

普通高等教育药学专业“十一五”规划教材

药学实验与指导 (下册)

YAOXUE SHIYAN YU ZHIDAO

主编 阿有梅
汤 宁

郑州大学出版社

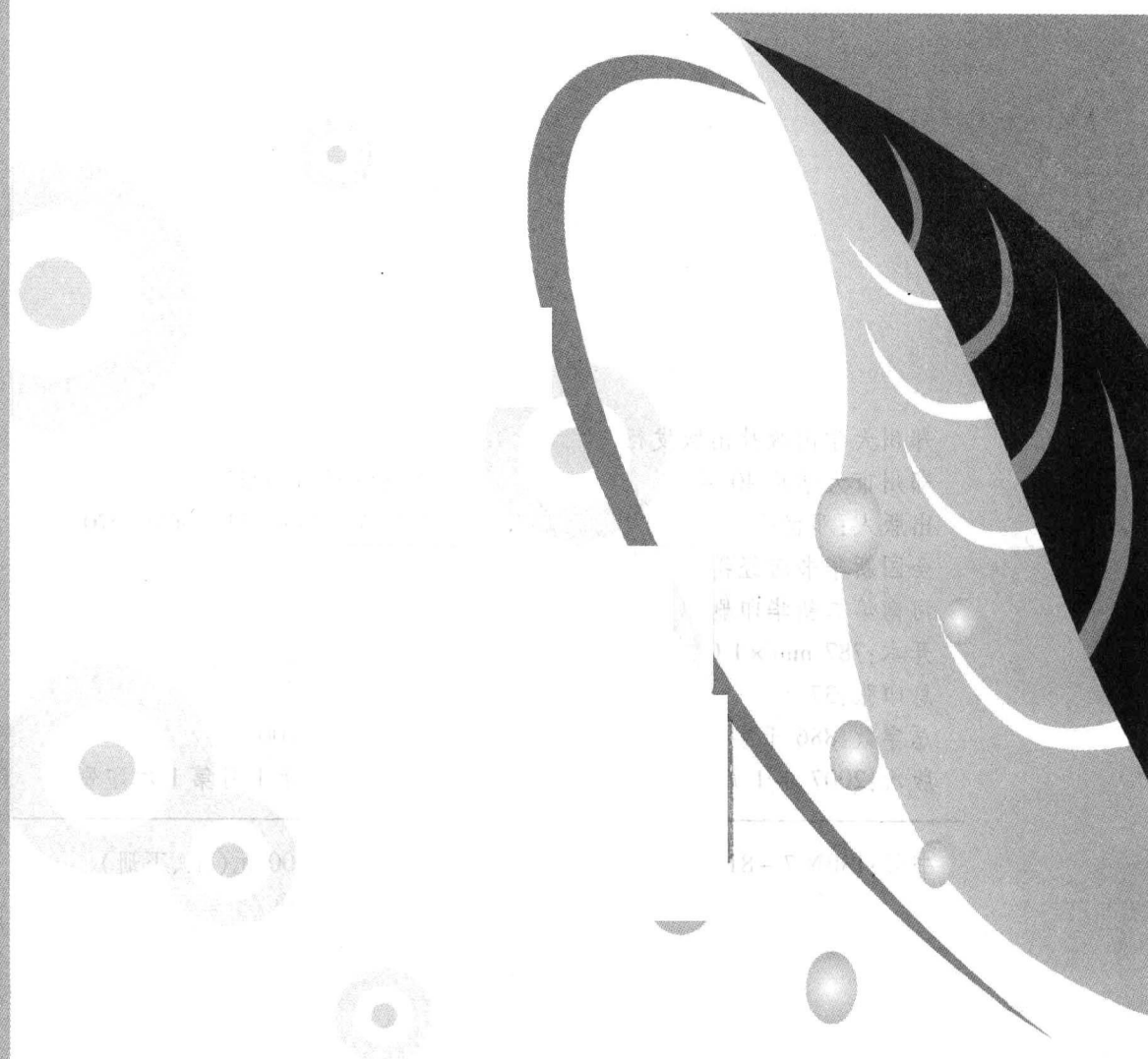
普通高等教育药学专业“十一五”规划教材

药学实验与指导 (下册)

