

高等学校教材

(附练习册)

普通化学实验

第二版

● 李聚源 主编



化学工业出版社

高等学校教材

普通化学实验

第二版

李聚源 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是依据 2000 年 6 月工科普通化学课程教学基本内容框架中《五、实验部分》的基本要求编写的实验课教材。编者在普通化学实验和分析化学实验多年教学改革的基础上,在实验课教材内容中加强了实验技能的综合训练和素质能力的培养,使学生逐步建立应用意识,掌握化学实验的技能和方法。实验内容分三个层次:(1)基本技能训练;(2)应用技能训练;(3)综合技能训练。三个层次由浅入深,逐步提高。实验内容涉及无机与有机合成、组分提纯、定性与定量分析、化学常数的测定等。增编了许多实际应用的新颖实验及综合性设计实验,改进了实验手段。

全书共分为十个部分,增强了基本操作和仪器的使用、实验数据的处理、实验作图及有效数字的使用等内容;选编的二十一个基础和综合性实验可供不同教学要求的专业选择组合;为提高学生的创新能力,本次修订增加了十二个设计性实验选题,各校可酌情选做。本书可供工科高等学校非化工类各专业用作教材。

图书在版编目(CIP)数据

普通化学实验/李聚源主编.—2版.—北京:化学工业出版社,
2007.7
高等学校教材
ISBN 978-7-122-00852-7

I. 普… II. 李… III. 化学实验-高等学校-教材 IV. O6-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 108817 号

责任编辑:宋林青 何曙霓
责任校对:李 林

文字编辑:于志岩
装帧设计:于 兵

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 11 $\frac{3}{4}$ 彩插 1 字数 284 千字 2007 年 8 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:18.50 元

版权所有 违者必究

第二版前言

“普通化学实验”自第一版出版以来，已逾四载。本教材在使用过程中，兄弟院校的师生先后提出许多宝贵的意见和建议；鉴于当前高等教育教学改革不断深化，尤其是目前高等学校的教学水平评估对高等教育教材提出了更高要求，因此，有必要对本书进行修订，以适应我国高等教育改革形势的需要和发展。

目前，我国高等教育的“课程设置”计划中，“普通化学”定位为理工科非化学化工类专业必修的重要基础课，而“普通化学实验”是“普通化学”课程的重要实践教学环节。这次修订的指导思想是：(1) 以加强基本概念、基本理论和基本技能训练为宗旨，保持原教材的基本框架，对本书的主要内容不作大的调整。(2) 对实验仪器的选用和使用方法进行了一定的更新，如“电子天平”和“精密酸度计”都选取了国内目前最好的仪器，这不仅能使实验教学跟上时代的步伐，而且能大大地提高实验结果的准确度。(3) 注重加强教学的启发性和对学生科学思维能力的培养，如增加的“均相沉淀法制备纳米二氧化铈”实验，向学生简单地介绍差热-热重分析(DTA-TG)的使用方法及图谱分析，介绍鉴定纳米粒子的电镜实验。旨在向学生展示如何进行科学研究的方法和过程，相信这些会对当代大学生有所裨益。(4) 增加了一些综合性和设计性实验的内容。高等学校本科教学水平评估对开设综合性和设计性实验提出了更高的要求，特别指出：在实验课中开设综合性、设计性实验是实验教学的一项重要改革，对培养学生的创新精神和实践能力有着重要意义。并将综合性、设计性实验的开出率作为衡量高等学校本科教学水平的重要指标，鉴于此，我们在本书中作了一些大胆的尝试，希望能对“普通化学实验”教学的改革做一些有益的工作。

本书在修订中得到了化学工业出版社编辑的热情支持和帮助，同时也得到了西安石油大学化学化工学院的热忱关怀，在此表示衷心地感谢。

限于编者的水平，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

2007年6月于西安石油大学

第一版前言

科学实验是理论知识的源泉，是工程技术的基础；实验又是孕育新思想的温室，是创造新技术的温床。从人才培养角度出发，依照实践-理论-再实践的认识规律，实验是全面锻炼人、塑造人不可缺少的环节，它在培养学生科学的思维方式，使其掌握科学方法，将理论与实际相联系方面是课堂理论教学所无法替代的。正因为如此，现代教学无不重视实验环节。

