

- 全国高等医药院校药学类实验双语教材
- 教育部普通高等教育“十五”国家级规划教材

中药分析 实验与指导

EXPERIMENT AND GUIDE
FOR ANALYSIS OF CHINESE MATERIA MEDICA

主编 王强

-33

中国医药科技出版社

全国高等医药院校药理学类实验双语教材
教育部普通高等教育“十五”国家级规划教材

中药分析实验与指导

(供药类专业四年制用)

主 编	王 强		
副主编	刘丽芳	俞祥生	夏玉凤
编 委	侯 莉	张 勤	黄 芸
	汪 红	陈丽红	王吓长
	张 莉	薛多清	

中国医药科技出版社

登记证号：(京) 075 号

内 容 提 要

《中药分析实验与指导》系全国高等院校药学类系列双语实验教材之一，与《中药分析》、《中药制剂分析》等课程的课堂教学配套使用。本书具有内容丰富，涵盖面广，强调含量测定，强调现代分析方法的应用，强调对学生动手能力培养的特点。作为新世纪的实验教材，本书力图能够跟上新世纪高等教育发展的步伐，符合教学改革的要求；在所编写实验的内容和方法上有更新，在质量上有提高，对学生更具指导性。本书亦可作为相关专业人员参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

中药分析实验与指导/王强主编. —北京：中国医药科技出版社，2003.5

全国高等院校药学类实验双语教材，教育部普通高等教育“十五”国家级规划教材

ISBN 7-5067-2727-7

I. 中… II. 王… III. 中草药-药物分析-实验-医学院校-教材 IV. R917

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 039412 号

*

中国医药科技出版社 出版
(北京市海淀区文慧园北路甲 22 号)
(邮政编码 100088)

北京市平谷区早立印刷厂 印刷
全国各地新华书店 经销

*

开本 787 × 1092mm¹/₁₆ 印张 11½

字数 252 千字 印数 1—5000

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

定价：19.00 元

本社图书如存在印装质量问题，请与本社联系调换 (电话：62244206)

全国高等医药院校药学类教材编委会（第一届）

名誉主任委员	吴阶平	蒋正华	卢嘉锡
名誉副主任委员	郑筱萸	林蕙青	
主任委员	吴晓明	（中国药科大学校长）	
副主任委员	吴春福	（沈阳药科大学校长）	
	黄泰康	（中国医药科技出版社社长兼总编）	
	彭师奇	（北京大学药学院院长）	
	叶德泳	（复旦大学药学院副院长）	
	张志荣	（四川大学华西药学院院长）	
委	员	（按姓氏笔画排列）	
	丁红	（山西医科大学药学院院长）	
	王广基	（中国药科大学副校长）	
	史录文	（北京大学医学部副主任）	
	朱景申	（华中科技大学同济药学院教授）	
	朱家勇	（广东药学院院长）	
	刘永琼	（武汉化工学院药学系副主任）	
	吴继洲	（华中科技大学同济药学院院长）	
	杨世民	（西安交通大学药学院院长）	
	罗向红	（沈阳药科大学教务处副处长）	
	梁仁	（广东药学院教授）	
	娄红祥	（山东大学药学院院长）	
	姜远英	（第二军医大学药学院院长）	
	姚文兵	（中国药科大学教务处处长）	
	曾苏	（浙江大学药学院院长）	

全国高等医药院校药学类教材编写办公室

主	任	姚文兵	（中国药科大学教务处处长）	
副	主	任	罗向红	（沈阳药科大学教务处副处长）
		程牛亮	（山西医科大学教务处处长）	
		连建华	（广东药学院教务处副处长）	

编写说明

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，全国高等医药院校药学类教材编委会组织编写了“全国高等医药院校药学类教材”。

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、华西医科大学药学院、山西医科大学、同济医科大学药学院、复旦大学药学院、西安交通大学药学院、山东大学药学院等数十所药学院校。

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
教材编写办公室

2001.9.3

序

实验教学是高等药学院校最基本的教学形式之一，对培养学生科学的思维与方法、创新意识与能力，全面推进素质教育有着重要的作用。飞速发展的科学技术，已成为主导社会进步的重要因素。高等药学院校必须不断更新教学内容，以学科发展的前沿知识充实实验课程内容。

