学类规划教材编委会

- 名誉主任委员 吴阶平 蒋正华 卢嘉锡
- 名誉副主任委员 邵明立 林蕙青
- 主任委员 吴晓明 (中国药科大学)
- 副主任委员 吴春福 (沈阳药科大学)
- 王温正 (中国医药科技出版社)
- 黄泰康 (国家食品药品监督管理局)
- 彭师奇 (首都医科大学药学院)
- 叶德泳 (复旦大学药学院)
- 张志荣 (四川大学华西药学院)
- 秘 书 长 姚文兵 (中国药科大学)
- 朱家勇 (广东药学院)
- 委 员 (按姓氏笔画排列)
- 丁安伟 (南京中医药大学中药学院)
- 丁 红 (山西医科大学药学院)
- 刁国旺 (扬州大学化学化工学院)
- 马 毅 (山东轻工业学院化学工程系)
- 元英进 (天津大学化工学院)
- 王广基 (中国药科大学)
- 王月欣 (河北工业大学制药工程系)
- 王 地 (首都医科大学中医药学院)
- 王存文 (武汉工程大学)
- 王志坚 (西南师范大学生命科学学院)
- 王岳峰 (西南交通大学药学院)
- 王 玮 (河南大学药学院)
- 王恩思 (吉林大学药学院)
- 王康才 (南京农业大学园艺学院)
- 韦玉先 (桂林医学院药学院)
- 冯 怡 (上海中医药大学中药学院)
- 史录文 (北京大学医学部)
- 叶永志 (河南农业大学农学院)
- 白 钢 (南开大学生命科学学院)

乔延江 (北京中医药大学中药学院)
乔海灵 (郑州大学药学院)
全 易 (江苏工业学院化学工程系)
刘 文 (南开大学医学院)
刘巨源 (新乡医学院药学系)
刘永琼 (武汉工程大学)
刘红宁 (江西中医学院)
刘 羽 (武汉工程大学)
刘克辛 (大连医科大学药学院)
刘利萍 (浙江绍兴文理学院化学系)
刘志华 (湖南怀化医学高等专科学校药学系)
刘明生 (海南医学院药学系)
刘杰书 (湖北民族学院医学院)
刘 珂 (山东省天然药物工程技术研究中心)
刘俊义 (北京大学药学院)
匡海学 (黑龙江中医药大学)
印晓星 (徐州医学院药学系)
吉 民 (东南大学化学化工系)
孙秀云 (吉林化学学院制药与应用化学系)
曲有乐 (佳木斯大学药学院)
朱大岭 (哈尔滨医科大学药学院)
朱景申 (华中科技大学同济药学院)
朴虎日 (延边大学药学院)
毕开顺 (沈阳药科大学)
纪丽莲 (淮阴工学院生物工程与化学工程系)
齐香君 (陕西科技大学生命科学与工程学院)
吴 勇 (四川大学华西药学院)
吴继洲 (华中科技大学同济药学院)
吴基良 (咸宁学院)
吴清和 (广州中医药大学中药学院)
吴满平 (复旦大学药学院)
吴 翠 (徐州师范大学化学系)
张大方 (长春中医学院药学院)

张丹参 (河北北方学院基础医学部)
张树杰 (安徽技术师范学院动物科学系)
张振中 (郑州大学药学院)
张晓丹 (哈尔滨商业大学药学院)
张崇禧 (吉林农业大学中药材学院)
李元建 (中南大学药学院)
李永吉 (黑龙江中医药大学药学院)
李青山 (山西医科大学药学院)
李春来 (莆田学院药学系)
李勤耕 (重庆医科大学药学系)
杨世民 (西安交通大学药学院)
杨宝峰 (哈尔滨医科大学)
杨得坡 (中山大学药学院)
沈永嘉 (华东理工大学化学与制药学院)
肖顺汉 (泸州医学院药学院)
辛 宁 (广西中医学院药学院)
邱祖民 (南昌大学化学工程系)
陈建伟 (南京中医药大学中药学院)
周孝瑞 (浙江科技学院生化系)
林 宁 (湖北中医学院药学院)
林 强 (北京联合大学生物化学工程学院)
欧珠罗布 (西藏大学医学院)
罗向红 (沈阳药科大学)
罗焕敏 (暨南大学药学院)
郁建平 (贵州大学化生学院)
郑国华 (湖北中医学院药学院)
郑葵阳 (徐州医学院药学系)
姚日生 (合肥工业大学化工学院)
姜远英 (第二军医大学药学院)
娄红祥 (山东大学药学院)
娄建石 (天津医科大学药学院)
胡永洲 (浙江大学药学院)
胡 刚 (南京医科大学药学院)

