



全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材

供药学、药品经营与管理专业用

药物分析 实验实训

主 编 孙 莹 吕 洁



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、药品经营与管理专业用

药物分析实验实训

主 编 孙 莹 吕 洁

副主编 魏 红 李兰英 彭裕红

编 者 (以姓氏笔画为序)

吕 洁 (辽宁中医药大学职业技术学院)

孙 莹 (长春医学高等专科学校)

李兰英 (楚雄医药高等专科学校)

杨 红 (首都医科大学燕京医学院药学院)

邹春阳 (辽宁中医药大学职业技术学院)

唐 倩 (重庆医药高等专科学校)

商传宝 (淄博科技职业学院)

彭裕红 (雅安职业技术学院)

魏 红 (山东医学高等专科学校)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

药物分析实验实训/孙莹等主编. —北京:人民卫生出版社, 2009. 1

ISBN 978-7-117-10949-9

I. 药… II. 孙… III. 药物分析-实验-高等学校: 技术学校-教材 IV. R917-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 184118 号

药物分析实验实训

主 编: 孙 莹 吕 洁

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: 尚艺印装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 7

字 数: 165 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 978-7-117-10949-9/R · 10950

定 价: 13.00 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)

全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材

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人员积极申报了主编、副主编或编者,通过公开、公平、公证的遴选,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 杨其绛	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 杨其绛	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	主 审	适用专业	页 数
40	实用药理学基础**	丁 丰	宁 王	药物制剂技术、生物制药技术	32
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	32
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	32
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	32
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	32
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	32
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	32
47	药物合成技术***	唐跃平		化学制药技术	32
48	制药过程原理及设备	印建和		化学制药技术	32
49	药物分离与纯化技术	张雪荣		化学制药技术	32
50	生物制药工艺学	陈电容	朱照静	生物制药技术	32
51	生物制药工艺学实验实训	周双林		生物制药技术	32
52	生物药物检测技术	俞松林		生物制药技术	32
53	生物制药设备***	罗合春		生物制药技术	32
54	生物药品***	须 建		生物制药技术	32
55	生物工程概论	程 龙		生物制药技术	32
56	中医基本理论	唐永忠		中药制药技术	32
57	实用中药	严 振	谢光远	中药制药技术	32
58	方剂与中成药	吴俊荣		中药制药技术	32
59	中药鉴定技术	杨嘉玲	李炳生	中药制药技术	32
60	中药药理学	宋光熠		中药制药技术	32
61	中药化学实用技术	杨 红	冯维希	中药制药技术	32

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》; **《实用药理学基础》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

药物分析是一门研究和发展药品全面质量控制的“方法学科”，实践性和应用性很强，药品检验操作技术是学生必须掌握的技能，所以实验课程是药物分析教学中不可缺少的重要组成部分。通过实验课的学习，使学生具备扎实的基本实验技能，包括药物的鉴别、杂质检查、含量测定以及常用分析仪器的操作技术等，能够依据药品质量标准对目前主要药品质量进行控制。

本教材的编写与现行药品质量标准、执业药师考试、职业技能鉴定及质检岗位紧密相连。注重对学生基本实验操作技能的训练，通过一定学时的专项实验及自主综合实验的训练，使学生对实际工作有感性认识，初步具备独立完成药品检验工作的能力，突出高职高专培养重实践的特点。本教材分为两个模块：

1. 专项训练 实验模块 本模块按照药品检验基本程序分项训练，主要训练学生的药物分析基本实验技能，包括药品的鉴别、检查、含量测定、原辅料及制剂的分析等，注意依据药典常见分析方法选择常见药品，尽量选择不同剂型。

2. 综合训练 实训模块 本模块为学生自主实验训练模块，主要训练学生综合操作技能，是完全按照实际药品检验程序进行的实验，由学生自选检验药品，按照药品质量标准独立完成一个药品的全检任务。通过本模块的训练使学生对未来的实际工作岗位有初步的感性认识。

为了方便学生完成综合实训，在附录中收录了相关试剂、试液的配制、滴定液的配制与标定、备选品种的质量标准等。

本教材是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《药物分析》的配套教材。本书的编写历经主编会议、编写会议及定稿会议，通过全体编委分工编写、交叉互审、集体讨论及主编终审而成，供全国高职高专药学（相关）专业使用，也可供药学相关人员参考之用。

