

新世纪基础化学实验系列教材

总主编/梁 宏

无机化学实验

WUJI HUAXUE SHIYAN

主 编 蒋毅民

副主编 梁宇宁 张 中 兰翠玲

学实验系列教材

无机化学实验

WUJI HUAXUE SHIYAN

主 编 蒋毅民

副主编 梁宇宁 张 中 兰翠玲

内容简介

本教材根据当前无机化学学科发展的方向和实验教学改革的实际,以无机合成为主线,在保留经典无机化学实验的基础上,大幅增加综合性和设计性试验,拓展了无机合成技术和现代化学表征手段,有利于学生创新意识和实验能力的提高。本教材分为两大部分,第一部分介绍化学实验的基本要求和基本操作。第二部分为实验部分,主要包括基础操作和基本原理实验、元素化合物性质实验、无机化合物的常规合成实验、拓展性无机合成实验、设计实验及趣味化学实验共 43 个实验。附录部分列出了特殊溶液和常见酸、碱溶液的配制,常见阴、阳离子的鉴定,常见离子和化合物的颜色以及实验所涉及的各种常数。

本教材可作为高等师范院校和理、工院校的化学、应用化学、化工工程与技术等专业的基础无机化学实验教材以及化学专业的综合化学实验教材,也可作为其他化学教育工作者的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

无机化学实验 / 蒋毅民主编. — 桂林: 广西师范大学出版社, 2013.8
新世纪基础化学实验系列教材
ISBN 978-7-5495-4063-1

I. ①无… II. ①蒋… III. ①无机化学—化学实验—高等学校—教材 IV. ①O61-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 156513 号

广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市中华路 22 号 邮政编码: 541001)
(网址: <http://www.bbtpress.com>)

出版人: 何林夏

全国新华书店经销

广西民族语文印刷厂印刷

(广西南宁市望州路 251 号 邮政编码: 530001)

开本: 787 mm × 1 092 mm 1/16

印张: 12.75 字数: 310 千字

2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

印数: 0 001~3 000 册 定价: 26.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

总 序

化学是以实验为基础的科学。化学实验既是学生学习化学知识和实验技能、提高动手能力的重要课程,也是培养学生科学方法、科学思维、科学精神和创新意识的重要环节。

化学实验教学改革以人才培养为中心,遵循“融业务培养与素质教育为一体,融知识传授和能力培养为一体,融教学与科研为一体”的育人理念,将知识、能力和素质三要素有机结合起来,秉承“厚基础、重实践、求创新的育人特色,大力培养高素质、高层次、多样化、创新型的人才”。作为近年来化学实验教学改革的重要体现,广西师范大学等广西十几所高校共同编写了广西普通高等教育“十一五”重点规划教材——新世纪基础化学实验系列教材。

该系列教材为满足大学化学基础实验课程对培养学生创新意识、实践能力及社会责任感的新要求而编写,包括:《无机及分析化学实验》,《有机化学实验》,《无机化学实验》,《分析化学实验》,《物理化学实验》,《应用化学综合实验》,《综合化学实验》,《中学化学实验及教学研究》,共8本。该系列教材,不但较全面地涵盖了化学及相关专业的学生在大学期间所需掌握的化学实验基础知识和实验技能,培养学生扎实的实验基本功和实验操作技能,同时,还兼顾实验教学改革及化学研究领域的新内容,加大综合性实验、研究性实验的比例,构建一体化、多层次的化学实验体系。以此为契机,希望能引导学生“勤于学习、善于思考、勇于探索、敏于创新,激发求知欲和好奇心,在打好知识根基的前提下,提高创新思维能力,不断认识和掌握真理”。

实验改革和教材建设都是在实践过程中不断探索和不断完善的过程。通过化学实验教学改革和该化学实验系列教材的建设,希望能进一步提高广西高校的化学实验教学水平,培养更多综合素质高、实验技能好,具有社会责任感的新世纪化学专业人才。

梁 宏
2012年7月

前 言

本教材是广西普通高等教育“十一五”重点规划教材——新世纪基础化学实验系列教材中的一部,是根据当前化学学科教学改革的实际,为无机化学实验教学而编写的教材。本教材在保留经典无机化学实验的基础上,紧跟无机化学学科的发展,以无机合成为主线,系统介绍了无机合成的新技术、新方法以及部分现代化学表征手段,拓宽了学生的知识面,体现了“夯实基础、强化综合、注重创新”的教育理念,符合大学生实验技能和创新能力的形成规律。

