

二十余年不衰畅销之势
通俗易懂赢得读者喜爱

HUAYANYUAN

化验员

必读

第6版

徐昌华
主编

B I C

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

二十余年不衰畅销之势
通俗易懂赢得读者喜爱

HUAYANMIAN

阜阳师范学院图书馆藏

化验员

必读

第6版

徐昌华
主编

BIUC

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

化验员必读/徐昌华主编.—6版.—南京:江苏科学技术出版社,2008.4

ISBN 978-7-5345-5854-2

I. 化... II. 徐... III. 化验员—手册
IV. 06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 007401 号

化验员必读(第6版)

主 编 徐昌华
责任编辑 黄元森 王明辉
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号,邮编:210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号,邮编:210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京奥能制版有限公司
印 刷 通州市印刷总厂有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/32
印 张 17.375
字 数 379 000
版 次 2008 年 4 月第 6 版
印 次 2008 年 4 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-5854-2
定 价 30.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

六版说明

这是我刚进出版社一年左右接到的一本不起眼的稿子，按业内的话来说只是一本“小书”而已。

在二十多年的从业经历中，我作为总责任编辑具体组织、出版了获得中国图书奖的五卷本《中国民族建筑》，也作为主要策划者之一，组织、协调过 27 家地方科技出版社出版了国家“九五”重点图书《当年青年科普文库》。可是，想不到的是，在我即将离开这个行业时，《化验员必读》这本“小书”还生存于图书市场上，令人感慨万分。

通俗易懂、与时俱进可能是它有较强的生命力的原因。这次修订，我们按照劳动部颁布的职业标准从便于学习的角度对结构、内容进行了调整、更新。

几个作者团结共事二十多年也是这本书能一直生存的原因。

陆群继续担当了这次修订的重任，陶冉对本书的修订提出了中肯的意见，并撰写了部分内容，潘国英、诸松渊也继续参与了修订工作，对他们的合作精神我谨表示衷心的感谢。

黄元森

2007 年 12 月

五 版 说 明

在图书市场竞争日益激烈的形势下,《化验员必读》历经二十多年仍占有一席之地,作为该书的责任编辑我喜出望外。

是什么原因让读者持久地喜欢上这本书的呢?我一直在思索。

通俗易懂、平民化风格显然是该书赢得读者的重要原因。

另外一个重要原因可能是与时俱进,每隔几年我们便会对全书动一次“手术”,去陈补新,以适合不同时期读者的口味。

这一次修订动了一次较大的“手术”,全书的结构有较大的调整。化验室本身被放到更突出的位置;仪器分析的内容作了较多的扩充,增加了不少新型仪器及其图片;更换了一些分析实例;分析数据和标准予以更新,等等。但是全书特色依旧,十分便于读者使用。

陆群承担了此次修订重任,潘国英、诸松渊等继续参与了修订工作,他们的合作精神保证了本书的修订能顺利完成。

出版让读者感到物有所值的图书是我在二十多年编辑工作中始终遵循的准则,希望这次修订能继续得到读者的认可。

黄元森

2004年6月

四 版 说 明

十分感谢读者的厚爱,《化验员必读》出版已近二十年,却仍在市场上占有一席之地。

这次再版,仍然遵循着前几次修订的做法,即除旧布新,修订的重点是仪器分析、电器设备及化验室布置等方面,这是考虑到我国经济的持续发展和现代企业的要求,化验工作必须更多地使用新的分析方法和先进设备。

潘国英同志参与了本书的修订工作,使本书能尽早以新的面貌问世,同时非常感谢诸松渊同志对本书修订给予的一贯支持,他所做的工作使本书增色不少。

江苏科学技术出版社

2000年7月

三 版 说 明

《化验员必读》自 1988 年修订以后又过去了六年,这期间,我国全面推行了法定计量单位,标准化工作也日趋完善,同时,由于社会主义市场经济的确立,企业获得了更大的经营自主权,其产品的更新周期缩短,档次提高。不言而喻,这对化验工作和化验员的素质都提出了新的要求。与这种新的形势相比,本书的部分内容已不合适,而某些较新的内容也显得欠缺。面对读者对本书的厚爱,本书销售情况良好,我们心中十分不安,为此,敦促作者在繁忙工作之余对本书再次进行修订,去陈补新,使本书的面貌有较大的改观,能够适合不同行业、不同产品分析工作之需。这次修订仍由作者约请诸松渊同志共同完成。

这次修订保留了原书既有深入浅出的讲述,又有实践性较强的例证的特点,同时进行了下述修订工作:调整了章节的体系,增添了定性分析的内容,补充了简明实用的范例,规范了法定计量单位及符号,等等。

