



普通高等教育“十三五”规划教材

普通化学实验

GENERAL CHEMISTRY EXPERIMENTS

范志宏 主编



中国林业出版社

CHINA FORESTRY PUBLISHING HOUSE

China Forestry Publishing House

普通高等教育“十三五”规划教材

普通化学实验

范志宏 主编

中国林业出版社

内 容 简 介

本书是在普通高等教育“十一五”国家级规划教材,全国高等农林院校“十一五”规划教材《实验化学》的基础上,通过借鉴国内外化学实验教材的特点并吸收我国高等农业院校实验教学内容 and 课程体系改革的研究成果编写而成。全书共分普通化学实验基础理论,实验基本操作,物质的物理量及化学常数的测定,物质的制备、分离与提纯,物质的性质及自行设计实验6个部分,可根据课时及实验室条件选取相关实验进行教学。本书的一大特色是自行设计实验,旨在训练科学思维和化学方法。本书包含了目前我国大多数高等农、林、水产院校所开设的普通化学实验,内容丰富,结构新颖、合理,可作为高等农、林、水产院校各专业独立开设普通化学实验课的教科书,也可作为其他与化学相关的专业工作者和社会读者的实验参考书。

图书在版编目(CIP)数据

普通化学实验/范志宏主编. —北京:中国林业出版社, 2018. 7

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5038-9674-3

I. ①普… II. ①范… III. ①化学实验—高等学校—教材 IV. ①O6-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 166051 号

国家林业和草原局生态文明教材及林业高校教材建设项目

中国林业出版社·教育出版分社

策划、责任编辑:高红岩

电话:(010) 83143554

传真:(010) 83143516

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail: jiaocaipublic@163.com 电话:(010) 83143500

http://lycb. forestry. gov. cn

经 销 新华书店

印 刷 三河市祥达印刷包装有限公司

版 次 2018 年 7 月第 1 版

印 次 2018 年 7 月第 1 次印刷

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 11.75

字 数 275 千字

定 价 25.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

前 言

在化学教学中,实验占有重要地位。大学一年级普通化学实验课的主要任务包括:引导学生仔细观察实验现象,直接获得化学感性知识;测定实验数据并正确处理与概括;训练学生正确掌握化学实验的基本方法和基本技能;巩固并加深对所学理论知识的理解;培养学生严谨的科学态度、良好的实验作风,以及分析问题、解决问题的独立工作能力。

普通化学实验是高等农业院校的基础化学课程,是在普通化学基本理论指导下,以学习实验原理、实验方法、实验操作技术以及培养化学科学思维的实践性课程。通过实验可以检验和评价理论的同时发现和发展理论。因此,普通化学实验与普通化学理论相辅相成,同时也为学习其他学科奠定良好的基础。

本书是大学一年级普通化学实验课的教材。有关化学基本概念、基本定律的实验;元素及其化合物的性质的实验是普通化学课的重要内容。本书安排的主要内容包括:基本概念的实验;物理量及化学常数的测定;无机化合物的制备和提纯;常见元素及其化合物性质的实验。

实验基本操作的训练和实验室安全知识的教育是实验课的一个重要内容。本书把这些内容集中编排在前面,以便师生对这部分内容有较系统的了解。其中各项的具体要求应结合实验反复练习,逐步掌握。

在编写上,安排部分实验由学生自行设计方案,教材仅给予提示和启发,以引起学生的兴趣、调动学生的主观能动性,自行设计实验有利于学生对本门课程教学内容的全面了解和掌握,并有利于增强学生分析和解决问题的能力 and 科学思维方法及创新精神的培养。实验内容的选择和实验的顺序的安排可视课程情况而定。

教材内容和结构安排充分考虑到我国农、林、水产各高校的现状与实际;既有本课程自身的独立性、系统性和科学性,又照顾到与各有关化学课程及其他专业课程的联系与衔接。教材中适当编排了一些微量及半微量实验。这不仅是实验化学发展的一个趋势,同时也强化了学生在节约化学试剂、减少环境污染方面的意识。