胡先明 (武汉大学药学院)
 倪京满 (兰州医学院药学院)
 唐春光 (锦州医学院药学院)
 徐文方 (山东大学药学院)
 徐晓媛 (中国药科大学)
 柴逸峰 (第二军医大学药学院)
 殷明 (上海交通大学药学院)
 涂自良 (郟阳医学院药学系)
 秦雪梅 (山西大学化学化工学院药学系)
 贾天柱 (辽宁中医学院药学院)
 郭华春 (云南农业大学农学与生物技术学院)
 郭姣 (广东药学院)
 钱子刚 (云南中医学院中药学院)
 高允生 (泰山医学院药学院)
 崔炯漠 (延边大学医学院)
 曹德英 (河北医科大学药学院)
 梁仁 (广东药学院)
 傅强 (西安交通大学药学院)
 曾苏 (浙江大学药学院)
 程牛亮 (山西医科大学)
 董小萍 (成都中医药大学药学院)
 虞心红 (华东理工大学化学与制药工程学院制
 药工程系)
 裴妙荣 (山西中医学院中药系)
 谭桂山 (中南大学药学院)
 潘建春 (温州医学院药学院)
 魏运洋 (南京理工大学化工学院)

全国高等医药院校药学类规划教材编写办公室

主 副	主 任	任 姚文兵 (中国药科大学)
		任 罗向红 (沈阳药科大学)
		郭姣 (广东药学院)
		王应泉 (中国医药科技出版社)

编写说明

经教育部和全国高等医学教育学会批准，全国高等医学教育学会药学教育研究会于2004年4月正式成立，全国高等医药院校药学类规划教材编委会归属于药学教育研究会。为适应我国高等医药教育的改革和发展、满足市场竞争和医药管理体制对药学教育的要求，教材编委会组织编写了“全国高等医药院校药学类规划教材”。

本系列教材是在充分向各医药院校调研、总结归纳当前药学教育迫切需要补充一些教学内容的基础上提出编写宗旨的。本系列教材的编写宗旨是：药学特色鲜明、具有前瞻性、能体现现代医药科技水平的高质量的药学教材。也希望通过教材的编写帮助各院校培养和推出一批优秀的中青年业务骨干，促进药学院校之间的校际间的业务交流。

参加本系列教材的编写单位有：中国药科大学、沈阳药科大学、北京大学药学院、广东药学院、四川大学华西药学院、山西医科大学、华中科技大学同济药学院、复旦大学药学院、西安交通大学药学院、山东大学药学院、浙江大学药学院、北京中医药大学等几十所药学院校。

教材的编写尚存在一些不足，请各院校师生提出指正。

全国高等医药院校药学类
规划教材编写办公室
2004年4月16日

第一篇 中药分析方法

第一章 绪论	(3)
第一节 中药分析的内涵	(3)
一、中药分析的意义	(3)
二、中药分析的研究内容和任务	(5)
三、中药分析课程的主要内容和要求	(7)
第二节 中药分析的依据及国内外药品标准简介	(7)
一、药品标准发展概况	(8)
二、各国药典收载天然药物简介	(9)
三、药典外药品标准	(23)
第三节 中药分析工作的基本程序	(24)
一、取样	(24)
二、供试品的提取	(25)
三、供试溶液的精制	(26)
四、鉴别与检查	(28)
五、含量测定	(29)
第二章 中药的一般质量控制方法	(30)
第一节 中药材及制剂的检查项目	(30)
一、检查项目的类型	(30)
二、杂质来源及限量检查	(31)
第二节 检查方法	(32)
一、水分测定法	(32)
二、灰分测定及炽灼残渣检查	(35)
三、干燥失重测定法	(37)
四、浸出物测定法	(38)
五、pH测定法	(39)
六、氯化物检查法	(40)
七、铁盐检查法	(42)
八、黄曲霉素测定	(43)
九、砷盐检查法	(48)
十、特殊杂质检查	(54)