普通化学实验作为非化学、化工类专业的实验课程，旨在为学生提供宝贵的实践机会，为学生营造一种将课堂所学理论知识与实际相结合的空间并为他们提供物质条件。普通化学实验又是普通化学课程的重要组成部分，是巩固、扩大和加深所学普通化学的基本理论和基本知识，培养学生独立操作、观察记录，分析归纳、设计方案，撰写报告等多方面能力的重要环节。普通化学实验不仅能够培养学生的动手能力和分析问题、解决问题的能力，还可以初步为学生提供一个“化学家在实验室里做研究工作”的环境，使学生得到“全面的化学素质的教育”。

《普通化学实验》课程的主要任务如下：

1. 使学生通过观察实验现象，直接获得对化学的感性认识；
2. 培养测定实验数据并加以正确处理和概括的能力；
3. 让学生测定某些物理化学常数以加深对化学理论的理解；
4. 通过综合设计实验，训练学生掌握化学科学研究的基本方法和技能；
5. 培养学生严谨的科学态度，良好的实验作风以及分析与解决实验问题的能力。

本书是依据2000年6月工科普通化学课程教学指导小组发布的《工科普通化学教学基本内容框架》中“五、实验部分”的基本要求编写的实验课教材。编者在普通化学多年教学改革的基础上，在实验课教材内容中加强了实验技能的训练和综合素质的培养，着重培养学生理论联系实际和分析、解决问题的能力，尤其是通过综合设计实验，突出培养科学的实验方法和独立工作、创新的能力。实验内容分三个层次：（1）基本技能训练；（2）应用技能训练；（3）综合技能训练。三个层次由浅入深，逐步提高。实验内容涉及无机合成与有机合成、组分提纯、定性与定量分析、化学常数的测定等。增编了许多实际应用的新颖实验及综合性设计实验，改进了实验手段。

全书共分10个部分，增强了基本操作和仪器的使用、实验数据的处理、实验作图及有效数字的使用等内容。选编的20个实验既密切结合普通化学教学内容，又具有科学、新颖、实用、贴近生活等特点。可供不同教学要求的专业选择组合。全书采用法定计量单位。为加

强普通化学实验课堂教学环节及作业的规范化和科学化管理，该书特配有“普通化学实验（预习提要、实验记录与报告单）”。

参加本书编写的有：李聚源（第1部分的1.1、1.2、1.4、1.5；第3部分的3.1、3.2、3.4、3.9、3.11；第4部分；第5部分的5.3、5.4、5.6；第7部分；第8部分；第9部分的实验二、五、十、十一、十四、十六、十七、十八、二十）、刘树仁（第1部分的1.3；第2部分；第3部分的3.8、3.10；第5部分的5.2；第9部分的实验一、九、十九）、史俊（第5部分的5.1；第6部分；第9部分的实验三、六、十二、十三、十五）、郑莉（第3部分的3.3、3.7；第5部分的5.5；第9部分的实验四、七、八）、王晓玲（第3部分的3.5、3.6；第5部分的5.7）。全书由李聚源统稿。西安交通大学化学化工学院何培之教授对本书给予了亲切关怀和热情指导。陕西师范大学化学与材料科学学院钱博教授审校了全书。在此表示衷心地感谢。

由于水平有限，疏漏及不妥之处在所难免，请读者批评指正。

编 者
2002年8月

目 录

第 1 部分 绪论	1
1.1 普通化学实验的目的	1
1.2 普通化学实验的学习方法	1
1.3 化学实验安全知识	2
1.4 实验规则	2
1.5 普通化学实验成绩的评定	3
第 2 部分 普通化学实验的常用仪器及用品	4
第 3 部分 普通化学实验基本操作	7
3.1 玻璃仪器的洗涤与干燥	7
3.2 玻璃仪器的简单加工	8
3.3 试剂的取用	9
3.4 称量	10
3.5 加热	11
3.6 溶解、蒸发与结晶	13
3.7 固体与液体的分离	13
3.8 气体的发生、净化与收集	15
3.9 温度的测量与控制	17
3.10 干燥器的使用	17
3.11 量器及其使用	18
第 4 部分 普通化学微型实验简介	22
4.1 微型化学实验的特点	22
4.2 微型化学实验的仪器	22
第 5 部分 普通化学实验的精密仪器	25
5.1 分析天平与电子天平	25
5.2 pH 计	30
5.3 分光光度计	34
5.4 阿贝折射仪	36
5.5 电导率仪	37
5.6 真空技术简介	39
5.7 索氏抽提器与旋转蒸发仪	40
第 6 部分 实验记录及计算中有效数字的使用规则	42
6.1 误差和数据处理	42
6.2 有效数字	45