近年来，中国药科大学坚持以研究促教改，通过承担教育部“世行贷款——21世纪初高等教育教学改革项目”及立项校内教改课题等多种方式，调动了广大教师投身教学改革的积极性，将转变教师的教育思想观念与教学内容、教学方法的改革紧密结合起来，取得了实效。此次推出的国家“十五”规划教材——药学专业双语实验教学系列，是广大教师长期钻研实验课程教学体系，改革教学内容，实现教育创新的重要成果。他们站在21世纪教育、科技和社会发展趋势的高度，对药学专业实验课程的教学内容进行了“精选”、“整合”和“创新”，强调对学生的动手能力、创新思维、科学素养等综合素质的全面培养。这套教材具有以下的特点：

1. 教材将各学科的实验内容进行了广泛的“精选”，既体现了高等药学教育“面向世界、面向未来、面向现代化”，也考虑到我国药学教育的现状与实际；既体现了各门实验课程自身的独立性、系统性和科学性，又充分考虑到各门实验课程之间的联系与衔接，有助于学生在教学大纲规定的实验教学学时内掌握基本操作技术，提高动手能力，养成严谨、求实、创新的科学态度。

2. 教材中新增的综合性、设计性实验有利于学生全面了解和综合掌握本门实验课程的教学内容。这一举措既满足了学生个性发展的需要，更注重培养学生分析问题、解决问题的能力 and 创新意识。

3. 教材中适当安排一些反映药学科发展前沿的实验，有利于学生在掌握实验基本技术的同时，对药学科的新进展、新技术有所了解，激发他们学习药学知识与相关学科的兴趣。

4. 教材以实践教学为突破口，采用双语体系编写，为实验课程改革构建数字化、信息化和外语教学的平台，有利于提高学生的科技英语水平。通过我校多年的药学科系列实验课程双语教学实践，证明学生完全能够接受此套教材的教学。

国家十五规划教材——药学专业双语实验教学系列教材的陆续出版，必

将对推动我国高等药学教育的健康发展，产生积极而深远的影响。由于采用双语体系编写药学教学实验丛书尚属首次，缺乏经验，在内容选择及编写方法上的不妥之处，在所难免。欢迎从事药学教育的同行们批评赐教。

吴晓明

(中国药科大学校长、博士、教授、博士生导师)

2003年1月于南京

Preface

Experimental teaching is one of the most fundamental teaching means in pharmaceutical colleges, playing an important role in training scientific thoughts and methods, creative consciousness and ability of the students as well as in promoting quality – oriented education in all – round way. Fast – advancing science and technology has come to be an important factor in dominating social progress. Teaching materials must be updated continually in pharmaceutical colleges, especially enriching the materials of experimental courses with the most advanced knowledge in the subject.

In recent years, China Pharmaceutical University have been stressing the promotion of teaching reform on the basis of research, succeeding in stimulating teachers' enthusiasm for teaching reform by various means such as undertaking the project of teaching reform in higher education at the beginning of 21st century sponsored financially by World Bank and entrusted by the Ministry of Education as well as approving and ratifying internal programs on teaching reform. Meanwhile, it yields fruits to integrate the transforming of teachers' educational ideology into the reform of teaching materials and methods. This series of textbook of national "Tenth – five" planning – bilingual pharmaceutical experimental teaching series, is an important achievement made through studying teaching system of experimental courses for long, reforming teaching materials and carrying out educational innovation of all the teachers concerned.

Meeting the new demands for education, science and technology and social growth, they select, integrate and innovate the teaching materials of pharmaceutical experimental courses, stressing the overall cultivation of comprehensive qualities, including experimental ability, creative thought and scientific attainments. This set of textbook possesses the following features:

1. These textbooks make an extensive "selection" of the experimental materials of each subject, reflecting the goal of facing the world, facing the future and facing the modernization in higher pharmaceutical education, and taking into account the status quota and reality of our pharmaceutical education; meanwhile embodying the individuality, systematicness and scientificness of each experimental courses, which helps the students to grasp basic techniques of operation within the class hours of experimental teaching prescribed by teaching syllabus and to improve their experimental ability and finally to cultivate a scientific approach of precision, practicality and creation.

2. The comprehensive designing experiments newly supplemented in the textbooks help the students to learn totally and grasp comprehensively the teaching materials of the experimental courses, which not only meets the students' needs for individual development but also trains their ability to analyze and solve problems and cultivates their creative consciousness.

3. Some experiments representing the latest development in pharmacy are properly included in the textbooks, which helps the students to learn about new advance and technology in pharmacy and to further arouse their interests in studying pharmacy and relevant subjects while grasping some basic techniques of experiment.