第三节 重金属检查法	(57)
一、样品前处理(消化)	(57)
二、样品预处理前的准备	(61)
三、重金属总量的检查	(62)
四、铅元素的测定方法	(65)
五、汞元素的测定方法	(67)
六、其他元素的测定方法	(69)
第四节 农药残留量的测定	(70)
一、农药的分类及其危害	(70)
二、农药的污染途径及污染特点	(71)
三、中药中残留农药的提取与纯化	(73)
四、农药残留的分析方法	(75)
第三章 光谱分析法的应用	(79)
第一节 可见-紫外分光光度法的应用	(79)
一、分析测定方法	(81)
二、可见分光光度法分析应用	(86)
三、紫外分光光度法分析应用	(88)
第二节 红外分光光度法的应用	(93)
一、样品处理	(93)
二、定性分析	(94)
三、定量分析	(96)
第三节 荧光分析法的应用	(98)
一、基本原理与仪器简介	(98)
二、荧光强度及其影响因素	(99)
三、荧光分析法的应用	(101)
第四章 色谱分析法的应用	(104)
第一节 色谱法的分类与柱色谱法、纸色谱法的应用	(104)
一、色谱法的分类	(104)
二、柱色谱法的应用	(105)
三、纸色谱法的应用	(106)
第二节 薄层色谱法的应用	(108)
一、薄层色谱实验技术	(109)
二、薄层扫描法	(113)
三、薄层色谱定性分析	(117)
四、薄层色谱定量分析	(120)
五、高效薄层色谱	(124)
第五章 气相色谱法的应用	(127)
第一节 气相色谱的基本原理	(127)

一、塔板理论	(128)
二、速率理论	(129)
第二节 气相色谱实验技术	(131)
一、色谱系统	(131)
二、实验技术要点	(131)
三、毛细管柱气相色谱	(138)
四、程序升温和衍生物制备	(143)
第三节 气相色谱法的分析应用	(147)
一、定性分析	(147)
二、定量分析	(148)
第四节 气相色谱法的新进展	(150)
一、顶空气相色谱	(150)
二、闪蒸-毛细管气相色谱和裂解-毛细管气相色谱	(155)
三、气相色谱-质谱联用技术	(158)
四、气相色谱-红外光谱联用技术	(163)
第六章 高效液相色谱法的应用	(167)
第一节 高效液相色谱技术参数	(168)
一、速率理论	(168)
二、柱外效应	(170)
三、分离度	(170)
四、系统适应性试验	(172)
第二节 高效液相色谱的实验技术	(173)
一、色谱系统	(173)
二、色谱分离方式	(176)
第三节 高效液相色谱法的分析应用	(190)
一、样品预处理和色谱柱保护	(190)
二、在中药分析中的应用	(191)
第四节 液相色谱分析技术的新进展	(193)
一、液相色谱-质谱联用技术	(193)
二、超临界流体色谱法	(197)
三、高效毛细管液相色谱	(199)
第七章 其他分析方法的应用	(205)
第一节 容量法的应用	(205)
一、酸碱滴定法	(205)
二、两相滴定法	(206)
三、非水滴定法	(207)
四、容量沉淀法	(208)
五、氧化还原法	(209)

第二节 原子吸收光谱的应用	(210)
一、基本原理和仪器	(210)
二、定量分析方法	(212)
三、原子吸收光谱的应用	(214)
第三节 高效毛细管电泳的应用	(216)
一、基本原理	(216)
二、毛细管电泳模式	(219)
三、高效毛细管电泳仪	(220)
四、毛细管电泳的应用	(223)
第四节 极谱分析法的应用	(226)
一、常规直流极谱的基本原理	(226)
二、脉冲极谱法的基本原理	(230)
三、极谱催化波	(231)
四、在中药分析中的应用	(231)
第八章 体内中药分析及药代动力学研究	(236)
第一节 概述	(236)
一、生物利用度的评价方法	(236)
二、中药化学成分的体内代谢	(240)
三、样品的种类与采集	(258)
第二节 分析方法的运用	(259)
一、建立中药体内分析方法的技术要求	(259)
二、光谱技术的应用	(261)
三、色谱技术的应用	(266)
四、免疫技术的应用	(271)
五、微生物测定技术的应用	(276)