第 7 部分 实验数据的表达和作图	48
7.1 列表法	48
7.2 作图法	48
第 8 部分 普通化学实验报告示例	50
8.1 “物理量测定实验”的实验报告格式示例	50
8.2 “化合物性质实验”的实验报告格式示例	50
第 9 部分 实验精选	52
9.1 基础实验和综合性实验	52
实验一 分析天平的称量练习	52
实验二 化学反应摩尔焓变的测定	53
实验三 醋酸解离度和解离常数的测定	57
实验四 氧化还原反应与电化学	59
实验五 碳酸氢钠的制备	64
实验六 邻菲罗啉分光光度法测定铁	66
实验七 s 区、p 区元素	68
实验八 d 区元素与配位化合物	73
实验九 去离子水的制备与检验	77
实验十 自来水硬度的测定	79
实验十一 塑料电镀	81
实验十二 阿司匹林——乙酰水杨酸的合成	84
实验十三 复方阿司匹林片中主要成分的分离与鉴定	86
实验十四 磺胺嘧啶银的合成	88
实验十五 茶叶中茶多酚的提取	90
实验十六 聚乙烯醇缩甲醛反应制备胶水	92
实验十七 彩色电视三基色(红、绿、蓝)荧光粉的制备	96
实验十八 新型汽油、柴油消烟剂——二茂铁的制备	97
实验十九 由废定影液制备金属银和硝酸银	99
实验二十 纳米材料的合成及表征	100
实验二十一 均相沉淀法制备纳米 CeO_2	103
9.2 设计性实验	105
选题一 稀溶液通性实验	106
选题二 缓冲溶液的配制及缓冲性能的实验	106
选题三 催化剂对反应速率的影响	106
选题四 氧化剂氧化能力大小的比较	107
选题五 配合物的磁性实验	107
选题六 碳酸盐的热稳定性	107
选题七 铬酸盐与重铬酸盐的相互转化	107
选题八 银氨酸离子配位数的测定	107

选题九 凝固点下降法测定分子量	108
选题十 醋酸解离常数的测定	109
选题十一 盐类溶解热的测定	109
选题十二 中和热的测定	109
附录	111
1. 化学试剂的等级及选用	111
2. 常用酸、碱的质量分数和相对密度 (d_{20}^{20})	111
3. 常见离子和化合物的颜色	112
4. 弱酸弱碱的解离平衡常数 K	112
5. 标准电极电势 $E^{\ominus}(298\text{K})$	113
6. 常见难溶电解质的溶度积 $K_{\text{sp}}(298\text{K})$	114
7. 常见配离子的稳定常数 $K_{\text{稳}}(K_{\text{f}})$	115
8. 国际相对原子质量表	116
参考书目	117

第1部分 绪 论

1.1 普通化学实验的目的

普通化学是非化工类学生必修的一门重要基础课,是培养高级工程人才综合素质和创新能力的必修基础课。而普通化学实验又是这门课程不可缺少的重要组成部分,是培养学生独立操作、观察记录、分析归纳、设计方案、撰写报告等多方面能力的重要环节。本课程的目的如下。

(1) 使课堂中讲授的重要理论和概念得到验证、巩固、充实和提高。普通化学实验不仅能使理论知识形象化,而且能使学生的感性认识升华为理性认识。

(2) 培养学生正确掌握一定的实验操作技能,学习一些化学实验仪器的操作方法,使学生动手能力和化学素质得到提高。

(3) 逐步培养学生独立思考、独立工作的能力。通过独立设计实验方案、细致观察和记录实验现象、分析和归纳实验结果、正确处理实验数据、撰写实验报告等教学环节,使学生得到化学实验全过程的基本训练,从而提高分析和解决化学问题的能力。

(4) 化学实验也是训练学生非智力素质的理想场所,包括艰苦创业、勤奋不懈、谦虚好学、乐于协作、求实、求真、创新、奋进等科学品德和科学精神的训练,使学生养成整洁、节约和有条不紊的工作作风。