本教材分为两大部分,第一部分介绍化学实验的基础知识。第二部分为实验部分,共分为六篇:第一篇为基础篇,介绍基础操作和基本原理实验;第二篇为性质篇,介绍元素化合物性质实验;第三篇为合成篇,介绍无机化合物的常规合成实验;第四篇为拓展篇,系统介绍了无机合成技术的应用,包括高温合成、无氧合成、微波合成、无机电合成以及溶剂热合成等五个实验;第五篇为设计篇;第六篇为趣味篇,介绍暖手袋、酒精测试卡、彩焰蜡烛的制作等。本教材适用面广,不仅可作为化学、应用化学、化工工程与技术等专业的基础无机化学实验教材,也可作为化学专业的综合化学实验教材。

本书主编蒋毅民,副主编梁宇宁、张中、兰翠玲,编写组成员:广西师范大学蒋毅民、沈星灿、陈自卢、李舒婷、梁宇宁、张中,广西师范学院杨明媚,玉林师范学院黄志伟,百色学院兰翠玲、黎远成,河池学院覃世辉,贺州学院曾一文,钦州学院李家明,广西民族师范学院赵汉民,柳州师范高等专科学校余永生。本教材最后由广西师范学院陈超球教授审定。

本书在编写过程中得到了广西师范大学化学与药学学院的领导和老师,以及广西师范大学出版社唐丹宁编审的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢!

由于编写时间仓促,加之我们的水平有限,不当之处恳请读者批评指正。

《无机化学实验》编写组
2013年7月

目 录

第一部分 基础知识 ————— 1

1	化学实验的基本要求	2
1.1	实验目的和学习方法 / 2	
1.2	实验室的规章制度 / 3	
1.3	实验预习报告和实验报告的书写 / 3	
1.4	实验室的安全及事故处理 / 4	
2	化学实验的基本知识	6
2.1	化学实验的基本仪器介绍 / 6	
2.2	化学试剂的介绍 / 14	
2.3	仪器的洗涤与干燥 / 16	
3	化学实验的基本操作	17
3.1	试剂的取用 / 17	
3.2	酒精灯和酒精喷灯的使用 / 18	
3.3	加热的方法 / 20	
3.4	天平的使用 / 21	
3.5	移液管、吸量管的使用 / 26	
3.6	容量瓶的使用 / 27	
3.7	滴定操作和滴定管的使用 / 29	
3.8	固液分离 / 33	
3.9	重量分析法 / 37	
3.10	结晶与蒸发 / 39	
3.11	试纸的使用 / 40	
3.12	气体的制备 / 41	
4	常用实验仪器的使用方法	46
4.1	分光光度计的使用 / 46	
4.2	酸度计的使用 / 49	
4.3	电导率仪的使用 / 53	
4.4	其他仪器的使用 / 55	

第二部分 实验部分 ————— 59

第一篇 基础篇——基础操作和基本原理实验 …………… 60

- 实验 1 实验安全、仪器的认领洗涤和玻璃管的加工 / 60
- 实验 2 二氧化碳的制备及相对分子量的测定 / 63
- 实验 3 阿伏伽德罗常数的测定 / 66
- 实验 4 摩尔气体常数的测定 / 67
- 实验 5 水的净化——离子交换法制备纯水 / 69
- 实验 6 溶液的配制和滴定操作练习——酸碱滴定 / 72
- 实验 7 氯化钠的提纯 / 74
- 实验 8 转化法制备硝酸钾 / 77
- 实验 9 化学反应速率和活化能的测定 / 79
- 实验 10 $I_3^- \rightleftharpoons I^- + I_2$ 平衡常数的测定 / 83
- 实验 11 醋酸电离常数的测定——pH 计的使用 / 85
- 实验 12 PbI_2 溶度积常数的测定 / 87
- 实验 13 $Ag(NH_3)_2^+$ 配离子配位数的测定 / 91
- 实验 14 氧化还原平衡 / 93

第二篇 性质篇——元素化合物性质实验 / 95

- 实验 15 主族非金属元素(一) / 95
- 实验 16 主族非金属元素(二) / 98
- 实验 17 主族金属 / 101
- 实验 18 ds 区金属 / 104
- 实验 19 d 区过渡金属 / 107