本书在编写过程中得到了卫生部教材办公室领导及责任编辑们的悉心指导；得到了参编院校的支持与帮助；两次编写会议的召开得到了山东医学高等专科学校和楚雄医药高等专科学校的大力支持，在此一并表示诚挚的谢意。

本书在编写过程中参考了部分教材及著作，在此向有关作者和出版社一并致谢。

由于编者水平有限，编写时间仓促，难免有不妥之处，敬请使用本教材的老师 and 同学批评指正。

编者

2008年11月

目 录

第一章 绪 论	1
第二章 药品检验专项技术训练	8
实验一 化学药物的鉴别	8
实验二 中药制剂的鉴别	13
实验三 葡萄糖的杂质检查	16
实验四 药物中特殊杂质检查	19
实验五 阿司匹林片的含量测定	20
实验六 安乃近片的含量测定	22
实验七 盐酸金刚烷胺片的含量测定	23
实验八 苯巴比妥的含量测定	24
实验九 盐酸普鲁卡因胺注射液的含量测定	25
实验十 维生素 B ₁ 片的含量测定	28
实验十一 硫酸阿托品注射液的含量测定	29
实验十二 头孢氨苄胶囊的含量测定	30
实验十三 氢化可的松的含量测定	32
实验十四 维生素 E 胶丸的含量测定	33
实验十五 双黄连口服液黄芩苷的含量测定	35
实验十六 重量差异检查与崩解时限检查	36
实验十七 装量差异检查	38
实验十八 溶出度检查	41
实验十九 马来酸氯苯那敏片含量均匀度检查	43
实验二十 脆碎度检查与融变时限检查	44
实验二十一 氯化钠注射液中可见异物的检查	47
实验二十二 注射用青霉素钠中水分的测定	48
实验二十三 硬脂酸镁的分析	49
实验二十四 糊精的分析	51
实验二十五 苯甲酸钠的分析	52
实验二十六 药品外包装材料的分析	53