YAOXUE SHIYAN YU ZHIDAO

主编 阿有梅
汤 宁

郑州大学出版社



图书在版编目(CIP)数据

药理学实验与指导(下册)/阿有梅,汤宁主编. —郑州:郑州大学出版社,
2007.1

(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 120841 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:2007 年 1 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:2007 年 1 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



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)

朱 玲 孙默然 张红岭 杨丽嘉 施秀芳

姚金凤 赵宜红 胡海英 符 玲



目 录

普通高等教育药学专业
“ 十 一 五 ” 规 划 教 材

第一篇 药物分析实验技术与设备

第一章 玻璃仪器	(1)
第一节 玻璃仪器的洗涤	(1)
一、水洗涤	(1)
二、合成洗涤剂洗涤	(1)
三、砂芯玻璃滤器的洗涤	(1)
四、特殊的洗涤方法	(1)
第二节 各种洗涤液的使用	(2)
第三节 玻璃仪器的干燥	(3)
一、晾干	(3)
二、烘干	(3)
三、吹干	(3)
第四节 玻璃仪器的使用技巧	(4)
一、打开粘住的磨口塞	(4)
二、玻璃磨口塞的修配	(4)
三、标记玻璃上序号的技巧	(4)
第五节 玻璃仪器的保管	(5)
第二章 滴定分析基本操作	(6)
一、滴定管	(6)
二、移液管和吸量管	(9)
三、容量瓶	(11)
第三章 天平	(13)
第一节 TG 328 B 型电光分析天平	(13)

药学实验与指导

一、TG 328 B 型电光分析天平的结构	(13)
二、TG 328 B 型电光分析天平的使用	(14)
三、注意事项	(14)
四、常见故障及排除	(15)
第二节 电子天平	(16)
一、电子天平的工作原理	(16)
二、电子天平的特点	(17)
三、电子天平的使用	(17)
四、注意事项	(18)
五、维护与保养	(18)
第四章 酸度计	(19)
第一节 概述	(19)
一、酸度计的工作原理	(19)
二、酸度计的基本结构	(19)
第二节 酸度计的使用	(20)
一、pHS-3C 型酸度计的使用	(20)
二、868 型 pH 计的使用	(23)
第五章 电位滴定分析仪	(25)
第一节 概述	(25)
一、电位滴定仪的工作原理	(25)
二、电位滴定仪的基本结构	(25)
三、电位滴定仪确定滴定终点的方法	(26)
第二节 ZD-2 型自动电位滴定仪	(27)
一、ZD-2 型自动电位滴定仪的面板结构	(27)
二、ZD-2 型自动电位滴定仪的使用	(28)
三、常见故障及排除	(30)
四、维护与保养	(30)
第六章 紫外-可见分光光度计	(31)
第一节 概述	(31)
一、紫外-可见分光光度计的工作原理	(31)
二、紫外-可见分光光度计的基本结构	(31)
第二节 UV-2102 C/PC/PCS 型分光光度计	(32)
一、UV-2102 C/PC/PCS 型分光光度计的使用	(32)
二、灯的更换和调整	(34)
三、常见故障及排除	(34)
四、维护与保养	(36)
第七章 阿贝折射仪	(38)
一、阿贝折射仪的工作原理	(38)

