



全国高等医药院校药学类实验教材
QUANGUO GAODENG YIYAO YUANXIAO YAOXUELEI SHIYAN JIAOCAI

无机化学实验

WUJI HUAXUE SHIYAN

主 编 刘迎春

中国医药科技出版社

全国高等医药院校药学类实验教材

无机化学实验

Wu Ji Hua Xue Shi Yan

主 编 刘迎春

副主编 赵 兵

编 者 (按姓氏笔画排序)

王国清 (沈阳药科大学)

王鸿钢 (沈阳药科大学)

刘晶莹 (沈阳药科大学)

刘迎春 (沈阳药科大学)

李铁福 (沈阳药科大学)

张 莹 (沈阳药科大学)

赵 兵 (沈阳药科大学)

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是根据教育部对高等医药院校无机化学课程的基本要求,总结多年来无机化学实验教学和改革的经验编写而成。本书实验内容包括基本操作训练实验、化学原理实验、元素化学实验、无机化合物制备实验、综合设计实验五个部分。本书可作为高等医药院校药学类专业无机化学实验的教材或参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

无机化学实验/刘迎春主编. —北京:中国医药科技出版社, 2004.9

全国高等医药院校药学类实验教材

ISBN 7-5067-3024-3

I. 无... II. 刘... III. 无机化学-化学实验-医学院校-教材 IV. 061-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 069915 号

美术编辑 陈君杞

责任校对 张学军

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 010-62244206

网址 www.cspyp.cn www.mpsky.com.cn

规格 787×1092mm 1/16

印张 10 3/4

彩插 1

字数 213 千字

印数 5001—8000

版次 2004 年 9 月第 1 版

印次 2006 年 12 月第 2 次印刷

印刷 北京市昌平区百善印刷厂

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 7-5067-3024-3/G·0392

定价 18.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

全国高等医药院校药学类规划教材编委会

- | | | | |
|---------|-----------|----------------|-----|
| 名誉主任委员 | 吴阶平 | 蒋正华 | 卢嘉锡 |
| 名誉副主任委员 | 邵明立 | 林蕙青 | |
| 主任委员 | 吴晓明 | (中国药科大学) | |
| 副主任委员 | 吴春福 | (沈阳药科大学) | |
| | 王温正 | (中国医药科技出版社) | |
| | 黄泰康 | (国家食品药品监督管理局) | |
| | 彭师奇 | (首都医科大学药学院) | |
| | 叶德泳 | (复旦大学药学院) | |
| | 张志荣 | (四川大学华西药学院) | |
| 秘 书 长 | 姚文兵 | (中国药科大学) | |
| | 朱家勇 | (广东药学院) | |
| 委 员 | (按姓氏笔画排列) | | |
| | 丁安伟 | (南京中医药大学中药学院) | |
| | 丁 红 | (山西医科大学药学院) | |
| | 刁国旺 | (扬州大学化学化工学院) | |
| | 马 毅 | (山东轻工业学院化学工程系) | |
| | 元英进 | (天津大学化工学院) | |
| | 王广基 | (中国药科大学) | |
| | 王月欣 | (河北工业大学制药工程系) | |
| | 王 地 | (首都医科大学中医药学院) | |
| | 王存文 | (武汉工程大学) | |
| | 王志坚 | (西南师范大学生命科学学院) | |
| | 王岳峰 | (西南交通大学药学院) | |
| | 王 玮 | (河南大学药学院) | |
| | 王恩思 | (吉林大学药学院) | |
| | 王康才 | (南京农业大学园艺学院) | |
| | 韦玉先 | (桂林医学院药学院) | |
| | 冯 怡 | (上海中医药大学中药学院) | |
| | 史录文 | (北京大学医学部) | |
| | 叶永忠 | (河南农业大学农学院) | |
| | 白 钢 | (南开大学生命科学学院) | |

乔延江 (北京中医药大学中药学院)
乔海灵 (郑州大学药学院)
全 易 (江苏工业学院化学工程系)
刘 文 (南开大学医学院)
刘巨源 (新乡医学院药学系)
刘永琼 (武汉工程大学)
刘红宁 (江西中医学院)
刘 羽 (武汉工程大学)
刘克辛 (大连医科大学药学院)
刘丽萍 (浙江绍兴文理学院化学系)
刘志华 (湖南怀化医学高等专科学校药学系)
刘明生 (海南医学院药学系)
刘杰书 (湖北民族学院医学院)
刘 珂 (山东省天然药物工程技术研究中心)
刘俊义 (北京大学药学院)
匡海学 (黑龙江中医药大学)
印晓星 (徐州医学院药学系)
吉 民 (东南大学化学化工系)
孙秀云 (吉林化学学院制药与应用化学系)
曲有乐 (佳木斯大学药学院)
朱大岭 (哈尔滨医科大学药学院)
朱景申 (华中科技大学同济药学院)
朴虎日 (延边大学药学院)
毕开顺 (沈阳药科大学)
纪丽莲 (淮阴工学院生物工程与化学工程系)
齐香君 (陕西科技大学生命科学与工程学院)
吴 勇 (四川大学华西药学院)
吴继洲 (华中科技大学同济药学院)
吴基良 (咸宁学院)
吴清和 (广州中医药大学中药学院)
吴满平 (复旦大学药学院)
吴 翠 (徐州师范大学化学系)
张大方 (长春中医学院药学院)