参加本书编写的有山西农业大学的杨美红、郭继虎、范志宏、程作慧、芦晓芳、高春艳、李婧婧、高文梅老师,全书由主编范志宏修改统稿完成,山西农业大学赵晋忠教授主审并提出了许多宝贵意见,中国林业出版社和山西农业大学教材科许大连同志对本

书的出版付出了极大的精力和艰辛，在此特致谢意。

在本次编写过程中，我们尽了自己的最大努力，但限于水平，书中一定还会有错误或不当之处。恳切希望使用本书的同行和读者批评指正。

编 者
2018 年 3 月

目 录

前 言

绪 论	(1)
一、普通化学实验的教学功能和特点	(1)
二、普通化学实验的教学内容和教学方法	(2)
三、普通化学实验的教学原则	(4)
第1章 普通化学实验基础理论知识	(5)
一、实验室规则	(5)
二、实验室安全知识与意外事故处理	(5)
三、普通化学实验常用仪器介绍	(7)
四、化学试剂和“三废”处理	(14)
五、实验用水的规格、制备及检验方法	(19)
六、计算机在实验化学中的应用	(21)
七、普通化学实验基本要求	(22)
八、实验性污染及其防治	(28)
九、常用化学手册和实验参考书	(31)
第2章 普通化学实验基本操作技术	(36)
一、简单玻璃工操作及玻璃仪器的洗涤与干燥	(36)
二、天平的使用方法及其称量	(38)
三、缓冲溶液的配制	(40)
四、实验室制气、净化和钢瓶取气	(42)
五、滴定分析基本操作及常用量器使用与校正	(44)
六、普通化学实验中的分离与提纯技术	(50)
七、加热、冷却和干燥	(58)
八、重量分析基本操作及有关仪器的使用	(62)

第3章 物质的物理量及化学常数的测定	(66)
实验1 摩尔气体常数的测定	(66)
实验2 平衡常数的测定	(69)
实验3 化学反应热效应的测定	(72)
实验4 HAc 电离度和电离常数的测定	(74)
实验5 化学反应速率及反应活化能的测定	(76)
实验6 二氯化铅溶度积的测定	(80)
实验7 土壤 pH 值测定	(83)
实验8 碱式碳酸铜中氧化铜含量的测定	(85)
实验9 凝固点降低法测定物质的相对分子质量	(87)
实验10 液体密度的测定	(90)
实验11 氟离子选择电极测氢氟酸电离常数	(92)
第4章 物质的制备、分离与提纯	(96)
实验12 硫酸铜的提纯及铜含量的测定	(96)
实验13 粗食盐的提纯	(99)
实验14 硫酸亚铁铵的制备及纯度检验	(101)
实验15 三草酸合铁(III)酸钾的制备、组成分析及性质	(104)
实验16 硫代硫酸钠的制备和纯度检验	(108)
实验17 软锰矿制备高锰酸钾	(109)
实验18 新鲜蔬菜中 β -胡萝卜素的提取、分离和测定	(111)
第5章 物质的性质	(114)
实验19 电离平衡与沉淀溶解平衡	(114)
实验20 氧化还原反应与电化学	(119)
实验21 配位化合物的形成和性质	(123)
实验22 胶体与吸附	(126)
实验23 反应自由能与反应方向	(129)
实验24 镁和盐酸反应热的测定	(131)
实验25 水溶液中 Na^+ 、 K^+ 、 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Ba^{2+} 等离子的分离和 鉴定	(133)
实验26 水溶液中 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Zn^{2+} 等离子的 分离和鉴定	(136)
实验27 常见阴离子定性分析	(138)