二、WZS 型阿贝折射仪	(38)
三、WYA-2S 型数字阿贝折射仪	(41)
四、注意事项	(43)
第八章 旋光仪	(44)
一、旋光仪的工作原理	(44)
二、WZX 1 光学度盘旋光仪	(45)
三、WZZ-T 投影式自动旋光仪	(47)
四、注意事项	(49)
第九章 薄层扫描仪	(51)
第一节 概述	(51)
一、薄层色谱吸收光度扫描仪	(51)
二、薄层色谱荧光扫描装置	(53)
第二节 岛津 CS-9301 薄层扫描仪	(54)
一、岛津 CS-9301 薄层扫描仪的使用	(54)
二、注意事项	(55)
三、维护与保养	(56)
四、薄层扫描法定量方法	(56)
五、影响薄层扫描定量的因素	(57)
六、薄层扫描法的扫描条件选择	(58)
第十章 高效液相色谱仪	(61)
第一节 概述	(61)
一、高效液相色谱仪的工作原理	(61)
二、高效液相色谱仪的基本结构	(61)
第二节 Agilent 1100 高效液相色谱仪	(66)
一、Agilent 1100 高效液相色谱仪的结构	(66)
二、Agilent 1100 高效液相色谱仪的使用	(67)
三、Agilent 1100 工作站的数据分析方法	(70)
四、维护与保养	(70)
第十一章 气相色谱仪	(72)
第一节 概述	(72)
一、气相色谱仪的工作原理	(72)
二、气相色谱仪的基本结构	(73)
第二节 Agilent 6890 N 型气相色谱仪	(79)
一、Agilent 6890 N 型气相色谱仪的使用	(79)
二、注意事项	(83)
三、常见故障及排除	(84)
四、维护与保养	(89)
五、气相色谱试验条件的选择	(90)

第十二章 高效毛细管电泳仪	(92)
第一节 概述	(92)
一、高效毛细管电泳仪的工作原理	(92)
二、高效毛细管电泳仪的基本结构	(93)
第二节 BECKMAN P/ACE MDQ 毛细管电泳仪	(98)
一、BECKMAN P/ACE MDQ 毛细管电泳仪的结构	(98)
二、BECKMAN P/ACE MDQ 毛细管电泳仪的使用	(98)
三、注意事项	(100)
四、常见故障及排除	(100)
五、维护与保养	(100)

第二篇 药物化学实验技术与设备

第十三章 药物化学基本实验技术	(102)
第一节 常见的磨口玻璃仪器	(102)
第二节 蒸馏技术	(104)
一、常压蒸馏	(104)
二、分馏	(106)
三、减压蒸馏	(107)
第三节 萃取和洗涤技术	(110)
一、标准水洗方案	(110)
二、注意事项	(111)
第四节 重结晶技术	(112)
一、重结晶原理	(112)
二、重结晶操作步骤	(112)
第五节 无水无氧技术	(114)
一、实验方法	(114)
二、惰性气体的选择	(116)
三、无水无氧溶剂、试剂的处理	(116)
四、试剂的转移	(118)
五、普通惰性气体保护下进行反应的技术	(119)
六、“气球法”反应装置	(120)
第十四章 色谱技术	(121)
第一节 薄层色谱	(121)
一、薄层色谱法概述	(121)
二、薄层色谱操作步骤	(121)
第二节 柱色谱	(123)

一、柱色谱概述	(123)
二、柱色谱的制备和操作步骤	(123)
三、快速柱色谱	(125)
第十五章 药物化学常用基本仪器	(126)
第一节 真空泵	(126)
一、概述	(126)
二、操作步骤	(126)
三、注意事项	(126)
第二节 循环水式真空泵	(127)
一、概述	(127)
二、操作步骤	(127)
三、注意事项	(127)
第三节 旋转蒸发器	(127)
一、概述	(127)
二、操作步骤	(128)
三、注意事项	(128)
第四节 钢 瓶	(128)
一、概述	(128)
二、操作步骤	(129)
三、注意事项	(129)
第五节 熔点测定仪	(129)
一、概述	(129)
二、操作步骤	(130)
三、注意事项	(131)
第六节 水分测定仪	(131)
一、概述	(131)
二、使用方法	(132)
三、常见故障及排除	(132)
第七节 超声波清洗仪	(134)
一、概述	(134)
二、操作步骤	(135)
三、注意事项	(135)
第十六章 液相色谱 - 质谱联用仪	(136)
一、电喷雾电离及大气压化学电离接口	(136)
二、电喷雾电离和大气压化学电离接口与质谱联机	(137)
三、样品导入方式	(138)
四、液相色谱 - 质谱联用仪的操作	(138)
第十七章 核磁共振波谱仪	(143)