4. The textbooks take experimental teaching as starting point and are compiled in a system of bilingualism and aim to set up a platform of digitalization, information and foreign language teaching for the purpose of reforming experimental courses, which serves to enhance the students' level of technological English. It has been proved that the students have no difficulty being adapted to the teaching of this set of textbook through many years of bilingual teaching practice carried out in a series of pharmaceutical experimental courses of our university.

The successive publishing of the series of textbooks used for bilingual pharmaceutical experimental teaching – the national “Tenth—five” planning textbooks, will surely produce good and far – reaching influence in promoting the sound development of higher pharmaceutical education of our country. Since it is the first time that we have compiled this series of textbook of pharmaceutical teaching experiment in a bilingual system, we lack experience and thus some defects in choice of materials and way of compilation are inevitable. Experts engaged in pharmaceutical education are welcome to give any criticisms and advice.

Wu Xiaoming

Ph. D, prof. , and supervisor of doctoral candidates
President of China Pharmaceutical University

Nanjing

Jan, 2003

前 言

《中药分析实验与指导》系中国药科大学系列双语实验教材之一，与《中药分析》、《中药制剂分析》等课程的课堂教学配套使用。作为新世纪的实验教材，本书力图能够跟上新世纪高等教育发展的步伐，符合教学改革的要求；在所编写实验的内容和方法上有更新，在质量上有提高，对学生更具指导性。

本书共分七章，分别为含生物碱类中药分析、含黄酮类中药分析、含皂苷类中药分析、含醌类中药分析、含其它类成分中药分析、中药制剂分析和附录。本书有以下特点：

1. 内容丰富，含覆盖面广。包括了植物药各主要化学类型、动物药及中药制剂质量控制多方面的实验，共有实验 28 个，各校可根据具体条件和实际需要选择有关实验内容。

2. 强调含量测定。每个实验都是以定量分析为重点，兼顾定性鉴别、检查等内容。

3. 强调现代分析方法的应用。本书所收载的实验分析方法主要为高效液相色谱、薄层色谱及薄层扫描、气相色谱、紫外-可见分光光度法。

4. 强调对学生动手能力的培养。每个实验后都要作实验小结，并有相关思考题。为了便于学生参考和查阅，特加入附录一章，所介绍内容包括常用中药质量分析方法、中药成分分析常用溶液和试剂、玻璃仪器的洗涤及各种洗液的配制法、常用溶剂性质、色谱法预试中药化学成分和常用色谱显色剂及使用。

限于时间和水平，定有不妥和错误，敬请使用本书的广大师生指正。

王 强

2002 年 12 月

Preface

Experiment and Guide for Analysis of Chinese Materia Medica is one section of the bilingual experimental textbook series and to be used together with such classroom teaching textbook as *Analysis of Chinese Materia Medica* and *Analysis of Chinese Medicine Preparation*. As a textbook of new century, this book aimed at keeping up with the development of higher education in new century and meeting the need of teaching – reform. This book achieved a great progress in both content and quality and it will prove more valuable as a reference to students.

The book is divided into 7 chapters, including analysis of alkaloids, flavonoids, saponins, quinones, other chemical constituents, Chinese Medicine Preparations and appendix. The characteristics of the book are as follows:

1. It has an abundant content and covers a wide range of aspects, involving the principal chemical components of plant medica, animal drugs and quality control of Chinese Medicine Preparations, totally 28 experiments, providing a selection for different colleges considering their practical need and equipment available.

2. Stressing quantitative analysis. Each test underlines quantitative analysis, also giving consideration to identification and examination.

3. Stressing the application of up – to – date analytical methods. Analytical methods recorded in the book are mainly high – performance liquid chromatography, thin layer chromatography, thin layer chromatography scan, gas chromatography and ultraviolet – visible chromatography.

4. Putting emphasis on fostering the students' ability of operation. A brief summary is required at the end of each test, and also relative questions to be answered. Especially an appendix was conceived to provide a reference easy to consult for students. It ranges from quantitative analytical methods of commonly used traditional Chinese medicine (TCM), commonly used solutions and reagents in content analysis of TCM, washing of glass apparatus, properties of frequently used solvents, chromatography for previous testing of content of TCM, to the usage of frequently used colorant in chromatography.

Limited by time and level, there must be mistakes in the book and criticism and constructive suggestions are welcome.