1.2 普通化学实验的学习方法

1.2.1 预习

预习是实验前必须完成的准备工作,是做好实验的前提。为确保实验质量,学生必须完成以下内容:①了解本实验目的,明确实验原理以及实验的主要内容;②了解实验所用仪器的正确操作方法和注意事项;③在预习的基础上写出预习报告,其内容包括实验目的、实验原理和实验步骤等。进入实验室后将报告交给教师检查,无预习报告者不得进行实验。

1.2.2 实验

实验是培养学生独立工作能力和思考能力的重要环节,学生必须认真独立地完成实验规定的全部内容。

(1) 严格按照教材规定的内容,认真操作,细心观察实验现象,如实记录在实验本上,不得在讲义上乱写乱画。

(2) 实验中往往会遇到疑难问题或“反常现象”,不要随意放弃,要仔细检查操作的程序有无错误,分析原因并予以排除,因为从“反常现象”中会学到许多书本上没有的知识,也会增长解决问题的能力。

(3) 实验中每步操作必须严格,不得马虎从事,自觉养成良好的科学习惯,始终保持整洁、有条不紊的工作作风。

1.2.3 完成实验报告

实验报告是实验结果的总结,也是把感性认识上升到理性认识的思维记录,是研究成果的结晶,必须认真完成。

实验报告的要求是:

- (1) 简明扼要地阐明实验原理;
- (2) 实验步骤尽量以表格、框图表达,文字要简明或以方程式表示;
- (3) 实验现象应描述准确,数据记录要真实并力求完整,绝不允许主观臆造,弄虚作假;
- (4) 解释现象应尽量言简意赅、表达准确,结论要有理有据;
- (5) 曲线、作图应采用坐标纸完成,坐标、点、线的绘制力求规范。

1.3 化学实验安全知识

在进行化学实验时,不可避免地要遇到有毒、易燃和易爆物品。因此,要有安全防范的意识,同时必须严格遵守实验室的安全规则。

- (1) 实验室内禁止吸烟、进食和打闹。
- (2) 不得随意混合各种试剂药品,以免发生意外事故。
- (3) 产生有毒或有刺激性气体的实验,应在通风橱内(或通风处)进行。
- (4) 使用酒精、乙醚、苯等易燃、易挥发物质时,应远离火源。
- (5) 加热试管时,不要将试管口对着别人或自己,也不要俯视正在加热的液体,以免液体溅出伤害眼、脸。
- (6) 嗅闻气体时,应用手将少量气体轻轻煽向自己,不要用鼻子对准气体逸出的管口。
- (7) 具有强腐蚀性的洗液、浓酸和浓碱等,应避免洒在衣服和皮肤上,以免灼伤。
- (8) 使用汞盐、铅盐、氰化物和氟化物等有毒物质时,不要接触皮肤和洒落在桌面上,用后的废液不能随意倾入水槽,应回收统一处理。
- (9) 水、电、气用完后立即关闭,不要用湿手触摸电器设备,以防触电。
- (10) 实验中如不慎发生割伤、烫伤应先贴上创可贴,再到医院治疗。如不慎发生试剂燃烧着火等状况,不要惊慌,应及时用灭火器等扑灭。

1.4 实验规则

- (1) 学生进入实验室必须遵守一切必要的安全措施,确保实验安全。
- (2) 遵守纪律,不迟到,不早退,保持室内安静,不要大声谈笑。
- (3) 使用水、电、药品时要坚持节约原则;使用仪器要精心操作,爱护国家财产。
- (4) 实验中要随时保持工作环境的整洁。火柴梗、纸屑、废品只能丢入废物缸中,不能丢入水槽,以免堵塞。
- (5) 实验完毕后洗净、放好玻璃仪器,整理好公用药品。实验室任何物品不得私自带走。
- (6) 学生轮流值日,负责打扫实验室卫生。整理实验室,检查水、电和门窗是否关好,保证实验室的安全。
- (7) 尊重实验教师的指导。