第三章 药品检验综合技术训练(实训) 55

附录 57

附录 1 常用缓冲液的配制 57

附录 2 常用滴定液的配制 58

附录 3 常用试剂及指示剂的配制 63

附录 4 实验报告格式要求 66

附录 5 药物分析实验测试表 66

附录 6 综合实训药品质量标准 67

附录 7 综合实训检验记录及检验报告样式 91

参考文献 96

1	限望的醇的半升	一 金 实
2	限望的醇的半升	二 金 实
3	查的更奈的醇的半升	三 金 实
4	查的更奈的醇的半升	四 金 实
5	宝的更奈的醇的半升	五 金 实
6	宝的更奈的醇的半升	六 金 实
7	宝的更奈的醇的半升	七 金 实
8	宝的更奈的醇的半升	八 金 实
9	宝的更奈的醇的半升	九 金 实
10	宝的更奈的醇的半升	十 金 实
11	宝的更奈的醇的半升	十一 金 实
12	宝的更奈的醇的半升	十二 金 实
13	宝的更奈的醇的半升	十三 金 实
14	宝的更奈的醇的半升	十四 金 实
15	宝的更奈的醇的半升	十五 金 实
16	查的更奈的醇的半升	十六 金 实
17	查的更奈的醇的半升	十七 金 实
18	查的更奈的醇的半升	十八 金 实
19	查的更奈的醇的半升	十九 金 实
20	宝的更奈的醇的半升	二十 金 实
21	宝的更奈的醇的半升	二十一 金 实
22	宝的更奈的醇的半升	二十二 金 实
23	宝的更奈的醇的半升	二十三 金 实
24	宝的更奈的醇的半升	二十四 金 实
25	宝的更奈的醇的半升	二十五 金 实
26	查的更奈的醇的半升	二十六 金 实
27	查的更奈的醇的半升	二十七 金 实
28	查的更奈的醇的半升	二十八 金 实
29	查的更奈的醇的半升	二十九 金 实
30	宝的更奈的醇的半升	三十 金 实
31	宝的更奈的醇的半升	三十一 金 实
32	宝的更奈的醇的半升	三十二 金 实
33	宝的更奈的醇的半升	三十三 金 实
34	宝的更奈的醇的半升	三十四 金 实
35	宝的更奈的醇的半升	三十五 金 实
36	查的更奈的醇的半升	三十六 金 实
37	查的更奈的醇的半升	三十七 金 实
38	查的更奈的醇的半升	三十八 金 实
39	查的更奈的醇的半升	三十九 金 实
40	宝的更奈的醇的半升	四十 金 实
41	宝的更奈的醇的半升	四十一 金 实
42	宝的更奈的醇的半升	四十二 金 实
43	宝的更奈的醇的半升	四十三 金 实
44	宝的更奈的醇的半升	四十四 金 实
45	宝的更奈的醇的半升	四十五 金 实
46	查的更奈的醇的半升	四十六 金 实
47	查的更奈的醇的半升	四十七 金 实
48	查的更奈的醇的半升	四十八 金 实
49	查的更奈的醇的半升	四十九 金 实
50	宝的更奈的醇的半升	五十 金 实
51	宝的更奈的醇的半升	五十一 金 实
52	宝的更奈的醇的半升	五十二 金 实
53	宝的更奈的醇的半升	五十三 金 实
54	宝的更奈的醇的半升	五十四 金 实
55	宝的更奈的醇的半升	五十五 金 实
56	查的更奈的醇的半升	五十六 金 实
57	查的更奈的醇的半升	五十七 金 实
58	查的更奈的醇的半升	五十八 金 实
59	查的更奈的醇的半升	五十九 金 实
60	宝的更奈的醇的半升	六十 金 实
61	宝的更奈的醇的半升	六十一 金 实
62	宝的更奈的醇的半升	六十二 金 实
63	宝的更奈的醇的半升	六十三 金 实
64	宝的更奈的醇的半升	六十四 金 实
65	宝的更奈的醇的半升	六十五 金 实
66	查的更奈的醇的半升	六十六 金 实
67	查的更奈的醇的半升	六十七 金 实
68	查的更奈的醇的半升	六十八 金 实
69	查的更奈的醇的半升	六十九 金 实
70	宝的更奈的醇的半升	七十 金 实
71	宝的更奈的醇的半升	七十一 金 实
72	宝的更奈的醇的半升	七十二 金 实
73	宝的更奈的醇的半升	七十三 金 实
74	宝的更奈的醇的半升	七十四 金 实
75	宝的更奈的醇的半升	七十五 金 实
76	查的更奈的醇的半升	七十六 金 实
77	查的更奈的醇的半升	七十七 金 实
78	查的更奈的醇的半升	七十八 金 实
79	查的更奈的醇的半升	七十九 金 实
80	宝的更奈的醇的半升	八十 金 实
81	宝的更奈的醇的半升	八十一 金 实
82	宝的更奈的醇的半升	八十二 金 实
83	宝的更奈的醇的半升	八十三 金 实
84	宝的更奈的醇的半升	八十四 金 实
85	宝的更奈的醇的半升	八十五 金 实
86	查的更奈的醇的半升	八十六 金 实
87	查的更奈的醇的半升	八十七 金 实
88	查的更奈的醇的半升	八十八 金 实
89	查的更奈的醇的半升	八十九 金 实
90	宝的更奈的醇的半升	九十 金 实
91	宝的更奈的醇的半升	九十一 金 实
92	宝的更奈的醇的半升	九十二 金 实
93	宝的更奈的醇的半升	九十三 金 实
94	宝的更奈的醇的半升	九十四 金 实
95	宝的更奈的醇的半升	九十五 金 实
96	查的更奈的醇的半升	九十六 金 实
97	查的更奈的醇的半升	九十七 金 实
98	查的更奈的醇的半升	九十八 金 实
99	查的更奈的醇的半升	九十九 金 实
100	宝的更奈的醇的半升	一百 金 实

附录 实验操作规范

第一章 绪论

药物分析实验是药物分析课程的重要组成部分,扎实的基本实验操作技能是完成药品检验的必备条件。通过实验验证基本理论,加深对专业知识的理解,正确掌握药典各种分析方法的原理及应用,熟练掌握药品检验的基本操作技术及各种仪器的使用,全面了解药品检验工作的基本程序,养成严肃认真、实事求是的科学态度和工作作风,初步具备独立开展药物分析工作的能力。