第三篇 合成篇——无机化合物的常规合成实验 …………… 112

- 实验 20 氯气、次氯酸钠和氯酸钾的制备及性质 / 112
- 实验 21 碱熔法制备高锰酸钾 / 114
- 实验 22 硫酸铜的合成及结晶水的测定 / 116
- 实验 23 硫酸亚铁铵的制备及铁的限量分析 / 122
- 实验 24 由易拉罐合成明矾 / 124
- 实验 25 硫代硫酸钠的制备及其定性分析 / 126
- 实验 26 过氧化钙的制备 / 127
- 实验 27 两种钴配合物的制备与组成测定 / 129
- 实验 28 二草酸根合铜(Ⅱ)酸钾的制备与组成分析 / 131

第四篇 拓展篇——无机合成技术的应用 …………… 134

- 实验 29 无氧合成——醋酸亚铬的制备 / 134
- 实验 30 高温合成—— $CrCl_3$ 的合成 / 136
- 实验 31 微波固相合成—— $AlPO_4$ 的合成及组成测定 / 139
- 实验 32 无机电合成——电解法制备过二硫酸钾 / 141
- 实验 33 溶剂热合成——一种牛磺酸钴配位聚合物的合成

第五篇	设计篇——设计实验	147
	实验 34 由贝壳合成乳酸钙 /	147
	实验 35 由含银废液制备硝酸银 /	148
	实验 36 纳米二氧化钛的制备及其光催化活性 /	151
	实验 37 由废干电池制备硫酸锰铵 /	152
	实验 38 由废铜屑制备硫酸四氨合铜 /	154
第六篇	趣味篇——趣味化学实验 /	156
	实验 39 饮酒测试卡的制作 /	156
	实验 40 化学冰袋的制作 /	157
	实验 41 暖手袋的制作 /	157
	实验 42 化学振荡反应 /	158
	实验 43 彩色火焰蜡烛的制作 /	160
附录		162
	一 元素的相对原子质量 /	162
	二 常用酸碱试剂的浓度(15℃) /	166
	三 常见酸、碱溶液的配制 /	166
	四 特殊溶液的配制 /	167
	五 弱酸、弱碱的解离平衡常数 /	169
	六 溶度积常数 /	172
	七 常见配离子的稳定常数 /	178
	八 标准电极电势(298K) /	179
	九 常见阳离子的鉴定 /	187
	十 常见阴离子的鉴定 /	189
	十一 常见离子和化合物的颜色 /	191

第一部分

基础知识

- * 化学实验的基本要求
- * 化学实验的基本知识
- * 化学实验的基本操作
- * 常用实验仪器的使用方法

1 化学实验的基本要求

1.1 实验目的和学习方法

化学是一门以实验为基础的自然科学,没有实验就没有化学。在化学课程的学习中,实验占有极其重要的地位。无机化学实验作为一门独立设置的课程,旨在充分发挥无机化学实验教学在素质教育和创新能力培养中的独特地位,使学生在实践中学习、巩固、深化和提高化学的基础知识、基本理论,掌握基本操作技能,培养实践能力和创新能力。通过实验,我们要达到以下4个方面的目的:

(1)掌握物质变化的感性知识,掌握重要化合物的制备、分离和分析方法,加深对基本原理和基础知识的理解,培养用实验方法获取新知识的能力。

(2)正确、熟练掌握实验操作的基本技能,正确使用无机化学实验中的各种常见仪器,培养独立工作能力和独立思考能力(如在综合性和设计性实验中,培养学生独立准备和进行实验的能力),培养细致观察、及时记录实验现象以及归纳、综合、正确处理数据、用文字表达结果的能力,培养分析实验结果的能力和一定的组织实验、科学研究和创新的能力。

(3)培养实事求是的科学态度,准确、细致、整洁等良好的科学习惯以及科学的思维方法,培养敬业、一丝不苟和团队协作的工作精神,养成良好的实验室工作习惯。

(4)了解实验室工作的有关常识,如实验室试剂与仪器的管理、实验可能发生的一般事故及其处理、实验室废液的处理方法等。

实验的目的不但是要培养学生的实验操作技能、巩固化学理论知识,更重要的是培养学生良好的实验作风和科学的思维方法,调动学生的主观能动性和创造性,使学生具有独立分析问题、解决问题的能力。为达到教学要求,化学实验主要由学生独立完成,同时要求学生必须树立正确的学习态度和方法,做到:

(1)实验前应认真预习,查阅有关反应物和产物的物理常数和化学性质,明确实验目的的要求,了解实验步骤、方法、注意事项和基本原理,以便做到心中有数、有条不紊地做好实验。

(2)预习时,要根据实验内容,写好实验预习报告,设计实验表格,绘好实验装置图,以便实验时及时、准确地记录实验现象和有关数据,并进行数据处理。

(3)实验开始前先清点仪器设备,如发现缺漏,应立即报告老师(或实验室工作人员),并按规定手续向实验员补领。实验中如有仪器破损,应及时报告并按规定手续向实验员换取新仪器。

(4)实验时应保持肃静,集中精力,认真操作,仔细观察实验现象,如实记录实验结果,积极思考问题,并运用所学理论知识解释实验现象,研究实验中的问题。

(5)实验时应保持实验室和桌面的整洁。实验中的废弃物应倒入废物缸中,严禁投入或倒入水槽内,以防水槽和下水管道堵塞或被腐蚀。有毒性或腐蚀性的化学废液和废渣要分类收集在指定的容器中,以便集中处理。

(6)实验时要爱护国家财产,注意节约水、电、试剂。按照化学实验基本操作规定的方法取用试剂。必须严格按照操作规程使用精密仪器,如发现仪器有故障,应立即停止使用,并及时报告指导老师。

(7)实验室内的一切物品(仪器、试剂和产品)均不得带出实验室。

(8)实验完毕,将玻璃仪器洗涤干净,放回原处。整理桌面,打扫水槽和地面卫生。

(9)实验结束,认真地写好实验报告,对于实验中出现的现象和问题进行认真的讨论。

(10)实验时应穿实验服,不能穿拖鞋和高跟鞋进入实验室。

1.2 实验室的规章制度

做化学实验会接触许多化学试剂和仪器,其中包括一些有毒、易燃、易爆、有腐蚀性的试剂以及玻璃器皿、电气设备、加压和真空器具等。如不按照使用规则进行操作就有可能发生中毒、火灾、爆炸、触电或仪器设备损坏等事故。为了实现预期的教学目标而又不造成国家财产的损失和人身健康的损害,进行化学实验时必须严格执行安全规则。

(1)水、电、煤气一经使用完毕就应立即关闭。

(2)一切有毒或有刺激性气味的气体的实验都应在通风橱内进行。

(3)绝对不允许任意混合各种化学药品,以免发生意外事故。

(4)浓酸、浓碱具有强腐蚀性,切勿溅在皮肤或衣服上,眼睛更应注意。稀释它们时(特别是浓硫酸),应将它们慢慢倒入水中,而不能把水注入酸或碱中,以避免迸溅。

(5)有毒药品(如重铬酸钾、钡盐、铅盐、砷的化合物、汞的化合物,特别是氰化物)不得进入口内或接触伤口。实验剩余的废液也不能随便倒入下水道,应倒入废液缸中。

(6)加热试管时,不要将试管口对着自己或别人,更不能俯视正在加热的液体,以免液体溅出而烫伤。

(7)将玻璃管、温度计、漏斗等插入橡皮塞(或软木塞)时,应涂水或甘油等润滑剂,并用布垫好,以防玻璃管破碎刺伤。操作时应手持塞子的侧面,切勿将塞子握在手掌中。

(8)实验室内不得吸烟、饮食,离开实验室前应先洗手;若使用过有毒物品,还应漱口。

(9)实验室所有药品不得携出室外。用剩的药品应交还给老师。

1.3 实验预习报告和实验报告的书写

1.3.1 实验前的预习

学生进入实验室前,必须做好预习。实验前的预习必须仔细阅读与本次实验有关的全部内容;通过查阅书后附录、有关手册以及与本次实验相关的教程内容,了解实验中要用到的或可能出现的基本原理、化学物质的性质和有关理化常数。在仔细查阅的基础上认真写好预习报告。预习报告的具体内容及要求:

(1)实验目的和要求,实验原理和反应的化学方程式,需要用到的仪器和装置的名称及性能,溶液的浓度及配制方法,主要试剂和产物的理化常数,注明主要试剂的规格用量。

(2)根据实验内容用自己的语言正确地写出简明的实验步骤,关键之处应加以说明。步骤中的内容可用符号简化。例如,化合物只写分子式;加热用“ Δ ”,加入用“+”,沉淀用“ $\downarrow$ ”,气体逸出用“ $\uparrow$ ”等符号表示,仪器以示意图表示。在实验前已形成了一个工作