1.5 普通化学实验成绩的评定

考试、考查是教学过程的重要环节，是检查教学效果、总结教学经验、不断提高教学质量的重要措施。学生实验成绩评定的主要依据如下：

- (1) 学生对基础知识和实验原理的理解。
 - (2) 学生对基本操作规程和实验方法的掌握。
 - (3) 预习报告的完成质量。包括：实验中原始数据的记录情况（及时性、正确性、真实性及表格设计的合理性）；数据处理是否正确，有效数字及使用的掌握程度；实验报告书写的规范性及完整性。
 - (4) 实验结果（包括数据的准确度与精密度、产品的纯度及收率等）。
 - (5) 实验过程中表现出的综合能力、科学态度和科学精神。
- 尤其要强调的是，实验结果绝不是成绩评定的惟一决定因素。

第2部分 普通化学实验的常用仪器及用品

表 2.1 常用玻璃仪器名称及用途

名 称	常用规格	主要用途	使用注意事项
烧杯	容量:50 mL、250mL、500mL	配制溶液、试样等	加热时应置于石棉网上,使其受热均匀;一般不可烧干
普通试管、离心试管	容量:普通试管 20mL; 离心试管 5mL	离心试管可在离心机中借离心作用分离溶液和沉淀	硬质玻璃制的试管可直接在火焰上加热,但不能骤冷;离心试管只能用水浴加热
表面皿	直径:60mm、100mm	用以盛少量以备观察的物质;盖烧杯及漏斗等	不可直接用火加热;直径要略大于所盖容器
漏斗	长颈:口径 75mm;管长 150mm。锥体:60°	长颈漏斗用于定量分析,过滤沉淀	不可直接用火加热
量筒	容量:10mL、100mL	用于粗略地量取一定体积的液体	沿壁加入或倒出溶液
试剂瓶、细口瓶	容量:500mL。无色或棕色	细口瓶用于存放液体试剂;棕色瓶用于存放见光易分解的试剂	不能加热;不要长期存放碱性溶液,存放时应使用橡皮塞
抽滤瓶	容量:1000mL	抽滤时接收滤液	属于厚壁容器,能耐负压;不可加热
滴瓶	容量:60mL。无色或棕色	装需滴加的试剂	不能加热;不要长期存放碱性溶液,存放时应使用橡皮塞
玻璃砂芯漏斗	容量:60mL、140mL。滤板:1#~6#	过滤	必须抽滤;不能骤冷骤热;不能过滤氢氟酸、碱等;用毕立即洗净
圆底蒸馏烧瓶	容量:250mL、500mL	蒸馏,也可作少量气体发生反应器	避免直接火焰加热,可用加热浴加热
洗瓶	容量:500mL	装纯水洗涤仪器或装洗涤液洗涤沉淀	
分液漏斗	容量:100mL、500mL	分离两种互不相溶的液体,用于萃取分离和富集;制备反应中滴加液体(如恒压滴液漏斗)	磨口旋塞必须原配,活塞漏水的漏斗不能使用;不可加热
移液管	容量:2mL、5mL、10mL	准确地移取一定量的液体	
容量瓶	容量:250mL、1000mL	配制准确体积的标准溶液或被测溶液	磨口塞要保持原配,漏水不能使用;不能直接用火加热
滴定管	容量:50mL。酸式,碱式	容量分析滴定操作	活塞要原配,漏水不能使用;不能加热;不能长期存放碱液

注:部分仪器及用品示意图参见图 2.1 及图 2.2。

表 2.2 常用实验仪器及用品

名 称	名 称	名 称	名 称
托盘天平(台秤)	石棉铁丝网	滴定台	点滴板
硫酸纸	铁架台	滴定管夹(蝴蝶夹)	不锈钢刮刀
酒精灯	铁环	滤纸	称量瓶
电炉	双顶丝	电动离心机	密度计
坩埚	万用夹	U形管	pH 试纸(1~14)
坩埚钳	水浴锅	温度计	放大镜(5 倍)
试管架	牛角匙	砂纸	秒表
试管夹	研钵	乳胶管	大气压力表
试管刷	洗耳球(吸气橡皮球)		