第6章 自行设计实验	(143)
实验 28 未知无机化合物溶液的分析	(143)
实验 29 氯化铵的制备	(144)
实验 30 硝酸钾溶解度的测定与提纯	(145)
实验 31 硫酸铝钾大晶体的制备	(146)
实验 32 从铬盐生产的废渣中提取硫酸钠	(147)
实验 33 印刷电路腐蚀废液回收铜和氯化亚铁	(147)
参考文献	(149)
附录 I 化学实验室中的常用仪器	(150)
附录 II 常用数据	(163)

绪 论

化学是研究物质的性质、组成、结构、变化和应用的学科,是一门历史悠久又富有活力的实践性极强的学科。普通化学并不是化学的一个传统分支,也不是一门新兴的交叉学科,而是一门介绍整个化学领域内基础知识、简明阐述化学学科一般原理的化学学科,是高等农业院校必不可少的一门基础课,是培养全面发展的现代农业工程和生物技术人员知识结构和能力的重要组成部分,在化学和农业之间起着桥梁的作用。普通化学实验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。可以说,普通化学实验是伴随化学学科的迅速发展以及高等农林院校化学课程体系改革,由化学学科的化学分支学科所包含的化学实验中分离出来,经高度综合后形成的一个有自身特点的新的化学实验课程体系。

21 世纪以来,随着科学技术的飞速发展,全国许多高等农、林、水产院校加大化学实验的改革力度,将普通化学实验发展为一门新的独立开设的基础实验课。这种将普通化学实验教学从普通化学理论教学中脱离出来,不是作为一门理论化学课程的附属部分,而是目前国际、国内先进院校强化实践教学的一种模式。实践证明,通过这种模式的普通化学实验教学,不仅可加强学生的实验设计能力,而且有利于提高学生综合运用化学知识的能力和科研素养的培养和训练,与目前培养综合型、设计型、复合型人才

一、普通化学实验的教学功能和特点

普通化学实验是高等农、林、水产院校有关专业必修的一门重要基础课,是为了适应 21 世纪高等农、林、水产院校对本科生人才的化学素质、知识和能力的要求以及我国经济、科技发展和学生个性发展的需要而开设的一门实践性课程,其教学功能是:使学生通过普通化学实验的学习获得化学学科相关的化学实验基础理论、基本知识和基本操作技能,使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结,培养学生独立操作和分析、解决问题的能力。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养,以开拓学生智能,并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。

普通化学实验以介绍化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。在教材内容和结构安排上,既要满足面向 21 世纪人才培养的需要,又考虑到目前我国高等农业院校的现状和实际;既要有本门课程自身的系统性、科学性和独立性,又照顾到与有关化学课程及其他专业课程的衔接与联系。本门课程与现有的其他化学课程是相互独立、相互配合、相互补充的关系。实验化学的教学特点是除了做到“体系重组,融会贯通”之外,还注重教学内容的系统性、先进性、新颖性和实用性。

二、普通化学实验的教学内容和教学方法

实验化学的教学内容涉及面很广,许多内容直接与农业、林业、水产业生产实践和生物科学研究相联系,采用的实验材料涉及水、土壤、农药、食品等。普通化学实验作为新开设的独立课程其基本内容应包括:

(1) 实验原理 即进行一个实验需要提供的化学原理与实验依据。

(2) 实验技术 即采用的实验手段。包括现代化仪器设备的基本操作和使用技术以及敏锐的观察力和综合分析能力。

(3) 实验方法 即达到实验目的采取的途径。实验方法通常要以必要的原理与技术为背景,但对具体实验而言,其方法的设计一般有很灵活的特殊性和技巧性。

(4) 具体的实验项目 它是体现实验原理、技术、方法的载体。通过实验项目的实践验证理论,发展理论。

对于普通化学实验的教学,着重选取实验原理与方法为主线并贯穿于整个课程之中。其内容概括为:基本操作技能、化学反应与分析、物质分离与鉴定、物理量测量、数据处理与误差分析等方面。

