



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



**GENERAL CHEMISTRY
LABORATORY EXPERIMENTS**

普通化学实验 (第3版)

北京大学化学与分子工程学院普通化学实验教学组 编著

北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材



普通化学实验

(第3版)

北京大学化学与分子工程学院普通化学实验教学组 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

普通化学实验/北京大学化学与分子工程学院普通化学实验教学组编著. —3 版. —北京: 北京大学出版社, 2012. 6

(北京大学化学实验类教材)

ISBN 978-7-301-16159-3

I. ①普… II. ①北… 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(2009)第 222789 号

书 名: 普通化学实验(第 3 版)

著作责任者: 北京大学化学与分子工程学院普通化学实验教学组 编著

责任编辑: 郑月娥

标准书号: ISBN 978-7-301-16159-3/O · 0808

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 电子信箱: zye@pup.pku.edu.cn

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62767347 出版部 62754962

印 刷 者: 三河市北燕印装有限公司

经 销 者: 新华书店

787 毫米×980 毫米 16 开本 15.5 印张 320 千字

2012 年 6 月第 3 版 2012 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 30.00 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

举报电话: (010)62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

内 容 简 介

本书是北京大学化学类本科生一年级“普通化学实验”课程的教材,是在 1990 年出版的《普通化学实验(第二版)》基础上修改而成的。由于近年化学类本科生课程体系调整 and 实验课学时的压缩,普通化学实验这门课程中所做的实验已经远远少于本书的内容。为了保持一本教材的完整性,同时也为了增加本书的受益面,书中仍选择了 46 个实验,并将实验按“基本操作实验”、“化学原理及化学平衡实验”、“元素性质及定性分析实验”、“综合性实验”等四部分分类编排。教学时可先安排一些“基本操作实验”,然后根据院校的理论课教学和实验室条件等实际情况,对“化学原理及化学平衡实验”、“元素性质及定性分析实验”部分的实验内容进行适当选择,使学生学会正确、规范的基本操作之后,再进行循序渐进的训练。“综合性实验”可安排在课程的后面部分进行。

本书的“实验基本操作”和“仪器和方法”部分详细介绍了普通化学实验课程涉及的基本操作、常用仪器的构造和使用方法,以及一些基本的实验方法,便于初学者规范其仪器使用和基本实验操作技能。每个实验前的“安全提示”可让学生进一步明确当次实验中应注意的个人和环境安全事项,从而强化学生的实验室安全意识。每个实验都设有“预习思考题”,可方便学生在预习时对实验内容进行有针对性的思考。而实验的“课后问题”则是在实验结束后,供学生写实验报告时进一步深入理解实验相关原理而设置,也可供教师组织学生进行课堂讨论之用。个别实验的“课后问题”中附有一些经典文献,提供给学有余力的学生进行选读,以深化对实验内容和相关原理的理解。本书还附有“水溶液中常见离子的分离和检出”、“特殊试剂的配制方法”、“普通化学实验室常用数据表”等内容,供使用者参考。

本书可作为普通高等学校及师范类院校化学、环境、生物、医学等专业的本科生实验课教材,也可供从事相关工作的技术人员学习、参考。

第三版前言

自 1990 年本书第二版出版至今,又经过了二十多年的教学实践。虽在 2000 年重新印刷时曾作过一些微小的修改,但第二版的整体内容一直保持并沿用至今。第三版根据目前北京大学普通化学实验教学的实际情况,重新编写了“仪器和方法”的大部分内容;在实验内容上作了一些增减和更新,增加了基本操作和综合性的实验,删除了与其他课程重复或较危险的内容,进一步强调基本操作的训练和学生综合能力的培养;在编排上,按“基本操作实验”、“化学原理及化学平衡实验”、“元素性质及定性分析实验”、“综合性实验”等四部分分类编排,有助于选择不同类型的实验进行循序渐进的训练;在每个实验前增加了“安全提示”,强化学生的实验室安全意识;将每个实验最后的“问题”分为“预习思考题”和“课后问题”两类,以使明确哪些问题是预习时需要回答的,哪些是在实验后需要搞清楚的。个别“课后问题”给出了一些经典文献供学生选读。“课后问题”的设置也便于在实验结束后组织学生进行讨论。