第二篇 中药与天然药物分析

第九章 生物碱分析	(281)
第一节 生物碱的分布、理化性质及分析样品制备	(281)
一、生物碱的分布	(281)
二、理化性质	(283)
三、生物碱试样的提取与精制	(284)
第二节 生物碱定性分析	(286)
一、生物碱定性分析的主要目的	(286)
二、生物碱成分的鉴别	(286)
三、化学与薄层色谱定性分析	(287)
四、显微定性分析	(290)

第三节 生物碱定量分析	(290)
一、比色法	(291)
二、薄层色谱法	(292)
三、高效液相色谱法	(295)
四、其他定量分析方法	(301)
第四节 含生物碱常用中药分析	(306)
一、黄连的质量分析	(306)
二、乌头的质量分析	(308)
三、延胡索的质量分析	(310)
四、马钱子的质量分析	(312)
第十章 皂苷分析	(315)
第一节 皂苷的结构特征、分布及理化性质	(315)
一、甾体皂苷的结构特征及分布	(315)
二、三萜皂苷的结构特征及分布	(317)
三、皂苷的理化性质	(319)
第二节 皂苷定性分析	(321)
一、化学定性分析	(321)
二、色谱定性分析	(322)
三、显微定性分析	(323)
第三节 皂苷定量分析	(324)
一、薄层色谱法	(324)
二、比色法	(328)
三、高效液相色谱法	(330)
四、其他定量分析方法	(331)
第四节 含皂苷常用中药分析	(333)
一、人参的质量分析	(333)
二、甘草的质量分析	(336)
三、黄芪的质量分析	(338)
四、重楼的质量分析	(340)
第十一章 黄酮分析	(343)
第一节 黄酮的结构、分布及理化性质	(343)
一、结构类型与分布	(343)
二、理化性质	(346)
第二节 黄酮定性分析	(348)
一、化学定性分析	(348)
二、色谱定性分析	(348)
第三节 黄酮定量分析	(352)
一、比色法	(352)

二、紫外分光光度法	(354)
三、薄层色谱法	(355)
四、高效液相色谱法	(356)
五、其他定量分析方法	(357)
第四节 含黄酮常用中药分析	(360)
一、黄芩的质量分析	(360)
二、葛根的质量分析	(362)
三、淫羊藿的质量分析	(363)
四、银杏叶的质量分析	(365)
第十二章 醌类分析	(368)
第一节 蒽醌的结构、分布及理化性质	(368)
一、蒽醌结构类型与分布	(368)
二、理化性质	(369)
第二节 蒽醌定性分析	(371)
一、化学定性分析	(371)
二、薄层色谱定性分析	(371)
三、显微定性分析	(373)
第三节 蒽醌定量分析	(374)
一、比色法	(374)
二、薄层色谱法	(378)
三、高效液相色谱法	(380)
四、其他定量分析方法	(383)
第四节 含蒽醌常用中药分析	(385)
一、大黄的质量分析	(385)
二、茜草的质量分析	(388)
第五节 萘醌、菲醌分析	(389)
一、紫草的质量分析	(389)
二、丹参的质量分析	(392)
第十三章 香豆素分析	(395)
第一节 香豆素结构、分布与理化性质	(395)
一、结构类型与分布	(395)
二、理化性质	(396)
第二节 香豆素定性分析	(397)
一、化学定性分析	(397)
二、色谱定性分析	(398)
第三节 香豆素定量分析	(400)
一、荧光分光光度法	(400)
二、薄层色谱法	(401)

三、高效液相色谱法·····	(402)
四、其他定量分析方法·····	(404)
第四节 含香豆素常用中药分析·····	(406)
一、秦皮的质量分析·····	(406)
二、补骨脂的质量分析·····	(408)
第十四章 挥发油分析·····	(410)
第一节 挥发油的结构、分布及理化性质·····	(410)
一、挥发油类成分的分布·····	(410)
二、结构与理化性质·····	(411)
三、挥发油类成分的提取与鉴定·····	(411)
第二节 挥发油定性分析·····	(412)
一、化学定性分析·····	(412)
二、色谱定性分析·····	(413)
三、显微定性分析·····	(414)
第三节 挥发油定量分析·····	(415)
一、气相色谱法·····	(416)
二、薄层色谱法·····	(422)
三、其他定量分析方法·····	(424)
第四节 含挥发油常用中药分析·····	(426)
一、肉桂的质量分析·····	(426)
二、丁香的质量分析·····	(428)
第十五章 其他类化学成分分析·····	(431)
第一节 氨基酸、蛋白质分析·····	(431)
一、氨基酸的分布与理化性质·····	(431)
二、常用氨基酸分析方法·····	(432)
三、含氨基酸常用中药分析实例·····	(434)
四、蛋白质的分布与理化性质·····	(436)
五、常用蛋白质分析方法·····	(437)
第二节 多糖分析·····	(439)
一、多糖常用分析方法·····	(439)
二、中药中多糖成分的含量测定·····	(441)
第三节 有机酸分析·····	(444)
一、有机酸的分布与理化性质·····	(444)
二、有机酸常用分析方法·····	(445)
三、含有机酸常用中药分析·····	(448)
第四节 环烯醚萜分析·····	(451)
一、理化性质与常用分析方法·····	(451)
二、含环烯醚萜苷常用中药分析·····	(452)