(1) 加强实验原理的教学 提高实验课的理论思维,使学生能系统地掌握实验方法与技术的共性,重点讲授与实验内容配套的相关内容,给学生一个比较系统与完整的化学实验知识。通过实验化学的教学使学生懂得生产来自科学实验,利用科学实验的结果指导生产,没有科学实验就没有生产。一切重大科技成果,几乎都是建立在科学实验的基础上的,是人类运用先进的科学实验方法和实验手段获得的。

(2) 切实加强基本操作技能的训练 在实验课时的安排中,应有足够的实验内容保证,提供反复训练、熟能生巧的机会。在实验中尽量创造条件让学生独立完成实验全过程,有效地加强动手能力的培养。《普通化学实验》是一门实验科学,是以观察与测量为基础,先现象后本质,由表及里的研究过程,而抓住规范的基本操作与基本技术训练正是抓住了实验教学的根本。

(3) 开展实验方法论教学研究 在当前教学改革压缩教学时数的情况下,实验教学的学时是有限的,不可能做太多的实验。因此,除了要筛选有代表性的实验进行教学外,重要的是要在一定量的实验中开展实验方法论教学研究,即从具体的实验中引出普遍性的东西,举一反三,由此及彼,从特殊中看到一般。着重研究化学分支学科中的具体实验所蕴藏的十分丰富的共性内容,改变过去“只见树木、不见森林”的单一指导实验的教学方法。要充实每个实验内涵,进一步培养学生创造性的联想思维,扩大认识能力的深度与广度。

(4) 按认识规律有层次地安排实验 化学实验本身是分层次的,一般有观察认知型、实践操作型与研究提高型之分。作为独立设课的普通化学实验课程,要认识到这样的层次存在,在教学安排上,循序渐进,点面结合,按人们的认识规律合理地进行。例如,把分析化学的基本方法有层次地融合到各实验之中,使普化与有机、物化、仪器分析等实验相互渗透,相辅相成。增设综合实验和自主设计实验等,加强对学生综合研究

能力的培养。

为达到上述要求,普通化学实验课程的教学方法可以采取“学导式”教学法——既以学生为主体,在教师指导下,学生自学和独立进行实验操作,教学的重心不是“教”而是学生的“学”和“做”,因而,在具体的教学实践中强调以学生自学和自主操作为主,并得到教师现场的必要指导,在学生主动掌握实验基本知识、基本原理和基本操作技能的同时加强智能的开发,从而把教学从以传授知识为主转移到培养学生自学能力、口头表达能力、实际操作能力、分析归纳和综合运用知识的能力和发 展智能提高综合素质方面来。教学过程主要包括以下几个方面:

(1) 引导预习 预习对实验原理的理解及实验操作过程有着十分重要的作用。在教学过程中,教师提前布置实验内容及预习内容,提出相关思考题,学生可通过参考教材、查阅资料等方式归纳总结出思考题答案,同时记忆实验操作过程,并预测实验结果。教师在授课的前 10 min 内就实验相关的内容进行提问,这样既培养了学生获取知识的能力,也有助于提高学生的语言表达能力。

(2) 实验释疑 教师根据学生掌握的情况,帮助学生解析预习中遇到的实验疑难问题,培养学生的思维能力,在此基础上给出本次实验引导主线的标题或框架图,使学生对实验的重点和难点一目了然。

(3) 精讲示范 教师根据实验要求和框架图,精讲实验原理和示范实验过程中的操作技术,要突出操作难点及学生掌握的薄弱环节,可配合录像、幻灯、CAI 等现代化教学手段进行演示强化,培养学生理解知识的能力。

(4) 加强实践 在教师讲授重点、难点及注意事项后,放手让学生自己学、自己做,最大限度地发挥学生的主观能动性和创造性。尽可能开放实验室,使学生可以自己安排实验,同时有机会选做自己想做的实验。这样既可以创造一个良好的、宽松的实践教学环境,而且又适当照顾了学生个性发展的需要。