提纲,实验时要按此提纲进行。

(3)制备实验和提纯实验应列出制备或纯化过程和原理。

(4)对于实验中可能会出现的问题(包括安全问题和导致实验失败的因素)要写出防范措施和解决办法。

1.3.2 实验记录

实验时除了认真操作、仔细观察、积极思考外,还应及时地将观察到的实验现象及测得的各种数据如实地记录在专门的记录本上。记录必须做到简明、扼要、字迹整洁;如果发现实验现象和理论不符合,应认真检查原因,遇到疑难问题而自己难以解释时,可提请老师解答,必要时重做实验。实验过程中应保持肃静,严格遵守实验操作规程;实验完毕,将实验记录交老师审阅后方可离开。

1.3.3 实验报告

做完实验后,应及时完成实验报告。实验报告的书写应简明扼要。一般包括下列几个部分的内容:

(1)实验目的和要求。

(2)实验原理。尽量用自己的语言表述。

(3)主要仪器与试剂。

(4)实验步骤和实验现象。尽量用简图、表格或化学式、符号等表示。

(5)数据记录和数据处理。以原始记录为依据。

(6)结果和讨论。根据实验的现象或数据进行分析、解释,得出正确的结论,并进行相关的讨论,或将计算结果与理论值比较,分析误差产生的原因。

1.4 实验室的安全及事故处理

化学实验室存有各种化学试剂,包括易燃、易爆、有毒或有腐蚀性的化学试剂。实验过程中,如果不严格遵守操作规程,不但会造成实验失败,还可能发生如失火、爆炸、烧伤和中毒等事故。为确保实验安全,现将安全事故发生的主要原因、预防措施和处理方法分述如下:

1.4.1 防火

容易导致实验室火灾发生的因素:点燃的酒精灯碰翻或酒精喷灯使用不当;可燃物质(如汽油、酒精、乙醚)因接触火焰或处在较高温度下着火燃烧;能自燃的物质(如白磷)由于接触空气或长时间氧化作用而燃烧;化学反应引起的燃烧或爆炸。

可采取的预防措施:易燃物和强氧化剂应分开放置;进行加热或燃烧实验时,要求严格遵守操作规程;使用易挥发的可燃物质,实验装置要严密不漏气,严禁在燃烧的火焰附近转移或添加易燃溶剂;少量易挥发的可燃性废液只能倾入水槽,并立刻用水冲去。可燃废物如浸过可燃性液体的滤纸、棉花等,不得倒入废物桶内,要及时在露天烧去。不得把燃着的或带有火星的火柴梗投入废物桶内;实验室内严禁吸烟;实验室要备有沙桶、灭火器等防火器材;实验结束离开实验室前,要仔细检查酒精灯是否熄灭,电源是否关闭。

若操作不慎,引起了火灾,其处理方法:迅速移走一切可燃物,切断电源,关闭门窗及通风器材,防止火势蔓延;如果是酒精等有机溶剂泼洒在桌面上着火燃烧,应用湿抹布、沙子盖灭,或用灭火器扑灭;如果衣服着火,立即脱掉,并用湿布蒙盖,使之与空气隔绝而熄灭。若衣服的燃烧面积较大,可躺在地上打滚,使火焰不致向上烧着头部,同时也可使

火熄灭。情况严重时,立刻拨打 119。

1.4.2 防中毒

引起实验室中毒的主要因素:接触了有毒物质或吸入有毒气体;对有些试剂的性质不够了解,处理不当;制备有毒气体的装置不合理或操作不熟练。

可采取的预防措施:一切能产生有毒气体的实验,必须在通风橱内进行。必要时戴上防毒口罩或防毒面具;有毒药品应严格按操作规程和规定限量使用;使用气体吸收剂来防止有毒气体污染空气;有毒的废物、废液经过处理后再排放;禁止在实验室内饮食;如手上沾到药品,应立刻用肥皂和冷水洗除,不宜用热水洗,也不可有机溶剂洗手;皮肤上有伤口,不能接触有毒物质;实验室要注意通风。

万一发生中毒,一般的急救方法:

(1)误吞毒物,先给中毒者服催吐剂,如肥皂水、芥末和水或给以面粉和水、鸡蛋白、牛奶和食用油等缓和刺激,然后用手指伸入喉部引起呕吐。对于磷中毒的人不能喝牛奶,可用 5~10 mL 1% 的硫酸铜溶液加入一杯温水内服,以促使呕吐,然后送医院治疗。