读者对本书有什么意见和建议,仍欢迎随时提出。

江苏科学技术出版社

1994 年 2 月

再 版 说 明

《化验员必读》自1982年问世以来,数次印刷,共发行了十多万册。它以简明、实用的特点,赢得工厂化验员的广泛欢迎,我们至今仍不断接到读者求购信函。

随着科学技术和生产的发展,书中的部分内容显得陈旧或单薄,很有必要进行全面修订。为此,由作者约请诸松渊同志,共同完成了这次修订工作。修订大致包括以下几个方面,某些章节作了调整,如将溶液部分移到第一章,试剂部分移到第二章,内容也有所增删;所有单位都按法定计量单位重新命名;增加了分析方法实例和仪器分析种类;每章都增补了思考与练习的内容。

对本书中存在的问题,仍请读者随时指正。

江苏科学技术出版社

1988年2月

前 言

从事化验工作的青年同志,会因为自己工作的重要性而感到自豪,也会因难以读懂专业书籍、熟练掌握分析化验技能而感到焦急。本书便是针对这种情况编写的,主要供具有初中以上文化程度的从事化验工作的同志作入门学习用。

书中介绍了化验基础知识、常用仪器、分析方法及操作技术、溶液配制、数据处理和安全技术等知识,并对一些有发展前途的先进分析方法作了简介。考虑到许多中小工厂的现状,书中特别列出了常用化验仪器的规格和价格,以便选购,并介绍了几种仪器的自制方法。

本书曾请在工厂从事多年化验工作的同志看过,认为材料的编选比较合适。南京师范学院化学系吕汝萦老师对全书进行了认真的审订,许文鏢老师也提出了宝贵的意见,在此表示衷心感谢。

恳请读者进一步批评指教。

编 者

1981年5月

目 录

| | |
|-----------------------------|----|
| 第一章 化实验室管理与安全 | 1 |
| 第一节 化实验室管理 | 1 |
| 一、化实验室的工作目标 | 1 |
| 二、化实验室的管理制度 | 1 |
| 三、化实验室人员的基本要求 | 2 |
| 第二节 化实验室安全 | 2 |
| 一、创造良好的工作环境 | 2 |
| 二、遵守严格的安全制度 | 3 |
| 三、做好环境的保护工作 | 7 |
| 第三节 常见事故的急救与处理 | 8 |
| 一、火灾爆炸 | 8 |
| 二、触电 | 11 |
| 三、外伤 | 12 |
| 四、中毒 | 15 |
| 第二章 基础知识 | 17 |
| 第一节 化学分析基础知识 | 17 |
| 第二节 重量分析法 | 18 |

| | |
|--------------------------|------------|
| 一、沉淀法对沉淀的要求 | 19 |
| 二、沉淀剂的选择 | 21 |
| 三、沉淀的形成、洗涤和烘干 | 22 |
| 第三节 滴定分析法 | 25 |
| 一、酸碱滴定法 | 26 |
| 二、氧化还原滴定法 | 36 |
| 三、配位滴定法 | 50 |
| 四、沉淀滴定法 | 58 |
| 五、非水酸碱滴定法 | 62 |
| 第四节 仪器分析基础知识 | 65 |
| 一、电位分析法 | 65 |
| 二、比色分析法 | 67 |
| 三、分光光度法 | 73 |
| 四、色谱分析法 | 89 |
| 第三章 化学分析前准备 | 106 |
| 第一节 化验室布置 | 106 |
| 一、电气 | 106 |
| 二、照明 | 107 |
| 三、地面加固 | 107 |
| 四、给排水 | 107 |
| 五、化学分析室 | 108 |
| 六、天平室 | 109 |
| 七、仪器分析室 | 110 |
| 第二节 玻璃仪器及辅助器皿 | 111 |
| 一、常用玻璃仪器 | 112 |
| 二、玻璃仪器的洗涤和干燥 | 139 |
| 三、辅助器皿 | 148 |

| | |
|----------------------|-----|
| 第三节 常用电器设备 | 155 |
| 一、电炉 | 156 |
| 二、电热恒温干燥箱 | 157 |
| 三、电热恒温水浴锅 | 158 |
| 四、电冰箱 | 159 |
| 五、真空泵 | 160 |
| 六、电动离心机 | 162 |
| 七、电磁搅拌器 | 163 |
| 第四节 天平 | 164 |
| 一、天平的类别和结构 | 166 |
| 二、砝码 | 175 |
| 三、天平的性能和使用 | 178 |
| 第五节 纯水及其制备 | 185 |
| 一、蒸馏水 | 185 |
| 二、去离子水 | 186 |
| 三、其他分析用纯水 | 193 |
| 四、水的质量检验 | 195 |
| 第六节 溶液 | 199 |
| 一、溶解度 | 201 |
| 二、溶液的浓度 | 203 |
| 第七节 化学试剂 | 211 |
| 一、化学试剂的等级 | 211 |
| 二、化学试剂的包装规格和贮藏 | 213 |
| 三、化学药品的取用 | 216 |
| 第八节 标准溶液的配制和标定 | 218 |
| 一、直接法 | 218 |
| 二、标定法 | 223 |