药学实验与指导

一、概述	(143)
二、操作步骤	(145)
三、注意事项	(146)
四、维护与保养	(146)
第十八章 红外光谱仪	(148)
一、概述	(148)
二、操作步骤	(149)
三、注意事项	(151)

第三篇 天然药物化学实验技术与设备

第十九章 中药化学成分的提取技术	(152)
一、溶剂提取法	(152)
二、水蒸气蒸馏法	(154)
三、升华法	(154)
四、超临界流体萃取法	(155)
五、微波辅助提取法	(155)
六、加压逆流提取法	(155)
七、酶解法	(155)
八、旋流提取法	(156)
九、半仿生提取法	(156)
十、超声提取法	(156)
十一、中药动态逆流提取法	(156)
第二十章 中药成分的分离和提纯技术	(157)
一、溶剂分离法	(157)
二、两相溶剂萃取法	(157)
三、沉淀法	(159)
四、盐析法	(159)
五、透析法	(160)
六、结晶、重结晶和分步结晶法	(160)
第二十一章 色谱分离技术	(163)
第一节 吸附色谱	(163)
一、薄层色谱	(165)
二、柱色谱	(166)
三、聚酰胺色谱	(167)
第二节 凝胶过滤色谱	(168)
第三节 离子交换色谱	(169)

第四节 大孔树脂色谱	(169)
第五节 分配色谱	(170)
第二十二章 中药有效成分的结构鉴定方法	(172)
一、中药有效成分的理化鉴定	(172)
二、中药有效成分的波谱测定	(173)
第二十三章 天然药物化学常用仪器	(182)
第一节 全自动薄层制板器	(182)
一、概述	(182)
二、操作步骤	(182)
三、注意事项	(183)
四、维护与保养	(183)
第二节 超声波细胞粉碎机	(183)
一、概述	(183)
二、操作步骤	(184)
三、注意事项	(186)
第三节 闪式提取器	(187)
一、概述	(187)
二、操作步骤	(187)
三、注意事项	(188)
四、常见故障及排除	(188)
第四节 冷冻离心机	(189)
一、概述	(189)
二、操作步骤	(190)
三、注意事项	(191)
四、常见故障及排除	(191)
五、维护与保养	(192)
第二十四章 高速逆流色谱仪	(193)
第一节 高速逆流色谱仪的系统构成	(193)
第二节 高速逆流色谱仪的分离原理	(194)
第三节 高速逆流色谱仪的基本操作	(194)
一、准备工作	(194)
二、操作步骤	(195)
三、仪器清洗	(196)
四、注意事项	(196)
第四节 高速逆流色谱仪的溶剂系统及其选择	(196)
一、两相溶剂体系应满足的要求	(196)
二、溶剂系统分类	(197)
第五节 高速逆流色谱仪的维护	(197)

第四篇 药物制剂实验技术与设备

第二十五章 制药设备	(199)
第一节 粉碎及均化设备	(199)
一、DFY-500 500 克摇摆式高速中药粉碎机	(200)
二、DQ-105 台式方形中药烘软切片机	(200)
三、JS-1308 胶体磨	(200)
四、粉碎设备的使用和维护	(201)
第二节 筛分设备	(201)
一、概述	(201)
二、XZS 系列漩涡振动筛分机	(202)
第三节 混合设备	(203)
一、概述	(203)
二、混合机械	(203)
第四节 干燥设备	(207)
一、概述	(207)
二、LPG 系列高速离心喷雾干燥机	(207)
三、BUCHI B-290 小型喷雾干燥器	(212)
第五节 灭菌设备	(215)
一、概述	(215)
二、LDZX-40 不锈钢立式自动压力蒸汽灭菌器	(215)
第二十六章 固体制剂生产设备	(219)
第一节 颗粒制造设备	(219)
一、摇摆式颗粒机	(219)
二、XZL 250 B 型旋转式制粒机	(220)
三、GSL-200 型卧式快速混合制粒机	(220)
第二节 片剂压制设备	(222)
一、TDP 型单冲式压片机	(222)
二、ZP-8 旋转式压片机	(224)
三、THP 型压片机(花篮式连续自动压片机)	(229)
第三节 片剂包衣设备	(231)
一、BY 300 型糖衣机	(232)
二、XT-86 实验用小型包衣机	(233)
第二十七章 药物质量检测设备	(234)
第一节 片剂质量检测设备	(234)
一、78 X-II 片剂四用测定仪	(234)