第三版新增的实验有:“本生灯的使用”、“体积测量和溶液密度的测定”、“铜的反应循环”、“糖精钴的制备和化学式的测定”等。删减的实验有:“分子与晶体结构”、“高锰酸钾的制备”、“砷、锑、铋”。此外,还对部分实验内容作了调整和补充。第三版共包括 46 个实验。

普通化学实验虽然是一门独立的课程,但在内容上与普通化学理论课密不可分。因此,北京大学出版社出版的华彤文、陈景祖等编著的《普通化学原理(第 3 版)》及严宣申、王长富编著的《普通无机化学(第二版)》是本教材的重要参考书。

在第三版的修订过程中,普通化学实验教学组的成员付出了大量的心血。李维红和田曙坚编写了新增的实验内容,重新编写了“仪器和方法”部分;杨展澜、卞祖强和王跃樊修改和补充了“预习思考题”及“课后问题”;张亚文对一些实验内容进行了修改。刘玉峰博士绘制了本书的绝大部分插图,高珍、李爱华、王海荭、马艳子、缪暑源等协助绘制或拍摄了部分图片。全书由李维红执笔整理并统一修订,由严宣申审阅定稿。

第三版是以由胡学复、严洪杰、刘淑珍执笔编写的第二版为蓝本,经增减更新而成。自第二版发行以来,在北京大学从事普通化学实验教学的胡学复、钟爱民、王颖霞、李维红等教师不断改进教学内容和教学方法,他们的教学经验也融入了本书的编写之中。历届使用本教材的学生,参与普通化学实验教学的老师、研究生助教和实验室工作人员也提出了许多有益的建议,对本书的修订帮助很大。另外,本书还得到北京大学教材建设委员会的立项支持。如果没有北京大学出版社郑月娥编辑的督促、宽容、耐心、理解和精心细致的修改,本书也难以顺利完成。在此表示衷心的感谢。

由于我们的水平有限,难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

普通化学实验教学组

2012.05

第二版前言

自 1981 年本书第一版问世以来,又经过将近 10 年的教学实践,第二版在实验内容上作了适当的增删、合并和更新,增加了无机制备和选做实验的比例,删掉了部分与后续课重复或较为陈旧的实验,并注意加强基本操作和基本技能的训练。在编写上,安排部分实验由学生自行设计方案,教材仅给予提示或启发,以引起学生的兴趣、调动学生的主观能动性,并有利于能力和科学思维方法的培养。

第二版新增的实验有:分子与晶体结构、草酸亚铁的制备及化学式测定、三草酸合铁(Ⅲ)酸钾的制备及酸根阴离子电荷数的测定、三种铬(Ⅲ)和草酸根配合物的制备及性质等。删减的实验有: KClO_3 - KCl 混合物中质量分数 w (即百分含量) 的测定、二氧化碳分子量的测定、胶体溶液、氯化二氯四水合铬(Ⅲ)的制备等。此外,还对部分实验内容作了调整和补充。第二版共包括 45 个实验。

普通化学实验是一门独立的课程,但在内容上又必须与课堂讲授紧密配合,相辅相成。因此,可以说本书和华彤文、杨骏英编著的《普通化学原理》(1989 年,北京大学出版社)及严宣申、王长富编著的《普通无机化学》(1987 年,北京大学出版社)两本课堂讲授教材是一套大学一年级化学课的组合式教材,用时可分可合。

本教研室有关的同志对第二版的修订和实验的改进或更新进行了大量的工作,并由胡学复、严洪杰、刘淑珍执笔整理,严宣申审阅定稿。

自第一版发行以来,兄弟院校的同行对本书提出过不少宝贵的意见,历届使用本教材的学生也提出许多有益的建议,对本书的修订帮助很大,在此表示衷心的感谢。由于我们的水平有限,错误和不妥之处恳请读者批评指正。

普通化学教研室

1990.02

第一版前言

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是:引导学生仔细观察实验现象,直接获得化学感性认识;测定实验数据并加以正确处理与概括;巩固并加深对所学理论知识的理解。训练学生正确掌握化学实验的基本方法和基本技能。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。

本书是大学一年级化学实验课的教材。其主要内容有:基本操作训练;基本概念的实验和若干物理化学数据的测定;无机化合物的制备和提纯;常见元素及其化合物性质的试验;水溶液中常见离子的分离和检出。

有关化学基本概念、基本定律的实验是普通化学实验课的重要内容。本书安排这方面实验时,尽量提出“定量”的要求。这样,既有利于基本操作的严格训练,又巩固了所学基本概念。为此,本书安排了测定反应热、活化能、电离常数、溶度积常数、配合物配位数等的实验。