Editor in chief

Wang Qiang

Dec. 2002

目 录

第一章 含生物碱类中药的质量分析	(1)
实验一 薄层色谱 - 紫外分光光度法分析测定黄柏与二妙丸中小檗碱	(1)
1 Determination of Berberine in Cortex Phellodendri And Ermiao Wan by TLC - UV Spectrophotometry	(4)
实验二 双相滴定法测定延胡索中总生物碱的含量	(7)
2 Determination of the Total Alkaloids Content in Rhizoma Corydalis by Biphasic Titrimetry	(10)
实验三 薄层扫描法测定延胡索乙素的含量	(13)
3 Determination of the dl - Tetrahydropalmatine by Thin Layer Chromatography Scan ^s (TLCS)	(15)
实验四 酸性染料比色法测定延胡索中总生物碱的含量	(17)
4 Determination of the Total Alkaloids Content in Rhizoma Corydalis by Acid - dye Colorimetry	(19)
实验五 高效液相色谱法测定延胡索中叔胺类生物碱的含量	(21)
5 Determination of Tertiary Amine Alkaloid in Rhizoma Corydalis by High - Performance Liquid Chromatography	(23)
实验六 酸性染料比色法测定洋金花中莨菪碱和东莨菪碱的含量	(26)
6 Acid Dyed Colorimetry Assaying the Content of Hyoscyamine and Hyoscyne in Flos Daturae	(29)
第二章 含黄酮类中药的质量分析	(32)
实验七 紫外分光光度法测定槐米中芦丁的含量	(32)
7 Determination of Rutin in Flos Sophorate Immaturus By Ultraviolet Spectrophotometry	(35)
实验八 薄层扫描法测定槐米中芦丁及槲皮素的含量	(37)
8 Determination of the Contents of Rutin and Quercetin in Flos Sophorae immaturus by TLCS	(38)
实验九 高效液相色谱法测定槐米中槲皮素的含量	(40)
9 Determination of Content of Quercetin in Flos Sophorae immaturus by HPLC	(41)
实验十 高效液相色谱法测定银杏中黄酮类成分的含量	(43)
10 Determination of Flavonoids In Folium Ginkgo by HPLC	(45)
第三章 含皂苷类中药的质量分析	(47)
实验十一 薄层层析 - 比色法测定人参中总皂苷含量	(47)
11 Determination of Total Ginsenosides in Radix Ginseng By TLC - UV	

Spectrophotometry	(50)
实验十二 高效液相色谱法测定人参中单体皂苷含量.....	(52)
12 Determination of Ginsenosides in Radix Ginseng by HPLC	(53)
实验十三 直接薄层比色 - 光密度法测定穿山龙中薯蓣皂苷元的含量.....	(55)
13 Determination of the Content of Diosgenin in Rhizoma Dioscoreae Nipponicae by Direct TLC. Colorimetry - photic Densitometry	(57)
第四章 含醌类成分中药的质量分析	(59)
实验十四 比色法测定大黄中有效成分的总量.....	(59)
14 Determination of the Total Content of Effective Components in Radix et Rhizoma Rhei by Colorimetric Method	(61)
实验十五 比色法测定紫草中总萘醌的含量.....	(63)
15 Colorimetric Assay of the Total Naphthoquinone Content in Radix Arnebiae (or Radix Lithospermi)	(65)
实验十六 紫外分光光度法测定丹参中总丹参酮的含量.....	(67)
16 Ultraviolet Spectrophotometric Assay of Total Tanshinone Content in Radix Salviae Miltiorrhizae	(69)
第五章 含其他类成分中药的质量分析	(71)
实验十七 气相色谱法测定薄荷中薄荷醇的含量.....	(71)
17 Determination of Menthol in Herba Menthae by GC	(73)
实验十八 HPLC 法测定五味子中五味子醇甲的含量	(75)
18 Determination of Schizandrol A in Fructus Schisandrae Chinensis by HPLC	(77)
实验十九 高效液相色谱法测定栀子药材中栀子苷的含量.....	(79)
19 Determination of Gardenoside in Fructus Gardeniae By HPLC	(81)
实验二十 容量法测定斑蝥中总酸性成分的含量.....	(83)
20 Determination of the Total Acid Content in Mylabris by Volumetric Method	(85)
第六章 中药制剂质量分析	(87)
实验二十一 牛黄解毒丸中胆酸及去氧胆酸的含量测定.....	(87)
21 Determination of the Contents of Cholic Acid And Deoxycholic Acid in Niu Huang Jie Du Wan	(89)
实验二十二 双波长分光光度法测定口腔溃疡散中靛玉红含量.....	(91)
22 Determination of Indirubin in Kouqiang Kuiyang San by Dual Wavelength Spectrophotometry	(93)
实验二十三 一阶导数光谱法测定香连丸中小檗碱的含量.....	(95)
23 Determination of Berberine in Xianglian Wan by First - Derivative Spectrum Analysis	(97)
实验二十四 差示光谱法测定六味地黄丸中丹皮酚的含量.....	(99)
24 Determination of Paeonol in Liuwei Dihuang Wan by Differential	