(2)有毒物质溅落在皮肤上,要立即用棉花或纱布擦掉,除白磷烧伤外,其余的均可用大量的水冲洗。如果皮肤已有破损或毒物落入眼睛内,经水冲洗后,要立即送医院治疗。

1.4.3 防烧伤

烧伤是由灼热的液体、固体、气体、化学物质或电热等引起的损伤。为了预防烧伤,实验时严防过热的物体与身体任何部分接触。如被化学药品烧伤,应立即用大量的水冲洗,除去残留在创面上的化学物质,并用冷水浸润伤处,以减轻疼痛,然后立即请医生治疗。

1.4.4 其他一般伤害的救护措施

实验室里应备有救护药箱,并放置在实验室的固定位置。箱内应备有的药剂和用品:

(1)消毒剂:碘酒,75% 的酒精卫生棉球等。

(2)外伤药:龙胆紫药水、消炎粉和止血粉。

(3)烫伤药:烫伤膏,凡士林,甘油等。

(4)化学灼伤药:5% 的碳酸氢钠溶液,2% 的醋酸溶液,1% 的硼酸溶液,5% 的硫酸铜溶液,医用双氧水,三氧化铁的酒精溶液及高锰酸钾溶液。

(5)治疗用品:药棉,纱布,创可贴,绷带,胶带,剪刀,镊子等。

一般伤害的救护方法:

(1)创伤(如碎玻璃引起的):伤口不能用手抚摸,也不能用水冲洗。伤口内若有异物(如碎玻璃),应先用消过毒的镊子取出来,在伤口上擦龙胆紫药水,消毒后用止血粉外敷,再用纱布包扎。伤口较大、流血较多时,可用纱布压住伤口止血,并立即送医务室或医院治疗。

(2)烫伤或灼伤:烫伤后切勿用水冲洗,一般可在伤口处擦烫伤膏或用浓高锰酸钾溶液擦至皮肤变为棕色,再涂上凡士林或烫伤膏。被磷灼伤后,可用 1% 的硝酸银溶液或 5% 的硫酸铜溶液或高锰酸钾溶液洗涤伤处,然后进行包扎。

(3)受(强)碱腐蚀:先用大量的水冲洗,再用 2% 的醋酸溶液或稀释的硼酸溶液清洗,

然后再用水冲洗。若碱液溅入眼内,先用大量的水冲洗,再用1%的硼酸溶液冲洗。

(4)受(强)酸腐蚀:先用干净的毛巾擦净伤处后,用大量水冲洗,然后用饱和碳酸氢钠溶液或用稀氨水、肥皂水冲洗,再用水冲洗,最后涂上甘油。若酸液溅入眼内,先用大量水长时间冲洗,然后用碳酸氢钠溶液冲洗,严重者送医院治疗。

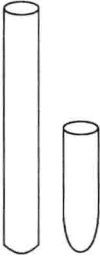
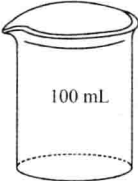
(5)吸入毒气:中毒很轻时,通常只要把中毒者移到空气新鲜的地方,松解衣服(但要注意保暖),使其安静休息,必要时给中毒者吸入氧气,但切勿随便使用人工呼吸。若吸入溴蒸气、氯气、氯化氢等,可吸入少量酒精和乙醚的混合物蒸气,使之解毒。吸入溴蒸气时,也可用闻氨水的办法减缓症状。吸入少量硫化氢者,立即送到空气新鲜的地方;中毒较重的,应立即送医院治疗。

(6)触电:首先切断电源,若来不及切断电源,可用绝缘物挑开电线。在未切断电源之前,切不可用手拉触电者,也不能用金属或潮湿的东西挑开电线。如果触电者在高处,则应先采取保护措施,再切断电源,以防触电者摔伤,然后将触电者移到空气新鲜的地方休息。若出现休克现象,要立即进行人工呼吸,并送医院治疗。

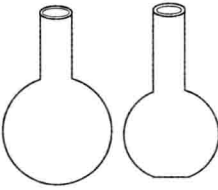
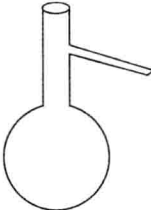
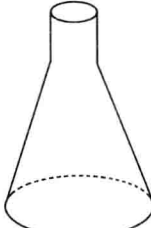
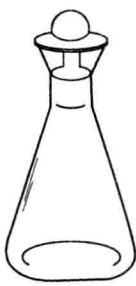
2 化学实验的基本知识