有关元素及其化合物性质的试验是普通化学实验课的又一重要内容。本书力图克服繁琐、突出重点,引导学生通过对比和鉴别掌握这些知识。书中除安排了适量无机化合物制备和提纯实验外,鉴于硫化氢系统分析对学习元素基本性质有积极作用,本书将18种阳离子和11种阴离子的分离检出与元素性质试验穿插安排,以利于调动学生学习的积极性和主动性。

实验基本操作的训练和实验室安全知识教育是实验课的一个重要任务。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。当然,其各项的具体要求则应结合实验反复练习,逐步掌握。

本书共有48个实验,其中有些是提供给学生课余选做的。课内实验应留有余地,以便使学生有充分时间仔细观察、深入思考。实验内容的选择和实验顺序的安排可视课程情况而定。

由于编者水平有限,本书缺点错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

1981.04

目 录

绪 论	(1)
1 实验基本操作	(6)
1.1 普通化学实验室常用基本仪器	(6)
1.2 常用玻璃仪器的洗涤和干燥	(7)
1.3 基本度量仪器及其使用方法	(10)
1.4 试剂及其取用	(17)
1.5 加热的方法	(19)
1.6 气体的发生、净化和收集	(24)
1.7 溶液与沉淀的分离	(27)
1.8 溶解与结晶	(33)
1.9 试纸的使用	(34)
1.10 其他	(35)
2 仪器和方法	(37)
2.1 台秤与分析天平	(37)
2.2 PHS-3B 型酸度计	(41)
2.3 722 型分光光度计	(45)
2.4 直流稳压电源	(49)
2.5 循环水泵	(52)
2.6 水的纯度	(53)
2.7 误差与数据处理	(56)
3 实验部分	(64)
第一部分 基本操作实验	
实验 3.1 本生灯的使用	(64)
实验 3.2 天平的称量练习	(66)
实验 3.3 体积测量和溶液密度的测定	(68)
实验 3.4 溶液的配制	(70)

实验 3.5	酸碱滴定	(72)
实验 3.6	沉淀及离心分离	(75)
实验 3.7	铜的反应循环	(77)
实验 3.8	提纯氯化钠	(79)
实验 3.9	硫酸亚铁铵的制备	(83)
实验 3.10	五水合硫酸铜的制备	(85)

第二部分 化学原理及化学平衡实验

实验 3.11	凝固点降低法测摩尔质量	(87)
实验 3.12	中和热的测定	(91)
实验 3.13	电解法测定阿伏加德罗常数及气体常数	(94)
实验 3.14	化学反应速率与活化能的测定	(98)
实验 3.15	醋酸电离常数的测定	(102)
实验 3.16	酸碱及沉淀溶解平衡	(105)
实验 3.17	醋酸银溶度积的测定	(108)
实验 3.18	离子交换法测定氯化铅的溶解度	(111)
实验 3.19	氧化还原	(114)
实验 3.20	配合物	(117)
实验 3.21	银氨离子配位数的测定	(120)
实验 3.22	电位滴定法测定乙二胺合银(Ⅰ)配离子的配位数及稳定常数	(123)
实验 3.23	分光光度法测定乙二胺合铜(Ⅱ)配离子的组成	(125)

第三部分 元素性质及定性分析实验

实验 3.24	碱金属和碱土金属	(127)
实验 3.25	卤素	(131)
实验 3.26	未知液的分析(一)	(135)
实验 3.27	氧、硫	(137)
实验 3.28	氮、磷	(142)
实验 3.29	碳、硅、硼	(147)
实验 3.30	未知液的分析(二)	(151)
实验 3.31	铝、锡、铅	(154)
实验 3.32	铜、银、锌、镉、汞	(158)
实验 3.33	水溶液中 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Hg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Bi^{3+} 、 Zn^{2+} 等 离子的分离和检出	(160)
实验 3.34	未知液的分析(三)	(164)
实验 3.35	钛、钒	(165)