Spectrophotometry	(101)
实验二十五 薄层扫描法测定九分散中土的宁的含量.....	(103)
25 Determination of Strychnine in Jiufen San By TLCS	(105)
实验二十六 气相色谱法测定风油精中薄荷脑的含量.....	(107)
26 Determination of Menthol in Fengyou Jing by GC	(109)
实验二十七 复方甘草片中吗啡的测定.....	(111)
27 Determination of Morphine in Fufang Gancao Pian	(113)
实验二十八 如意金黄散的定性定量分析.....	(116)
28 The Qualitative Analysis And Quantitative Analysis of Ruyi Jinhuang San	(119)
第七章 附录.....	(123)

第一章 含生物碱类中药的质量分析

实验一 薄层色谱 - 紫外分光光度法分析测定 黄柏与二妙丸中小檗碱

【目的要求】

1. 熟悉薄层色谱 - 紫外分光光度法在分析测定生物碱类药物中的应用。
2. 掌握薄层色谱 - 紫外分光光度法实际应用中的关键技术和主要注意事项。

【定性分析实验】

1. 样品

- (1) 黄柏：川黄柏或关黄柏，粉碎成粗粉。
- (2) 二妙丸：黄柏 50%，苍术 50%。

2. 条件

索氏提取器、圆底烧瓶、毛细管、硅胶薄层板、UV 分光光度计、电吹风；
环己烷、苯、醋酸乙酯、5%对二甲氨基苯甲醛的 10% 硫酸液、乙醚、氯仿、甲醇、正丁醇、醋酸、水。

3. 二妙丸定性分析

(1) 样品溶液的制备

将本品研成细粉，取 3g，精密称定，置于索氏提取器中，加入石油醚约 25ml，回流 1 小时，回收石油醚至干，加 1.0ml 氯仿溶解，成为 A 液，备用。将残渣挥干后，加甲醇 25ml，回流至提取液为微黄色至无色，回收甲醇至干，精密吸取甲醇 5ml，置瓶中，振摇至残渣完全溶解，过滤，成为 B 液。

(2) 鉴别反应

苍术检查：取样品液 A，以苍术对照药材或苍术醇、苍术酮对照。薄层条件为吸附剂：硅胶 G - 0.8% CMCNa (1:3w/v)，展开系统：环己烷 - 苯 - 醋酸乙酯 (7:15:1.5)，展距：10cm，显色：5%对二甲氨基苯甲醛的 10% 硫酸液，110℃ 加热。

黄柏检查：取样品液 B，以盐酸小檗碱为对照品。薄层条件中吸附剂同苍术，展开系统：正丁醇 - 醋酸 - 水 (7:1:2)，展距：10cm，显色：在紫外灯下观察荧光。

4. 黄柏药材的定性分析

取药材粗粉 0.2g，加 90% 乙醇 3ml 振摇提取 30 分钟，提取液适当浓缩，点样，其余按黄柏检查项下进行。

【小檗碱的含量测定】

1. 原理

黄柏中含有小檗碱，用甲醇提取，经薄层色谱分离后，采用适当的溶剂将小檗碱洗脱，根据小檗碱在 270、331、420nm 处有最大吸收，可用分光光度法测定小檗碱的含量。

2. 条件

紫外分光光度计，紫外灯，索氏提取器，吸量管，微量注射器，展开缸，层析板，容量瓶，小漏斗，滤纸，盐酸小檗碱对照品，正丁醇，醋酸，蒸馏水，1% HCl - 甲醇液。

3. 薄层条件

硅胶 G - 0.4% CMCNa (1:3w/v)，展开系统：正丁醇 - 醋酸 - 水 (7:1:2)，展距：10cm，紫外灯下检测。

4. 标准曲线制备

取盐酸小檗碱对照品 1mg，置于 1.0ml 容量瓶中，用甲醇稀释至刻度，备用。

精密吸取对照品溶液 10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 50.0 μ l 分别置于 5ml 刻度试管中，挥尽甲醇，分别精密加入 1% HCl - 甲醇试液 50ml，摇匀；以 1% HCl - 甲醇试液作为空白对照，于波长 341nm 处测定吸收度，以吸收度为纵坐标，盐酸小檗碱浓度为横坐标作图。并计算回归方程和相对误差。