第四章 化学分析方法及应用实例 226

第一节 试样的准备 226

一、试样的采集 226

二、样品的交接 231

三、样品的保存 231

四、试样的分解 232

第二节 定性分析 239

一、无机物的定性分析 239

二、有机物的定性分析 255

第三节 定量分析——重量分析 270

一、气体法操作及应用 270

二、沉淀法操作及应用 277

第四节 定量分析——滴定分析 292

一、滴定分析概述 292

二、酸碱滴定法应用实例 308

三、氧化还原滴定法应用实例 315

四、配位滴定法应用实例 321

五、沉淀滴定法应用实例 326

六、非水酸碱滴定法应用实例 330

第五章 仪器分析的设备及应用实例 334

第一节 电位分析法 334

一、直接电位法 334

二、电位滴定法 347

第二节 比色分析法 352

| | |
|----------------------------|------------|
| 一、目视比色法 | 352 |
| 二、检测管比色法 | 356 |
| 第三节 分光光度法 | 360 |
| 一、紫外可见分光光度法 | 360 |
| 二、红外光谱法 | 372 |
| 三、原子分光光度法 | 375 |
| 第四节 色谱分析法 | 387 |
| 一、气相色谱分析法 | 387 |
| 二、高效液相色谱法 | 399 |
| 第五节 现代分析化学发展趋势 | 409 |
| 一、现代分析化学发展现状 | 409 |
| 二、现代分析化学的发展趋势及特点 | 410 |
| 三、加速推进实验室的信息化建设 | 414 |
| 第六章 物质物理常数的测定 | 417 |
| 第一节 熔点的测定 | 418 |
| 第二节 凝固点的测定 | 422 |
| 第三节 沸点的测定 | 423 |
| 第四节 密度的测定 | 425 |
| 第五节 黏度的测定 | 428 |
| 第六节 蒸气压的测定 | 434 |
| 第七节 折光率的测定 | 436 |
| 第八节 旋光度和比旋光度的测定 | 439 |
| 第七章 数据处理 | 443 |
| 第一节 误差 | 443 |

| | |
|---------------------------------|------------|
| 一、准确度和精密度 | 443 |
| 二、误差的来源和提高准确度的方法 | 445 |
| 第二节 有效数字及运算规则 | 449 |
| 一、有效数字 | 449 |
| 二、有效数字的运算规则 | 452 |
| 三、数字修约规则 | 453 |
| 第三节 原始记录、数据处理和化验报告 | 455 |
| 一、原始记录 | 455 |
| 二、数据处理 | 456 |
| 三、化验报告 | 456 |
| 附录 | 458 |
| 一、国际相对原子质量表(1999) | 458 |
| 二、中华人民共和国法定计量单位 | 463 |
| 三、化验分析中的法定计量单位 | 466 |
| 四、常用化合物俗名及其主要化学成分对照表 | 468 |
| 五、弱酸和弱碱的电离常数 | 473 |
| 六、难溶化合物的溶度积常数 | 474 |
| 七、配位化合物稳定常数 | 476 |
| 八、标准电极电位表 | 477 |
| 九、重量分析换算因数 | 480 |
| 十、滴定分析换算因数 | 481 |
| 十一、常用稀酸和稀碱的配制 | 483 |
| 十二、常用试纸的制备 | 484 |
| 十三、酸、碱、盐的溶解性表 | 485 |
| 十四、常用酸、碱溶液的浓度和密度 | 486 |
| 十五、液体相对密度与波美度对照表 | 489 |
| 十六、滴定分析(容量分析)用标准溶液的配制与标定 | 492 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| 十七、缓冲溶液的配制 | 517 |
| 十八、定量和定性化学分析滤纸的规格 | 526 |
| 十九、可燃性气体的燃点和混合气体的爆炸范围 | 527 |
| 二十、常见无机化合物的相对分子质量 | 528 |
| 二十一、化学术语中英文对照表 | 536 |

第一章 化验室管理与安全

第一节 化验室管理

根据 ISO9000 质量认证体系,严格的生产管理是安全与质量的保证。因此,化验室必须建立与其工作范围相适应的、切合实际的规章制度和工作程序,这样在工作过程中便于执行和检查,确保化验室工作的正常进行。

一、化验室的工作目标

化验室工作人员应会同有关部门,根据有关标准制订出相应的化验操作工艺文件,并按文件要求完成工作任务,为科研、生产提供优质的服务。

二、化验室的管理制度

应制订化验质量监督检查制度;化验室药品管理制度;设备仪器管理、使用维修制度;化验室资料、测试原始记录、测试结果的报告与管理制;试样的收发、保管、回收制度;分析结果质量抽查制度等。