实验 3.36	铬、锰	(168)
实验 3.37	铁、钴、镍	(172)
实验 3.38	水溶液中 Fe^{3+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Al^{3+} 、 Cr^{3+} 、 Zn^{2+} 等 离子的分离和检出	(175)
实验 3.39	未知液的分析(四)	(178)
实验 3.40	固体试样的分析	(180)
实验 3.41	纸上色层分析	(183)
第四部分 综合性实验		
实验 3.42	草酸亚铁的制备及化学式的测定	(186)
实验 3.43	三草酸合铁(Ⅲ)酸钾的制备及酸根离子电荷数的测定	(188)
实验 3.44	铬(Ⅲ)和草酸根($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)的三种配合物的制备及性质	(191)
实验 3.45	含铬(Ⅵ)废液的处理	(193)
实验 3.46	糖精钴的制备和化学式的测定	(195)
附 录		(197)
附录 I	水溶液中常见离子的分离和检出	(197)
附录 II	特殊试剂的配制方法	(221)
附录 III	普通化学实验室常用数据表	(223)
参考书目		(234)
元素周期表		(235)

绪 论

(一) 普通化学实验的目的和要求

化学是一门以实验为主的学科。普通化学实验是化学类本科生进入大学所接触的第一门实验课,也是后续实验课程的基础。它既是独立的课程,又与相应的理论课“普通化学”相互配合,也是连接高中与大学化学实验课程的桥梁。从内容上讲,涉及化学四大平衡的基础实验;元素及其化合物的基本性质;简单无机化合物制备、分离和提纯的基本方法;一些基本物理化学常数的测定,等等。普通化学实验课的主要目的是:使学生正确掌握化学实验的基本方法和基本技能,以及从事化学研究的基本思想方法;学会正确记录实验现象和数据,培养实事求是的科学态度和严谨细致的实验作风;巩固和加深对所学理论知识的理解,并运用所学理论知识对实验现象进行分析、推理和联想;初步学会查阅书籍和学术期刊的方法,并能运用文献中的知识解释实验中的问题;进一步培养学生对化学这门基础学科的兴趣。

为此,本课程对学生有如下基本要求:

1. 安全

- (1) 在实验课上必须穿实验服、长裤,佩戴防护眼镜。
- (2) 不允许穿拖鞋及其他暴露脚面的鞋子、轮滑鞋等进入实验室。
- (3) 实验过程中请将过肩长发束起,因为披散的长发可能会接触到化学试剂或本生灯的火焰,对身体造成伤害。
- (4) 实验过程中请勿佩戴隐形眼镜,因为有些化学溶剂可能会与隐形眼镜作用,进而损害眼睛。
- (5) 请尽早熟悉实验室的水、电、气的开关位置,熟悉紧急喷淋器和洗眼器的位置和使用方法。
- (6) 实验室内禁止吸烟、饮食。实验结束时请洗净双手后离开实验室。
- (7) 请将废弃试剂倒入指定的回收容器中。
- (8) 在安全方面有任何疑问,请及时询问教师。

2. 纪律

- (1) 请提前 5 分钟进入实验室。
- (2) 实验室内不允许使用手机、MP3/MP4、随身听等通信、音响设备。如有违反规定且不听劝告的行为,该次实验成绩按零分计。
- (3) 病假须有医院的有效病假条;事假须在课前向主讲教师提供有年级负责人签字

的书面说明。

(4) 无故旷课按学校相关规定处理。

(5) 本课程不提供补做实验的时间,在开课学期未做实验(包括请假和无故旷课)的学时超过总学时 25%时,请办理缓修手续,该学期将无法获得成绩。

(6) 公共物品或试剂,用后应及时物归原位。

(二) 教学过程中对学生的考查

本课程主要从实验预习、实验过程、实验报告及课堂讨论等方面对学生进行考查。要求学生将预习报告、实验记录、实验报告合为一体,写到专用的实验记录本上。每次实验结束后,学生须由任课教师确认已完成所有实验内容,审阅实验记录本并在上面签字后方可离开实验室。

1. 实验预习

实验前要充分预习,明确实验目的和要求,了解实验所使用的仪器、试剂,初步理解实验内容、方法和基本原理,查阅必要的文献资料。在预习的基础上写出预习报告,其内容主要包括:实验名称;简明扼要的实验目的和原理;实验内容及步骤(对于制备实验和常数测定实验,要求写出实验步骤,设计好数据记录表格;对于元素性质实验,要求设计好包括实验内容、现象、反应方程式、解释、备注等项目在内的表格);回答预习思考题。另外,还需通过查阅书籍和文献,对实验的课后问题涉及的内容进行思考,提出初步的想法,以备在课堂上进行交流讨论。