(5) 归纳总结 对于完整的实验教学内容进行归纳总结时,可以采取实验原理总结与实验技能、实验结果总结相结合的方式,增强学生的感性认识和理性认识,进一步加强理论与实践结合。在实验报告中,学生要写出实验的心得体会及对实验过程中出现的异常现象的解释。主要包括本次实验所获得的知识点,总结实验过程,找出自己的优势及存在的问题,培养学生综合运用知识的能力。

(6) 成绩考核 学习成绩的考核可采用平时考查与期末试卷考试相结合来完成。平时考查包括课堂回答问题和实验报告完成情况,基本操作技能掌握情况,考查性实验及自行设计实验完成情况等。试卷考试尽可能逐步采用试题库组卷,以保证考试的科学性和规范化。

实践证明,在普通化学实验教学过程中应用“学导式”教学法,充分体现了教学过程中学生的主体地位,符合学生的思维发展特点和接受心理特点,增强学生的参与意识,杜绝学生消极旁观的现象,有助于开启思维,激发创造灵性,培养自学能力、描述表达能力、实际操作能力、发现问题解决问题的能力,达到“授之以渔”的目的。

三、普通化学实验的教学原则

普通化学实验的教学原则是实验化学教学过程中必须遵循的基本要求和指导原则。主要包括：

(1) 教师的主导作用与学生主动性相统一的原则 在实验化学教学过程中即要发挥教师的主导作用，又要发挥学生主动性，并把两者有机地统一起来。发挥教师的主导作用是实现实验化学教学任务的关键。但是，在教学过程中，学生又是认识和实践化学实验基本操作的主体，需要学生内在的自觉性、主动性和创造性。因此，教师的主导作用是使教学过程能高效率地进行的主要保证，而学生的主动性则是实验能取得好的教学效果的基本条件，两者不可偏废。教师应在进行过程的各个环节充分发挥其主导作用，并且把这种主导作用逐渐地体现在发挥大学生的独立和创造性方面。为此，教师要充分了解学生的学习情况，对学生学习和实验操作主动地加以引导并进行有效的组织，激发学生学习的自觉性和积极性，引导学生学会学习和掌握实验操作技能，给他们以更多的学习主动权，为他们进行创造性活动提供一定条件，使教师的主导作用与学生的主动性有机结合起来。

(2) 传授知识和发展智能相统一的原则 在教学过程中教师既要传授系统的化学实验基础知识和基本原理，又要使学生的智力和能力得到较好的发展，并在教学过程中把二者有机地统一起来。在教学中要有明确的智能培养目标，并以智能培养目标为主线，选择智力价值较高的实验教学内容设计课程体系，安排教学环节并对能力加以考核，从而提高培养智能的自觉性。

(3) 理论与实践相统一的原则 在普通化学实验教学过程中，教师在传授实验基础知识、基本理论的基础上，引导学生掌握并运用知识于实验过程，去解决实验遇到的实际问题，以便形成专业人才必备的技能 and 技巧，提高分析问题和解决问题的能力以及手脑并用的操作能力。在教学过程中，学生通过自学所学习的知识主要是书本知识，这种知识从一定程度上说，对学生而言是一些没有经过实验验证的理论知识，如果这些理论知识不与学生自己的直接经验结合起来，就很可能是片面的知识。为此，就需要让学生独立自主地从事实验活动，使学生获得一定的实践知识，运用和检验理论知识。这样，理论知识运用于实践，实践知识又上升到理论，经过这样循环往复的深化过程，必然深化学生对客观世界的认识。在教学过程中，教师要充分认识和加强理论与实践的联系。要以实验基础知识和基本原理为主导，加强基础知识的教学，加强实践性教学环节，有目的地培养学生独立工作能力和创造才能。

第1章 普通化学实验基础理论知识

一、实验室规则

(1) 为了保证实验的顺利进行,实验课前应认真预习,明确实验的目的和要求,了解实验的基本原理、方法、步骤及注意事项并写好预习报告。

(2) 进入实验室后,首先检查所用仪器是否齐全,有无破损,如发现有缺少或破损,应立即向指导教师声明,并按规定补齐、更换。如在实验过程中损坏了仪器,也应及时向指导教师报告,填写仪器破损报告单,经指导教师签字后,交由实验室工作人员处理。