二、YD-20 智能片剂硬度仪	(235)
三、CJY-300 B 型片剂脆碎度测定仪	(239)
四、ZRS-8 G 型智能溶出试验仪	(240)
五、RCZ-1 A 型溶出试验仪	(247)
六、ZB-1 C 型智能崩解仪	(248)
七、HC-10 型多能测厚仪	(251)
八、YPJ-200 B 型片剂硬度计	(251)
九、RBY-4 型自动融变时限检查仪	(252)
第二节 液体制剂质量检测设备	(254)
一、NDJ-1 型旋转式黏度计	(254)
二、YB-2 型澄明度检测仪	(257)
三、WD-A 药物稳定性检查仪	(258)

第五篇 药用植物学与生药实验技术与设备

第二十八章 生药显微标本的制作技术	(261)
一、徒手切片法	(261)
二、滑走切片法	(262)
三、石蜡制片法	(262)
四、冰冻制片法	(267)
五、火棉胶制片法	(267)
六、解离组织标本片	(268)
七、乙二醇甲基丙烯酸酯(GMA)切片法	(269)
八、环氧树脂薄切片法	(270)
九、表面标本片	(270)
十、粉末标本片	(271)
十一、磨制标本片	(273)
十二、透射电镜超薄制片	(273)
十三、扫描电镜标本制备法	(274)
十四、显微制片中易发生的问题及其解决的方法	(274)
十五、载玻片和盖玻片的清洗	(275)
第二十九章 绘图技术	(277)
一、绘图的用具	(277)
二、绘图的基本知识	(277)
三、绘图方法	(277)
四、显微组织简图的画法和有关代表符号	(278)
五、图像放大倍数的计算方法	(279)

第三十章 药用植物学常用仪器	(280)
第一节 测微尺	(280)
一、测微尺简介	(280)
二、测量的方法	(280)
第二节 解剖镜	(281)
一、解剖镜的构造和功能	(281)
二、解剖镜的使用方法和注意事项	(282)
第三十一章 药用植物标本的制作	(283)
第一节 药用植物标本的采集	(283)
一、采集标本的一般工具	(283)
二、怎样采集标本	(286)
三、采集标本应注意的几个问题	(287)
四、标本的清理	(288)
第二节 药用植物标本的制作与保存	(289)
一、腊叶标本制作与保存	(289)
二、植物浸制标本的制作与保存	(291)
第三十二章 中药饮片的贮藏养护	(294)
一、饮片在贮藏中的变异现象及影响因素	(294)
二、中药饮片养护	(295)
附录	(298)
附录1 常用试剂的纯化	(298)
附录2 天然药物化学成分检出试剂配制法	(307)
一、生物碱沉淀试剂	(307)
二、苷类检出试剂	(307)
三、萜类、甾体类检出试剂	(310)
四、鞣质类检出试剂	(310)
五、氨基酸多肽、蛋白质检出试剂	(310)
六、有机酸检出试剂	(310)
七、其他检出试剂	(311)
附录3 生药实验常用试剂及配制方法	(312)
参考文献	(314)

第一篇 药物分析实验技术与设备

第一章 玻璃仪器

第一节 玻璃仪器的洗涤

在药物分析工作中,洗净玻璃仪器不仅是一个必须做的实验前准备工作,也是一个技术性的工作。仪器洗涤是否符合要求,对分析工作的准确度和精密度均有影响。玻璃仪器的洗涤方法通常分为以下几类:

一、水洗涤

准备一些用于洗涤各种形状仪器的毛刷,如试管刷、烧杯刷、瓶刷等。首先用毛刷蘸水刷洗仪器,用水冲去可溶性物质及刷去表面附着的灰尘。

二、合成洗涤剂洗涤

市售的餐具洗涤剂是以非离子表面活性剂为主要成分的中性洗液,可配成1%~2%的水溶液(也可用5%的洗衣粉水溶液)刷洗仪器,温热的洗涤液去油能力更强,必要时可短时间浸泡。去污粉因含有细砂等固体摩擦物,有损玻璃,一般不要使用。

将滴管、吸量管、小试管等仪器浸于温热的洗衣粉水溶液中,在超声波清洗机液槽中超洗数分钟,洗涤效果极佳。

三、砂芯玻璃滤器的洗涤

1. 新的滤器使用前应以热的盐酸或铬酸洗液边抽滤边清洗,再用蒸馏水洗净。可正置或倒置用水反复抽洗。

2. 针对不同的沉淀物采用适当的洗涤剂先溶解沉淀,或反置用水抽洗沉淀物,再用蒸馏水冲洗干净,在110℃烘干,升温 and 冷却过程都要缓慢进行,以防裂损。然后保存在无尘柜或有盖的容器中,否则积存的灰尘和沉淀堵塞滤孔很难洗净。

四、特殊的洗涤方法

1. 有的玻璃仪器,主要是成套的组合仪器,可安装起来,用水蒸气蒸馏法洗涤一定时

- 间。如凯氏微量定氮仪,使用前用装置本身发生的蒸气处理 5 min。
2. 测定微量元素用的玻璃器皿用 10% HNO₃ 溶液浸泡 8 h 以上,然后用纯水冲净。
3. 测定水中微量有机物的仪器可用铬酸洗液浸泡 15 min 以上,再用水、蒸馏水洗净。
4. 用于环境样品中痕量物质提取的索氏提取器,在分析样品前,先用己烷和乙醚分别回流 3~4 h。
5. 有细菌的器皿可在 170 °C 用热空气灭菌 2 h。
6. 严重玷污的器皿可置于高温炉中于 400 °C 加热 15~30 min。

第二节 各种洗涤液的使用

洗涤液的使用要考虑能有效地除去污染物,不引进新的干扰物质(特别是微量分析),又不腐蚀器皿。强碱性洗液不应在玻璃器皿中停留超过 20 min,以免腐蚀玻璃。

表 1-1 几种常用的洗涤液

洗涤液及其配方	使用方法
1. 铬酸洗液(尽量不用) 研细的重铬酸钾 20 g 溶于 40 ml 水中,慢慢加入 360 ml 浓硫酸	用于去除器壁残留油污,用少量洗液刷洗或浸泡过夜,洗液可重复使用 洗涤废液经处理解毒后方可排放
2. 工业盐酸(浓或 1+1)	用于洗去碱性物质及大多数无机物残渣
3. 纯酸洗液 (1+1)或(1+2)的盐酸或硝酸(除去 Hg、Pb 等重金属杂质)	用于除去微量的离子 常法洗净的仪器浸泡于纯酸洗液中 24 h
4. 碱性洗液 氢氧化钠 10% 水溶液	水溶液加热(可煮沸)使用,其去油效果较好 注意:煮的时间太长会腐蚀玻璃
5. 氢氧化钠-乙醇(或异丙醇)洗液 120 g 氢氧化钠溶于 150 ml 水中,用 95% 乙醇稀释至 1L	用于洗去油污及某些有机物
6. 碱性高锰酸钾洗液 4 g 高锰酸钾溶于水中,加入 10 g 氢氧化钠,用水稀释至 100 ml	清洗油污或其他有机物质。洗后容器玷污处有褐色二氧化锰析出,再用浓盐酸或草酸洗液、硫酸亚铁、亚硫酸钠等还原剂去除
7. 草酸洗液 5~10 g 草酸溶于 100 ml 水中,加入少量浓盐酸	洗涤高锰酸钾洗液洗后产生的二氧化锰,必要时加热使用