2.1 化学实验的基本仪器介绍

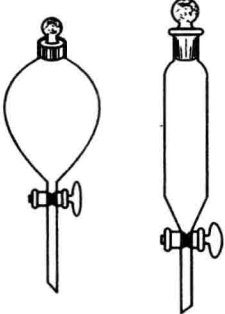
表 1-2-1 化学实验常用仪器介绍

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 试管	分硬质试管、软质试管,有普通试管、离心试管。普通试管以管口外径(mm)×长度(mm)表示,离心试管以容积(mL)表示	用做少量试液的反应容器,便于操作和观察;还可以用于收集少量气体;具支试管还可接到装置中去;离心试管可用于定性分析中的固液分离	加热时先要预热均匀,然后集中加热试管底部;加热后不能骤冷,以防试管破裂;盛溶液的量不能超过试管容积的1/3~1/2;离心试管不能直接用火加热
 烧杯	分硬质和软质烧杯、有刻度和无刻度的烧杯。以容积(mL)表示	用于盛放试剂或用做反应容器	加热时应放在石棉网上

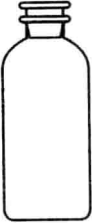
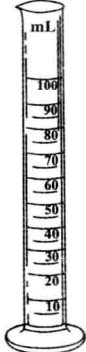
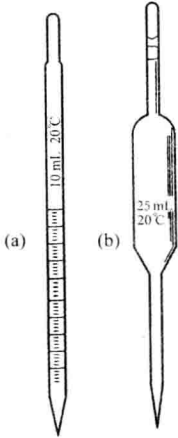
续表

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 烧瓶	以容积(mL)表示	可作为长时间加热的反应容器;平底烧瓶还可以配制溶液	盛放液体的量不能超过烧瓶容量的 $2/3$;加热时应放在石棉网上
 蒸馏烧瓶	以容积(mL)表示	用于液体蒸馏,也可用于制取少量气体	加热时应放在石棉网上
 锥形瓶(三角烧瓶)	分硬质和软质,有塞和无塞,广口和细口等。以容积(mL)表示	反应容器。振荡方便,常用于滴定操作	加热时应放在石棉网上
 碘量瓶	以容积(mL)表示	用于碘量分析	瓶和塞子配套使用。塞子及瓶口边缘的磨砂部分注意勿擦伤,以免产生漏隙;滴定时打开塞子,用蒸馏水将瓶口及塞子上的碘液洗入瓶中
 称量瓶	分高形和矮形两种。以外径(mm)×高(mm)表示	用于准确称取固体样品	瓶和盖子是磨口配套使用,不能互换。不用时应洗净,并在磨口处垫上纸条

续表

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 干燥器	以直径(cm)表示	定量分析时,将灼烧过的坩埚置于其中冷却;存放样品,以免样品吸收水汽	灼烧过的物体放入干燥器前温度不宜过高;使用前要检查干燥器内的干燥剂是否失效
 分液漏斗	形状分为梨形、球形、筒形和锥形几种。以容积(mL)表示	用于互不相溶的液—液分离;球形漏斗的颈较长,多用于反应时滴加液体	塞上涂凡士林;分液时,下层液体从漏斗管流出,上层液体从上口倒出
 滴瓶	分透明和棕色两种滴瓶。以容积(mL)表示	用于盛放少量液体试剂或溶液,取用方便	棕色瓶盛放见光易分解或不太稳定的试剂。滴管不能吸得太满,也不能倒置
 广口瓶	分透明和棕色两种广口瓶。以容积(mL)表示	用于储存固体药品(试剂)	不能直接加热,不能存放碱,做气体燃烧实验时瓶底应放少许沙子或水

续表

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 细口瓶	有磨口和不磨口的，无色、棕色和蓝色的细口瓶。以容积(mL)表示	用于储存溶液和液体药品(或试剂)	不能直接加热，有色瓶盛见光易分解或不稳定的物质的溶液或液体
 量筒	以容积(mL)表示	用于量取一定体积的液体	不能加热
 吸量管 移液管	分为刻度吸量管(a)、单标记、椭圆形移液管(b)，以所量的最大容积(mL)表示	精确量取一定体积的液体	不能加热