一、药物分析实验基本要求

1. 课前要做好预习,明确本次实验(实训)的目的、原理和操作要点,熟悉实验内容和主要步骤,预先安排好实验进程,结合理论知识,推导实验中涉及的计算公式,估计实验中会出现的问题或误差及处理办法。每次实验课均应有准备地接受教师的提问。

2. 进入实验室应穿工作服(长发者应将头发收拢于实验帽内),保持实验室安静及室内卫生,不得将与实验无关的任何物品带入实验室。

3. 实验中应仔细、认真,严格按实验规程操作,认真练习操作技术,细心观察实验现象,如实记录原始数据,虚心接受教师的指导。

4. 注意防止试剂及药品的污染,取用时应仔细观察标签和取用工具上的标识,杜绝错盖瓶盖或不随手加盖的现象发生。当不慎发生试剂污染时,应及时报告任课教师,以便处理。公用试剂、药品应在指定位置取用。取出的试剂、药品不得再倒回原瓶。未经允许不得擅自动用实验室任何物品。

5. 按仪器操作规程使用仪器,破损仪器应及时登记报损、补发。使用精密仪器,需经教师同意,并在教师指导下使用,用毕登记签名。

6. 正确使用清洁剂,注意节约纯化水,清洗玻璃仪器应遵守少量多次的原则,洗至玻璃表面不挂水珠。

7. 节约水电、药品和试剂,爱护公物。可回收利用的废溶剂应回收至指定的容器中,不可任意弃去。腐蚀性残液应倒入废液缸中,切勿倒进水槽。

8. 实验完毕应认真清理试验台面,试验用品洗净后放回原处,经教师同意后,方可离开。值日生还应负责清扫实验室公共卫生、清理公用试剂、清除垃圾及废液缸中污物,并检查水、电、门窗等安全事宜。

9. 认真总结实验结果,依据原始记录,按指定格式填写实验报告,并按规定时间上交实验报告。

10. 实验(实训)课不得旷课,实验期间不得擅自离开实验室。

二、实验室安全常识

在药物分析实验中常接触到有腐蚀性、毒性或易燃易爆的化学药品,以及各种仪器设备,如使用不慎极易发生危险。在试验操作前应对各种药品、试剂的性质和仪器的性能有充分的了解,并且熟悉一般安全知识,必须严格遵守实验室各种安全操作制度。在实验中要时刻注意防火、防爆,发现事故苗头及时报告,不懂时不要擅自动手处理。

(一)防火知识

实验室中失火原因通常是易燃液体使用、蒸馏不谨慎或电器电路有故障。预防失火的措施主要有:

1. 易燃物质应贮存于密闭容器内并放在专用仓库阴凉处,不宜大量存放在实验室中;在试验中使用或倾倒易燃物质时,注意要远离火源;易燃液体的废液应倒入专用贮存容器中,不得倒入下水道,以免引起燃爆事故。

2. 加热乙醚、二硫化碳、丙酮、苯、酒精等低沸点或中等沸点且易燃液体时,最好使用水蒸气加热,或用水浴加热,并随时察看检查,不得离开操作岗位,切记不能用直火或油浴加热。

3. 磷与空气接触,易自发着火,应在水中贮存;金属钠暴露于空气中亦能自燃且与水能起猛烈反应而着火,应在煤油中贮存。

4. 身上或手上沾有易燃物质时,应立即清洗干净,不得靠近火源,以免着火。实验过程一旦发生火灾,不要惊慌,首先尽快切断电源或燃气源,再根据起火原因有针对性灭火:①酒精及其他可溶于水的液体着火时,可用水灭火;②有机溶剂或油类着火时,应用沙土隔绝氧气灭火;③衣服着火时应就地躺下滚动,同时用湿衣服在身上抽打灭火。

(二)防爆知识

1. 易发生爆炸的操作不得对着人进行。

2. 在蒸馏乙醚时应特别小心,切勿蒸干,因为乙醚在室温时的蒸气压很高,与空气或氧气混合时能产生过氧化物而发生猛烈爆炸。

3. 下列物质混合易发生爆炸:①高氯酸与乙醇;②高氯酸盐或氯酸盐与浓硫酸、硫磺或甘油;③高锰酸钾与浓硫酸;④金属钠或钾与水;⑤硝酸钾与醋酸钠;⑥氧化汞与硫磺;⑦磷与硝酸、硝酸盐、氯酸盐。