第五节 木脂素分析	(456)
一、理化性质与常用分析方法	(456)
二、含木脂素常用中药分析	(457)
第六节 萜类及其衍生物分析	(461)
一、理化性质与常用分析方法	(461)
二、含萜类及其衍生物常用中药分析	(462)
第十六章 动物药分析	(468)
第一节 概述	(468)
第二节 常用动物类中药分析	(469)
一、含胆汁酸类中药(牛黄、熊胆、猪胆粉)分析	(469)
二、麝香的质量分析	(478)
三、蟾酥的质量分析	(481)
四、斑蝥的质量分析	(486)
第三节 海洋药物分析	(487)
一、海洋动物药主要化学成分及药理作用研究进展	(487)
二、海洋动物药成分含量测定方法研究	(494)
第十七章 矿物药分析	(497)
第一节 概述	(497)
一、矿物药的特点	(497)
二、矿物药的分类	(498)
三、矿物药的鉴别方法	(498)
第二节 矿物药的常用理化分析方法	(499)
一、容量法	(499)
二、重量法	(502)
三、红外分光光度法	(502)
四、热分析法	(503)
五、其他理化分析方法	(504)
第三节 常用矿物药质量分析	(504)
一、朱砂的质量分析	(504)
二、雄黄的质量分析	(505)
三、其他矿物药的质量分析	(506)

第三篇 中药制剂分析

第十八章 中药制剂质量分析与稳定性考察	(511)
第一节 中药制剂分析概况	(511)
一、中药制剂分析的发展沿革	(511)
二、中药制剂分析的任务与特点	(513)

三、中药制剂分析存在的问题·····	(514)
四、中药制剂分析的一般程序·····	(518)
第二节 中药制剂的定性分析·····	(518)
一、理化定性分析·····	(518)
二、色谱定性分析·····	(522)
三、显微定性分析·····	(532)
第三节 中药制剂的定量分析·····	(534)
一、比色法·····	(535)
二、分光光度法·····	(538)
三、薄层色谱法·····	(542)
四、气相色谱法·····	(545)
五、高效液相色谱法·····	(548)
第四节 中药制剂的稳定性考察·····	(550)
一、影响中药制剂质量稳定性的因素·····	(551)
二、中药制剂稳定性考察的设计与实验·····	(551)
第十九章 固体中药制剂分析·····	(555)
第一节 丸剂质量分析·····	(555)
一、丸剂的一般质量要求·····	(555)
二、丸剂的质量分析特点与样品制备·····	(556)
三、分析实例·····	(557)
第二节 片剂质量分析·····	(560)
一、片剂的一般质量要求·····	(560)
二、片剂的质量分析特点与样品制备·····	(560)
三、分析实例·····	(561)
第三节 散剂质量分析·····	(563)
一、散剂的一般质量要求·····	(563)
二、散剂的质量分析特点与样品制备·····	(563)
三、分析实例·····	(564)
第四节 颗粒剂质量分析·····	(565)
一、颗粒剂的一般质量要求·····	(565)
二、颗粒剂的质量分析特点与样品制备·····	(566)
三、分析实例·····	(566)
第五节 胶囊剂质量分析·····	(568)
一、胶囊剂的一般质量要求·····	(569)
二、胶囊剂的质量分析特点·····	(569)
三、分析实例·····	(569)
第二十章 液体中药制剂分析·····	(573)
第一节 口服液质量分析·····	(573)