(3) 遵守纪律,不迟到、早退、无故旷课,实验过程中保持安静,不得大声喧哗、四处走动,更不准擅自离开实验室,因故未做的实验应及时补做。

(4) 实验时应严格遵守操作规程,在教师的指导下进行实验,不得擅自改变实验内容和操作过程,以保证实验安全。实验过程中应独立操作,认真观察,如实做好实验记录。

(5) 保持实验室和台面的整洁,火柴梗、废纸屑等应投入废物篓内,废液应倒入指定的废液缸,不得投放入水槽,以免引起下水道堵塞或腐蚀。有毒废液由实验室工作人员统一处理。

(6) 爱护仪器和设备,节约用水、用电。药品应按规定的量取用,已取出的试剂不能再放回原试剂瓶中。精密仪器应严格按照操作规程操作并及时填写使用记录册,不得任意拆装,发现仪器有故障,应立即停止使用并向指导教师报告。公用仪器、试剂等用毕应立即放回原处,不得随意乱拿乱放。试剂瓶中试剂不足时,应报告指导教师,及时补充。

(7) 实验完毕后,将所用仪器洗净,仪器试剂摆放整齐,整理好桌面。值日生负责做好整个实验室的清洁工作,并关好水、电开关及门窗等,经指导教师同意后方可离开实验室。实验室内一切物品不得私自带出实验室。

(8) 实验结束后,根据实验数据原始记录,进行结果处理得出实验结论,按实验报告要求格式写出一份完整的实验报告,交给指导教师批阅。

二、实验室安全知识与意外事故处理

1. 实验室安全知识

(1) 实验者进入实验室,首先要了解、熟悉实验室电闸、煤气开关、水开关及安全

用具(如灭火器、沙箱、石棉布等)的放置地点及使用方法。不得随意移动安全用具的位置。

(2) 实验开始前,应仔细检查仪器有无破损,装置是否正确、稳妥。实验进行时,不得擅自离开岗位。

(3) 实验室电器设备的功率不得超过电源负载能力。电器设备使用前应检查是否漏电,常用仪器外壳应接地。不能用湿手开启电闸和电器开关。水、电、煤气、酒精灯等使用结束后应该立即关闭。点燃的火柴用后立即熄灭,不得乱扔。

(4) 禁止随意混合各种化学药品,以免发生意外事故。

(5) 绝不可加热密闭系统实验装置,否则体系压力增加会导致爆炸。

(6) 使用剧毒药品(如氰化物、三氧化二砷、氯化汞等)时,应格外注意小心!有毒药品不得误入口内或接触伤口。用剩的有毒药品还给教师,有毒废液不得倒入水槽或废液缸中,应由实验室工作人员集中统一处理。实验室所有药品不得带出实验室。

(7) 加热试管中的液体时,切记不可使试管口对着自己或别人,也不要俯视正在加热的容器,以防容器内液体溅出伤人。

(8) 使用浓酸、浓碱、铬酸洗液、溴等具有强腐蚀性的试剂时,切勿溅在皮肤或衣服上,尤其要注意保护眼睛,必要时应佩戴防护眼镜。进行危险性实验时,应使用防护眼镜、面罩、手套等防护用具。

(9) 嗅闻气体时,不能直接俯向容器去嗅气体的气味,应用手轻拂离开容器的气流,把少量气体扇向自己后再嗅。能产生有刺激性、腐蚀性或有毒气体的实验应在通风橱内进行。

(10) 使用酒精灯时,酒精应不超过酒精灯容量的 $\frac{2}{3}$,随用随点燃,不用时盖上灯帽,不可用点燃的酒精灯去点燃别的酒精灯,以免酒精流出而失火。