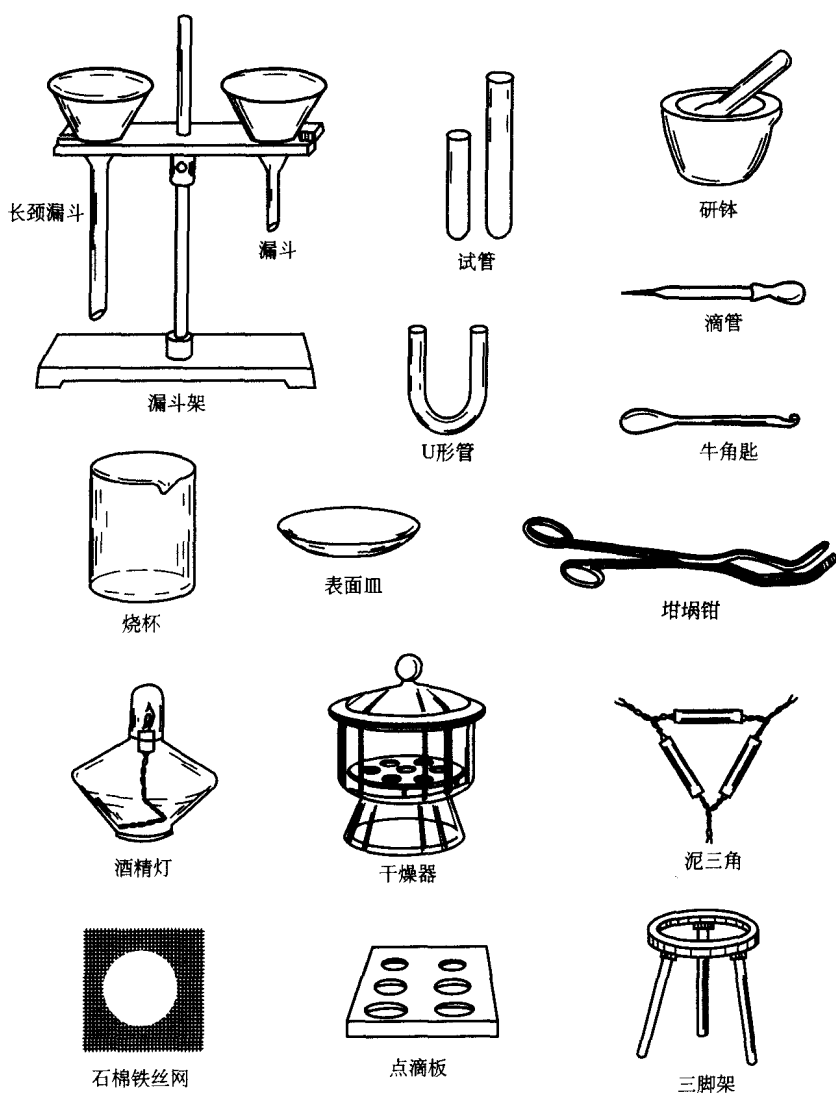


图 2.1 普通化学实验的常用仪器 (一)