对实验进行充分的预习是顺利进行实验的基本前提。因此,对未预习实验的学生,必须首先完成预习,经教师同意后方能进行实验。

2. 实验过程

实验请参照预习报告进行。实验中要仔细观察现象,并将实验现象、数据等填写在预习报告写好的表格中。养成边做实验边观察和记录的习惯,尊重实验事实,如实记录实验现象及数据。实验记录本不得撕页,不得在记录本以外任何地方记录数据。实验记录要准确、整齐、清楚,不得使用铅笔和红色笔做记录,不得随意涂改实验记录,如某个数据或现象确为误记,可用笔轻轻划去,并简单注明理由,便于检查。

3. 实验报告

每次实验完成后,要求写出实验报告。实验报告要求文字清楚整齐,语言简单明确。实验报告是在预习报告和实验记录的基础上整理而成。报告的内容包括:实验目的和原理、实验装置示意图、实验内容、原始数据和现象记录、对实验现象和结果的分析 and 解释、有关反应方程式、数据处理(计算、作图等)以及对所做实验的小结、实验中存在问题的讨论、改进意见等。

4. 课堂讨论

交流和讨论是社会活动(包括科学研究)中非常重要的环节,优美的书面表达能力和

清晰且富有逻辑性的口头表达能力是需要培养并在社会中广泛运用的能力。课堂讨论主要围绕课后的讨论题展开,也可讨论实验中遇到的其他问题,目的在于培养学生正确表达自己的观点的能力,并拓展实验相关领域的知识。在讨论过程中学生还应学会用实验事实证实自己的观点并说服别人,在相互交流中取长补短。课堂讨论的内容应整理后写在实验报告中。

(三) 化学实验安全守则

在进行化学实验时,经常要用到各种仪器、药品和水、电、燃气。因此,重视安全操作,熟悉有关的安全知识是非常必要的。

注意安全是集体的事情。如果发生了事故,不仅损害个人的健康,还要危及周围的人们,并使国家的财产受到损失,影响工作的正常进行。因此,首先需要从思想上重视安全工作,绝不能麻痹大意。其次,在实验前应了解仪器的性能和药品的性质以及本实验中的安全注意事项。在实验过程中,应集中注意力,认真小心地进行操作和观察现象,并严格遵守操作规程。

1. 普通化学实验室安全守则

(1) 必须熟悉实验室及其周围的环境,熟悉水阀、燃气阀、电闸的位置和使用方法。

(2) 用完本生灯后,或遇临时中断燃气供应时,应立即关闭燃气阀门。如有燃气泄漏,应停止实验,进行检查,排除问题后方可重新开始实验。

(3) 使用电器时,要谨防触电,不要用湿的手和物品接触电器。实验后,应将电器的电源关闭(特殊要求的除外)。

(4) 严禁在实验室内饮食。

(5) 实验完毕后,应清洁实验台,关闭实验台上的燃气总阀门。洗净双手后方可离开。

(6) 值日生负责整个实验室(包括实验台、试剂架、地面)的清洁,并断开总电闸。最后由实验室的工作人员负责检查。

2. 易燃的和具有腐蚀性的药品及毒品的使用规则

(1) 绝对不允许把各种化学药品任意混合,以免发生意外事故。

(2) 氢气与空气的混合气体遇火要发生爆炸,因此产生氢气的装置要远离明火。点燃氢气前,必须先检查氢气的纯度。进行产生大量氢气的实验时,应把废气通至室外,并注意室内的通风。

(3) 浓酸和浓碱具有强腐蚀性,不要把它们洒在皮肤或衣物上。稀释浓硫酸时,切记必须把酸注入水中并搅拌,而不可把水注入酸中。废酸应倒入指定的回收容器中,但不要往其中倾倒碱液,以免因酸碱中和放出大量的热而发生危险。

(4) 强氧化剂(如氯酸钾)和某些还原剂混合后(如氯酸钾与红磷、碳、硫等的混合物)易发生爆炸,使用这些药品时应注意安全。

(5) 银氨溶液放久后会变成氮化银而引起爆炸,因此用剩的银氨溶液必须酸化后回收。

(6) 活泼金属钾、钠等不要与水接触或暴露在空气中,应将它们保存在煤油中,并用镊子取用。

(7) 白磷有剧毒,并能灼伤皮肤,切勿让它与人体接触。白磷在空气中易自燃,应保存在水内,并在水下进行切割,且用镊子取用。

(8) 使用易燃的有机溶剂(如乙醇、乙醚、苯、丙酮等)时,一定要远离明火。用后要把内瓶塞塞严,并旋紧外盖,放在阴凉的地方保存。

(9) 下列实验应在通风橱内进行:

- 制备具有刺激性、恶臭和有毒的气体(如氟化氢、硫化氢、氯气、一氧化碳、二氧化氮、二氧化硫、溴等),或进行能产生这些气体的反应。

- 加热或蒸发盐酸、硝酸、硫酸溶液。

(10) 可溶性汞盐、铬的化合物、氰化物、砷盐、铋盐、镉盐和钡盐都有毒,不得进入口内或接触伤口,其废液也不能倒入下水道,应统一回收并处理。

(11) 汞易挥发,它在人体内会积累起来,引起慢性中毒。因此,不要把汞洒落在桌上或地上,因为汞洒在地上不易收拾干净,它将要长年累月地散发有毒的蒸气,危害实验室工作人员的健康。如遇洒落时,必须尽可能地把汞收集起来,并用硫磺粉盖在洒落的地方,以便使汞转变为硫化汞。

3. 实验室中一般伤害的救护

(1) **割伤** 用清水将伤口处污物洗净,小伤口可直接用创可贴包扎,大的伤口需去医院进行处理。如被玻璃碎片扎伤,应先挑出伤口里的玻璃碎片再按上述程序处理。

(2) **烫伤** 先用大量冷水冲洗伤处(一般要20分钟左右,目的是冷却皮肤,防止伤情加重),再在伤口上抹烫伤药膏、獾油或万花油等。

(3) **受酸腐蚀** 先用洁净毛巾或面巾纸将酸轻轻拭去,然后用大量水冲洗,之后用5%碳酸氢钠溶液或稀氨水清洗伤处,最后再用水冲洗。注意所用碱的浓度不宜过大,清洗伤处时间不宜过长(20分钟以内),否则后期会导致脱皮现象。

(4) **受碱腐蚀** 先用大量水冲洗,然后用1%~2%醋酸溶液冲洗,最后再用水冲洗。

(5) **受溴腐蚀** 用大量水冲洗,至少15分钟。

(6) **受白磷灼伤** 立即用大量水冲洗,再用2%硝酸银溶液或2%硫酸铜溶液冲洗创面。

(7) **吸入氯气、溴蒸气、碘蒸气等刺激性气体** 立即到户外呼吸新鲜空气。

(8) **试剂进入眼睛** 如果试剂溅入眼中,应先用实验室配备的洗眼器冲洗眼部(必须翻开眼皮,冲洗时间不少于5分钟);如果溶液呈碱性,可再用硼酸溶液洗,之后用水冲洗。如果眼部仍有不适,应送医院治疗。

(9) **毒物进入口内** 用手指伸入喉部,促使呕吐;或以2%~4%的盐水或淡肥皂水内服,催吐;或取25~50 mL约5%的硫酸铜溶液内服,催吐。并送医院治疗。

4. 灭火常识

(1) 起火原因 一般起火的原因有 4 种:

- 可燃的固态药品或液态药品因接触火焰或处在较高的温度下而燃烧。
- 能自燃的物质由于接触空气或长时间的氧化作用而燃烧(如白磷的自燃)。
- 化学反应(如金属钠与水的反应)引起的燃烧和爆炸。
- 电火花引起的燃烧(例如,电热器材因接触不良而出现火花,导致附近可燃气体着火)。

(2) 灭火 要根据起火的原因和火场周围的情况,采取不同的扑灭方法。起火后不要慌乱,一般应立即采取以下措施:

- 为防止火势扩展,应立即关闭燃气阀;关闭通风橱及窗户,停止通风以减少空气(氧气)的流通;断开电闸切断电源以免引燃电线;把易燃、易爆的物质移至远处。
- 迅速扑灭火焰,一般的小火可用湿布、石棉布或沙土覆盖在着火的物体上(实验室都应备有沙箱和石棉布,放在固定的地方);火势大时要用灭火器灭火。常用的灭火器及其使用如表 1 所示。