(11) 稀释浓硫酸时,应将浓硫酸慢慢注入水中,并不断搅动,切勿将水直接加入浓硫酸中,以避免迸溅,造成灼伤。

(12) 易燃有机溶剂(如乙醚、乙醇、丙酮、苯等)使用时必须远离明火,用后要立即塞紧瓶塞,放置在阴凉处保存。钾、钠、白磷等暴露在空气中易燃烧,存放时应隔绝空气,钾、钠可保存在煤油中,白磷可保存在水中,使用时必须遵守它们的使用规则,如取用时应使用镊子。

(13) 某些强氧化剂(如氯酸钾、硝酸钾、高锰酸钾等)或其混合物不能研磨,否则将引起爆炸。

(14) 金属汞易挥发,如通过呼吸道进入人体内,会逐渐积累引起慢性中毒,取用汞时,应该在盛水的搪瓷盘上操作,做金属汞的实验应特别小心,不得把汞洒落在桌面或地上,一旦洒落或带汞仪器被损坏,汞液溢出时,应立即报告指导教师,尽可能收集起来,并用硫黄粉盖在洒落的地方,使汞转变成不挥发的硫化汞。

(15) 严禁在实验室内饮食、吸烟,一切化学药品禁止入口。实验结束后,应洗净双手。

2. 实验室意外事故处理

(1) 割伤 是实验室中经常发生的事故,常在拉制玻璃管或安装仪器时发生。当割伤时,首先将伤口内异物取出,用水洗净伤口,涂上碘酒或红汞药水,用纱布包扎,不要使伤口接触化学药品,以免引起伤口恶化,必要时送医院救治。

(2) 浓酸烧伤 立即用大量水冲洗,然后用饱和碳酸氢钠溶液或稀氨水清洗,涂烫伤膏。

(3) 浓碱烧伤 立即用大量水冲洗,再以1%~2%硼酸或乙酸溶液清洗,最后再用水洗,涂敷氧化锌软膏(或硼酸软膏)。

(4) 溴烧伤 溴引起的灼伤特别严重,应立即用大量水冲洗,然后用酒精擦洗至无溴液,再涂上甘油。

(5) 烫伤 被火、高温物体、开水烫伤后,可先用稀高锰酸钾溶液或苦味酸溶液擦洗灼伤处,再在烫伤处涂上烫伤膏,切勿用水冲洗。

(6) 酸溅入眼内 应立即用大量水冲洗,再用2%四硼酸钠溶液冲洗眼睛,然后用水冲洗。

(7) 碱溅入眼内 应立即用大量水冲洗,再用3%硼酸溶液冲洗眼睛,然后用水冲洗。

(8) 有刺激性或有毒气体 在吸入刺激性或有毒气体(如溴蒸气、氯气、氯化氢)时,可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气解毒。因不慎吸入煤气、硫化氢气体时,应立即到室外呼吸新鲜空气。

(9) 有毒物质 遇有毒物质误入口内时,立即取一杯含5~10 cm³稀硫酸铜溶液的温水,内服后再用手指伸入咽喉部,促使呕吐,然后立即送医院治疗。

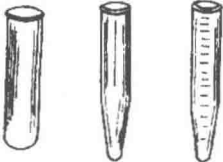
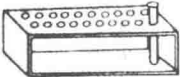
(10) 触电 不慎触电时,立即切断电源,必要时进行人工呼吸。

(11) 起火 当实验室不慎起火时,一定不要惊慌失措,而应根据不同的着火情况,采取不同的灭火措施。小火可用湿布或石棉布盖熄,如着火面积大,可用泡沫式灭火器和二氧化碳灭火器。对活泼金属钠、钾、镁、铝等引起的着火,应用干燥的细沙覆盖灭火。有机溶剂着火,切勿用水灭火,而应用二氧化碳灭火器、沙子和干粉等灭火。在加热时着火,立即停止加热,关闭煤气总阀,切断电源,把一切易燃易爆物移至远处。电器设备着火,应先切断电源,再用四氯化碳灭火器或二氧化碳灭火器灭火,不能用泡沫灭火器,以免触电。当衣服上着火时,切勿慌张跑动,引起火焰扩大,应立即在地面上打滚将火闷熄,或迅速脱下衣服将火扑灭。必要时报火警。