4. 使用氢气、乙炔等可燃性气体为气源的仪器时,应注意检查气瓶及仪器管道的接头处,以免漏气后与空气混合发生爆炸。

5. 某些氧化剂或混合物不能研磨,否则将引起爆炸,如氯酸钾、硝酸钾、高锰酸钾等。

(三)有腐蚀性、毒性试剂及药品使用知识

1. 使用浓酸、浓碱等强腐蚀性试剂时,应格外小心,切勿溅在皮肤或衣服上,尤其注意保护眼睛。硫酸、盐酸、硝酸、冰醋酸、氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钾等物质,均能腐蚀皮肤损坏衣服。盐酸、硝酸、氢氟酸、氨水的蒸气对呼吸道黏膜及眼睛有强烈的刺激作用,因此在使用上述试剂时应在毒气橱中进行,或戴上口罩及戴防护眼镜。稀释硫酸时,应谨慎

地将浓硫酸沿管壁缓缓倒入水中,切不可反向操作。不小心烫伤时可先用大量水冲洗,然后用20%苏打溶液洗拭(酸腐蚀)、5%苏打溶液洗拭(氢氟酸腐蚀)、2%硼酸或醋酸溶液冲洗(碱类腐蚀)、热水或硫代硫酸钠溶液敷治(过氧化氢腐蚀)。

2. 苯酚有腐蚀性,使皮肤呈白色烫伤,应立即将其除去,否则引起局部糜烂,治愈极慢。

3. 溴能刺激呼吸道、眼睛及烧伤皮肤。烧伤处应立即用石油醚或苯洗去溴液;或先用水洗,再用稀碳酸氢钠或硼酸溶液洗涤;或用25%氨溶液-松节油-95%乙醇(1:1:10)的混合液涂敷处理。

4. 氰化钾、三氧化二砷、升汞、黄磷或白磷皆有极毒,应严格按毒剧物有关规定贮存、取用,切勿误入口中,使用后应及时洗手。如金属汞挥发性强,在体内易蓄积中毒,试验中切勿洒落在实验台面或地面上,一旦洒落,应立即用硫磺粉盖在洒落处,使汞转变为不挥发的硫化汞;氰化物不能与酸接触,否则会产生剧毒物氢氰酸。

(四)用电安全知识

试验中应时刻重视用电安全,一般应注意:

1. 试验前应检查电线、电器设备有无损坏,绝缘是否良好,认真阅读使用说明书,明确使用方法,切不可盲目地接入电源,使用过程中要随时观察电器的运行情况。

2. 正确操作闸刀开关,使闸刀处于完全合上或完全拉断的位置,不能若即若离。

3. 使用烘箱和高温炉时,必须确认自动控制温度装置的可靠性,同时还需人工定时监测温度。

4. 不要将电气器械放在潮湿处,禁止用湿手或沾有食盐溶液和无机酸的手去接触使用电器,也不宜站在潮湿的地方使用电气器械。

三、实验记录与实验报告

实验过程中应尊重实验事实,及时做好完整而确切的原始记录,包括实验中的操作、现象、数据等,不得编造或篡改。原始记录应直接记于实验报告本上,绝不允许记于纸条上、手上或其他地方再誊写,也不允许暂记在脑子里等下一个数据一起记录。原始记录是实验报告的一部分,尊重原始记录是必要的科学作风。报告本不准撕页,如记录有误,只能将写错处用双线划去(但要求仍能看清原来写错的数值),在其旁写上正确数据,并签更改者姓名,千万不得涂改,涂改的原始记录无效。记录内容一般包括供试药品名称、来源、批号、数量、规格、外观性状、包装情况、检验中观察到的现象、检验数据等。记录实验数据时,保留几位有效数字应和所用仪器的准确程度相适应。实验结束,应根据原始记录,写出实验报告。原始记录及实验报告格式详见附录。

四、《中国药典》现行版有关专用术语及规定介绍

1. 溶解度是药品的一种物理性质。药品的近似溶解度以下列术语表示(表1-1)。