5. 丸药的测定

取定性分析样品溶液 B 20.0 ~ 50.0 μ l (视含量高低而定) 两份及对照品溶液 10.0 μ l，分别画线点样于 3 块薄层板上，置于同一层析缸中，按上述条件展开，定位，刮取小檗碱谱带，压碎，转入小漏斗中，用 45℃ 的 1% HCl - 甲醇试液洗脱，洗脱液置于 10ml 容量瓶中，洗至刻度为止。另取同样量的硅胶，用同法洗脱，作为空白对照。于 341nm 处测定吸收度，用对比法计算样品溶液中小檗碱的含量，并换算出丸药中小檗碱的含量。

丸药中小檗碱的百分含量 = $A_{\text{样}}/A_{\text{对}} \times C_{\text{对}} \times 1/w_{\text{样}} \times D \times 100$

其中： $A_{\text{样}}$ = 样品的吸收度

$A_{\text{对}}$ = 对照品的吸收度

$C_{\text{对}}$ = 对照品的浓度

$w_{\text{样}}$ = 样品的重量

D = 稀释倍数

6. 黄柏药材中小檗碱的含量测定

精密称取药材粉末 1.5g，加甲醇 25ml，回流提取至提取液至微黄色，回收甲醇至干，精密加入甲醇 5.0ml，超声波振荡至完全溶解，制成样品液，精密吸取 20.0 μ l，按丸药测定项下操作，并计算药材中小檗碱的含量。

【实验记录】

1. 简述操作过程，记录实验现象与问题。
2. 绘制定性层析图谱，算出主要斑点的 R_f 值。
3. 绘制标准曲线，求出回归方程与相关系数。
4. 计算二妙丸与黄柏药材中小檗碱的含量。

【思考题】

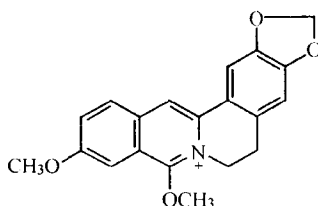
1. 根据前述主要分析方法, 说明各分析方法在分析本品中小檗碱含量的优缺点。
2. 以二妙丸为待测药品, 再设计一分析小檗碱的实验。
3. 若不用 HCl-甲醇而用甲醇洗脱如何? 改为热水洗脱又怎样?

【相关资料】

1. 黄柏的化学成分

黄柏为芸香科植物黄檗 *Phellodendro amurense* Rupr. 和黄皮树 *P. chinensis* Schnicid 的树皮。前者习称“关黄柏”, 后者习称“川黄柏”。黄檗树皮含小檗碱 (berberine), 并含少量黄柏碱 (phellodendrine)、木兰碱 (magnoflorine)、药根碱 (jatrorrhizine)、掌叶防己碱 (palmatine)、白栝楼碱 (candicine)、蝙蝠葛任碱 (menisperme); 另含黄柏内酯 (obakulactone)、黄柏酮 (obacunone) 等。黄皮树树皮中含小檗碱等多种生物碱。

据报道, 关黄柏总生物碱含量为 0.95% ~ 2.95%, 其中小檗碱含量占 33% ~ 63%; 川黄柏总生物碱含量为 3.99% ~ 6.09%, 其中小檗碱含量占 72% ~ 87.80%。



小檗碱(berberine)

2. 小檗碱的理化性质

小檗碱: 分子量为 336.37, 羟基化合物为黄色针状结晶 (乙醚), 熔点 145℃。游离碱微溶于冷水 (1:20), 易溶于沸水, 几乎不溶于冷乙醇、氯仿和乙醚。碘化物熔点 263 ~ 265℃ (分解)。UV $\lambda_{\text{Max}}^{\text{EtOH}}$ nm (lg ϵ): 225 (4.69), 270 (4.02), 331 (3.88)。

小檗碱盐酸盐熔点 205℃, 微溶于冷水, 较易溶于沸水。其硝酸盐及氢碘酸盐极难溶于水。小檗碱的中性硫酸盐、磷酸盐、醋酸盐在水中溶解度大。