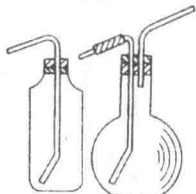
三、普通化学实验常用仪器介绍

化学实验中常用仪器列于表1-1。

表 1-1 化学实验常用仪器

仪器	规格	用途	注意事项
普通试管、离心试管 	分硬质试管、软质试管；普通试管以管口外径 (mm) × 管长 (mm) 表示；离心试管以容积 (cm ³) 表示	普通试管用作少量试剂的反应容器，便于操作和观察；离心试管主要用于沉淀分离	普通试管可以直接加热；硬质试管可加热至高温；加热时要在热源上不断地移动，使其受热均匀；加热后不能骤冷；离心试管不能直接加热，可用水浴加热
试管架 	有木质、铝质和塑料等不同质地	放试管	加热后的试管应用试管夹夹好悬放在试管架上
试管夹 	由木、竹或钢丝等制成	夹持试管	防止烧损和锈蚀
毛刷 	以大小和用途表示，如试管刷、滴定管刷等	洗刷玻璃仪器	防止刷顶的铁丝撞破玻璃仪器
烧杯 	以容积 (cm ³) 表示，如 1000、500、200、100、50 cm ³ 等	常温或加热条件下用作反应药品量较大的反应容器，反应物易混合均匀，也可用来配制溶液	加热时放在石棉网上，使其受热均匀；可以加热至高温
锥形瓶 	以容积 (cm ³) 表示，如 500、250、150、100 cm ³ 等	反应容器，振荡方便，适用于加热反应、滴定操作	盛液体不能太多，加热时应放置在石棉网上
烧瓶 	有圆底、平底之分；以容积 (cm ³) 表示，如 1000、500、250、100 cm ³ 等	反应物较多又需较长加热时间时，用作反应容器	加热时注意勿使温度变化过于剧烈；一般放在石棉网上或电热套内加热

(续)

仪器	规格	用途	注意事项
凯氏烧瓶 	以容积(cm^3)表示, 如 500、250、100、50 cm^3 等	消解有机物质	放置石棉网上加热, 瓶口处一般放置小漏斗, 便于回流
洗瓶 	分塑料和玻璃洗瓶, 目前实验室多用塑料洗瓶; 以容积(cm^3)表示	用蒸馏水洗涤沉淀或容器	不能加热
滴瓶 	有无色、棕色之分; 以容积(cm^3)表示, 如 125、60、30 cm^3 等	用于盛少量液体试剂或溶液	见光易分解或不太稳定的试剂用棕色试剂瓶盛装, 碱性试剂要用带橡皮塞的滴瓶, 但不能长期存放浓碱液
广口瓶、细口瓶 	有玻璃和塑料的, 无色或棕色, 磨口或不磨口; 以容积(cm^3)表示, 如 1000、500、250 cm^3 等	细口瓶用于盛装液体试剂, 广口瓶用于盛装固体药品	不能直接加热; 瓶塞不能互换; 盛放碱液时要用橡皮塞
容量瓶 	以刻度以下容积(cm^3)表示, 如 1000、500、250、200、100、50、25 cm^3 等	用于准确配制一定体积的溶液	不能加热; 不能用毛刷洗; 瓶塞配套使用, 不能互换; 不能在其中溶解固体
碘量瓶 	以容积(cm^3)表示, 如 250、100 cm^3 等	碘量法或其他生成易挥发性物质的定量分析	加热时放在石棉网上, 一般不直接加热, 直接加热时外部要擦干, 不要有水珠, 以防炸裂; 瓶塞与瓶配套使用