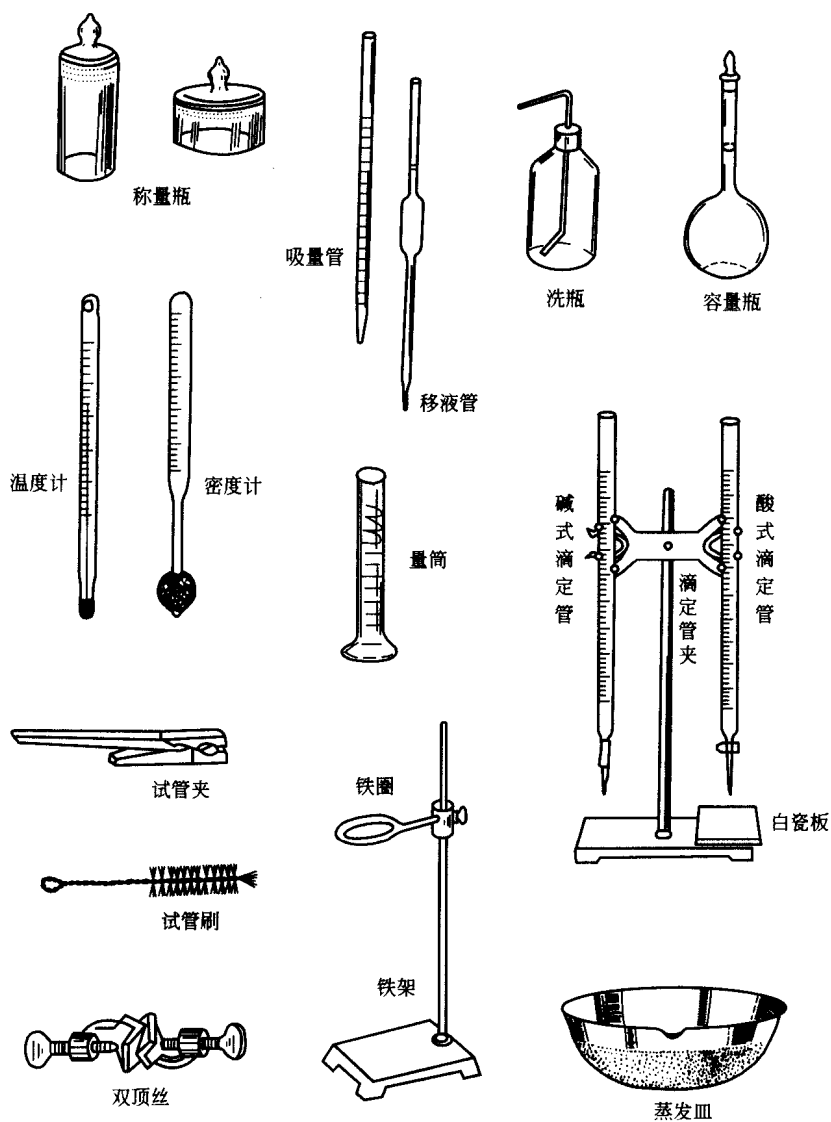


图 2.2 普通化学实验的常用仪器 (二)

第3部分 普通化学实验基本操作

3.1 玻璃仪器的洗涤与干燥

化学反应常常是在玻璃仪器中进行的。用不清洁的仪器进行实验，必然得不到正确的结果，因此进行实验前应将仪器洗涤干净，用毕也应立即洗净。

3.1.1 玻璃仪器的洗涤

洗涤仪器的方法很多，应根据实验要求、污物性质和污染程度选择洗涤方法。

(1) 用水刷洗 主要是洗去可溶性物质和附在仪器上的尘土及不溶性物质。对于试管、烧杯、量筒等口径较大的玻璃仪器或瓷器，可在容器内先注入 $1/3$ 的自来水，选用大小合适的刷子洗刷，然后用水冲洗。如果倾出水后，内壁能均匀地被水润湿而不黏附水珠，就算洗干净。然后根据实验要求决定是否需用蒸馏水冲洗。

管口太小的仪器（如移液管）的洗涤方法是在管内灌（吸）入少量水，然后使仪器成水平状，转动仪器使水浸润管内所有部位。排出水后，再如此洗涤数次，最后用蒸馏水洗两遍。

(2) 用洗衣粉或洗洁净刷洗 洗衣粉和洗洁净中含有碱性物质及表面活性剂等成分，能去油污，洗涤效果较好。用水刷洗过的仪器仍有水珠黏附容器的内壁，表明仪器内壁有油脂或其他垢迹污染，此时可用湿的刷子蘸洗衣粉（或洗洁净等）刷洗，去除油污。然后，再用自来水冲洗干净，最后用少量蒸馏水冲洗 2~3 次。

用毛刷洗涤试管时，注意刷子的毛必须“顺着”伸入试管中，并用手抵住试管末端，避免将底部穿破，如果刷毛“逆着”露出铁丝容易将试管弄破。也不要同时抓住一把试管洗涤，应该一支一支地洗。容量瓶、移液管、滴定管等要用洗液清洗。用洗液洗是一种化学处理方法，常用的洗液为铬酸洗液（将 25g $K_2Cr_2O_7$ 溶于 50mL 热水中，趁热加入 450mL 浓硫酸，边加边搅拌，有大量红棕色 CrO_3 沉淀生成；继续加入浓硫酸，沉淀消失，得红棕色溶液；冷却，倒入试剂瓶中）。这种洗液具有很强的氧化性和去污能力。在玻璃容器中（尽量少带水分或不带水分以免将洗液稀释）注入少量洗液，转动仪器使其内壁全部为洗液浸润，放置一段时间后，将洗液倒回原瓶（切记勿将洗液溅在衣服上或皮肤上），然后用自来水冲洗干净，最后用蒸馏水冲洗 2~3 次。