表 1 常用灭火器的类型、特点及适用范围

灭火器类型	药液主要成分	特点和适用范围
ABC 干粉 灭火器	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和 CO_2 或 N_2	灭火时靠容器中的加压气体驱动干粉喷出,形成的粉雾流与火焰接触、混合,发生一系列的物理和化学作用,迅速把火焰扑灭。 适用范围:扑灭 A、B 和 C 类火灾,及 130 V 以下带电设备的初起火灾,但不适用于 D 类火灾和发生在精密仪器、设备内部的 E 类火灾。
BC 干粉 灭火器	NaHCO_3 和 CO_2 或 N_2	
二氧化碳 灭火器	液态 CO_2	以高压气瓶内储存的二氧化碳气体为灭火剂,通过降低可燃物温度、隔绝空气来阻止燃烧。 CO_2 无腐蚀性,灭火不留痕迹,有一定绝缘性,灭火速度快,适宜扑救 A、B 和 E 类火灾,如图书档案、珍贵设备、精密仪器、少量油类和其他低压带电设备($\leq 600\text{ V}$)等的火灾。但不能扑救 D 类火灾。
泡沫 灭火器	NaHCO_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	使用泡沫和二氧化碳降低温度、隔绝空气灭火,适用于扑灭 A、B 类火灾。但不能用于扑灭 D 类和 E 类火灾。
1211 灭火器	CBrClF_2	通过阻燃气体隔绝空气灭火,不留痕迹,绝缘性能好。特别适用于 B、C 和 E 类火灾。它的灭火原理是抑制燃烧的连锁反应,也适宜于扑救油类火灾。

火灾种类:

A 类:指固体有机物质,如木材、棉、毛、麻、纸张等燃烧引起的火灾。

B 类:指有机溶剂和可熔化的固体物质,如汽油、煤油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡等燃烧引起的火灾。

C 类:指气体,如天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢气等燃烧引起的火灾。

D 类:指金属,如钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金等燃烧引起的火灾,目前尚无有效灭火器。

E 类:指物体带电燃烧,如各种在使用中的仪器、设备火灾。

1 实验基本操作

1.1 普通化学实验室常用基本仪器



试管
Test tube



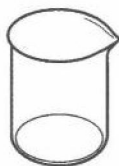
离心管
Centrifuge tube



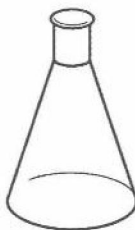
滴管
Medicine dropper
(or transfer pipet)



量筒
Graduated cylinder



烧杯
Beaker



锥形瓶
Erlenmeyer flask



滴瓶
Dropping bottle



吸滤瓶
Filter flask



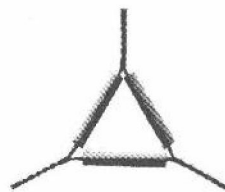
研钵
Mortar and pestle



表面皿
Watch glass



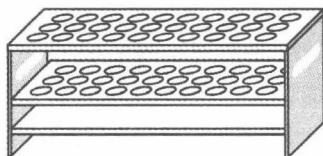
蒸发皿
Evaporating dish



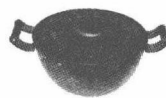
泥三角
Clay triangle



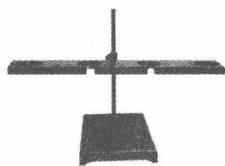
坩埚
Crucible and lid



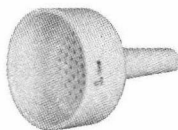
试管架
Test tube rack



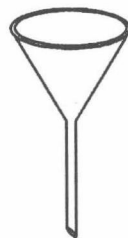
水浴锅
Water bath pot



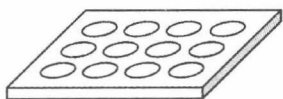
漏斗架
Funnel holder



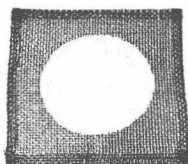
布氏漏斗
Büchner funnel



漏斗
Funnel



点滴板
Spot plate



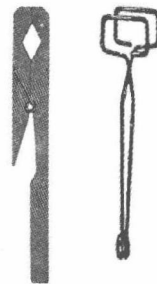
石棉网
Wire gauze with
asbestos center



试管刷
Brush



坩埚钳
Crucible tongs



试管夹
Test tube holder

1.2 常用玻璃仪器的洗涤和干燥

(一) 仪器的洗涤

化学实验室经常使用玻璃仪器和瓷质仪器,以下主要介绍玻璃仪器的洗涤和干燥,