3.1.2 仪器的干燥

洗净的仪器如需干燥可选用以下方法。

(1) 烘干 洗净的仪器可放在电热干燥箱（烘箱）内烘干。仪器放进烘箱之前应尽量将水倒净，以免水珠滴到电炉丝上损坏烘箱；带有活塞的仪器烘干时要取下活塞；有刻度的量具不宜在烘箱中烘干。

(2) 烤干 烧杯和蒸发皿可以放在石棉网上用小火烤干，试管可直接用小火烤，操作时，试管略微倾斜，管口向下，先加热试管底部，逐渐向试管中部移动（如管口凝结水滴，可用碎滤纸吸去），烤至无水珠后，将试管口朝上，再烘烤片刻，以赶尽水气。

(3) 晾干 洗净的仪器可倒置在干净的滴水架上晾干待用。

(4) 吹干 急需干燥仪器又来不及烘干时,可用热吹风机将仪器吹干。最好先将洗净的仪器用少量乙醇润湿,再用少量丙酮洗涮一下,然后倾出丙酮吹干。

3.2 玻璃仪器的简单加工

3.2.1 玻璃管的截断与熔光

(1) 截断 按照需要截取一定长度的玻璃管。操作时,取一根玻璃管,用布擦去脏物,然后把玻璃管平放在桌面上,左手按住要截断位置的左边,右手持三角锉,在欲截断处用力向前锉出一道凹痕(不要来回锉)。锉出的痕迹应该与玻璃管垂直,若锉痕不明显,可在原处补锉一次。然后,双手持玻璃管锉痕的两边,使锉痕向外,两手拇指轻轻加力,玻璃管即可折断(图 3.1)。

(2) 熔光 截断的玻璃管,其截面的边缘十分锋利,极易弄伤手指,也不易插入塞子孔内,因此必须熔光,使之光滑。熔光时,把截面斜插入喷灯的氧化焰中,不断来回转动玻璃管,使受热均匀,直到管口呈红色为止。然后将玻璃管放在石棉网上冷却(以免烫坏桌面)。

玻璃棒的截断方法和熔光与玻璃管的操作方法相同,仅锉痕要深些,熔光时间长一些(图 3.2)。

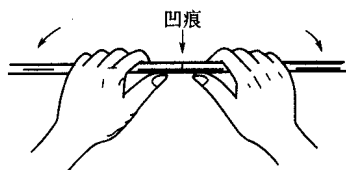


图 3.1 玻璃管截痕处的折断

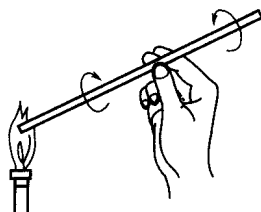


图 3.2 玻璃棒截断面的熔光

3.2.2 玻璃管的弯曲

弯曲玻璃管时,两手持玻璃管的两端,把要弯曲的部位移入氧化焰中,(为了使弯曲的玻璃管平滑,应当在喷灯或煤气灯的灯口加一鱼尾罩以扩展火焰)。两手缓缓地转动玻璃管,使玻璃四周受热均匀,同时两手稍微向中间用力。当玻璃管烧成黄色,且手感加热处变软时,从火焰中移出,稍等 1~2s,把它弯成所需的角度的,放在石棉网上冷却(图 3.3、图 3.4)。

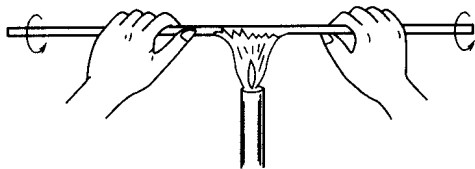


图 3.3 玻璃管待弯曲部位的加热

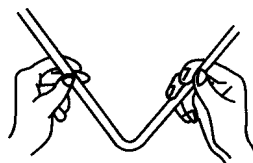


图 3.4 玻璃管的弯曲

120°以上的玻璃管可一次弯成。小角度的玻璃管可分几次弯成,先弯成 120°左右,然后在弯曲处的偏左处加热弯曲,再在弯曲处的偏右处加热,弯曲成所需角度。

弯曲好的玻璃管,应当是角度准确,里外均匀平滑,整个玻璃管在一个平面上。如弯曲处扁平或扭曲,则为不合格。