张丹参 (河北北方学院基础医学部)
张树杰 (安徽技术师范学院动物科学系)
张振中 (郑州大学药学院)
张晓丹 (哈尔滨商业大学药学院)
张崇禧 (吉林农业大学中药材学院)
李元建 (中南大学药学院)
李永吉 (黑龙江中医药大学药学院)
李青山 (山西医科大学药学院)
李春来 (莆田学院药学系)
李勤耕 (重庆医科大学药学系)
杨世民 (西安交通大学药学院)
杨宝峰 (哈尔滨医科大学)
杨得坡 (中山大学药学院)
沈永嘉 (华东理工大学化学与制药学院)
肖顺汉 (泸州医学院药学院)
辛 宁 (广西中医学院药学院)
邱祖民 (南昌大学化学工程系)
陈建伟 (南京中医药大学中药学院)
周孝瑞 (浙江科技学院生化系)
林 宁 (湖北中医学院药学院)
林 强 (北京联合大学生物化学工程学院)
欧珠罗布 (西藏大学医学院)
罗向红 (沈阳药科大学)
罗焕敏 (暨南大学药学院)
郁建平 (贵州大学化生学院)
郑国华 (湖北中医学院药学院)
郑葵阳 (徐州医学院药学系)
姚日生 (合肥工业大学化工学院)
姜远英 (第二军医大学药学院)
娄红祥 (山东大学药学院)
娄建石 (天津医科大学药学院)
胡永洲 (浙江大学药学院)
胡 刚 (南京医科大学药学院)

胡先明 (武汉大学药学院)
倪京满 (兰州医学院药学院)
唐春光 (锦州医学院药学院)
徐文方 (山东大学药学院)
徐晓媛 (中国药科大学)
柴逸峰 (第二军医大学药学院)
殷明 (上海交通大学药学院)
涂自良 (郟阳医学院药学系)
秦雪梅 (山西大学化学化工学院药学系)
贾天柱 (辽宁中医学院药学院)
郭华春 (云南农业大学农学与生物技术学院)
郭姣 (广东药学院)
钱子刚 (云南中医学院中药学院)
高允生 (泰山医学院药学院)
崔炯谟 (延边大学医学院)
曹德英 (河北医科大学药学院)
梁仁 (广东药学院)
傅强 (西安交通大学药学院)
曾苏 (浙江大学药学院)
程牛亮 (山西医科大学)
董小萍 (成都中医药大学药学院)
虞心红 (华东理工大学化学与制药工程学院制
药工程系)
裴妙荣 (山西中医学院中药系)
谭桂山 (中南大学药学院)
潘建春 (温州医学院药学院)
魏运洋 (南京理工大学化工学院)

全国高等医药院校药学类规划教材编写办公室

主 任 姚文兵 (中国药科大学)
副 主 任 罗向红 (沈阳药科大学)
郭姣 (广东药学院)
王应泉 (中国医药科技出版社)

编写说明

经教育部和全国高等医学教育学会批准，全国高等医学教育学会药学教育研究会于2004年4月正式成立，全国高等医药院校药学类规划教材编委会归属于药学教育研究会。为适应我国高等医药教育的改革和发展、满足市场竞争和医药管理体制对药学教育的要求，教材编委会组织编写了“全国高等医药院校药学类规划教材”。

本系列教材是在充分向各医药院校调研、总结归纳当前药学教育迫切需要补充一些教学内容的基础上提出编写宗旨的。本系列教材的编写宗旨是：药学特色鲜明、具有前瞻性、能体现现代医药科技水平的高质量的药学教材。也希望通过教材的编写帮助各院校培养和推出一批优秀的中青年业务骨干，促进药学院校之间的校际间的业务交流。

参加本系列教材的编写单位有：中国药科大学、沈阳药科大学、北京大学药学院、广东药学院、四川大学华西药学院、山西医科大学、华中科技大学同济药学院、复旦大学药学院、西安交通大学药学院、山东大学药学院、浙江大学药学院、北京中医药大学等几十所药学院校。

教材的编写尚存在一些不足，请各院校师生提出指正。

全国高等医药院校药学类

规划教材编写办公室

2004年4月16日

前 言

为了适应我国高等教育事业改革发展的需要，我们根据教育部对高等医药院校无机化学课程的基本要求，总结了多年来无机化学实验教学和改革的经验，吸纳了兄弟院校教材中的精华内容，编写出这本教材。

本书实验内容包括：基本操作训练实验、化学原理实验、元素化学实验、无机化合物制备实验、综合设计实验五个部分。

本书在实验内容设置上力求：①加强基本操作技能、技巧的训练，提高学生实际动手能力。②保持与无机化学教材相配合，帮助学生加深理解基本概念和基本理论。③选入微型实验内容，培养学生环境保护意识。④增添仪器实验内容，促使学生能够了解最新的实验仪器和手段。⑤开设综合设计实验，锻炼学生独立操作和创新的能力。

本书由张莹（绪论、附录）、王鸿钢（第一章中实验一～实验六、实验八、实验十～实验十二）、刘晶莹（第一章中实验七、实验九、第二章全部）、刘迎春（第三章中实验五～实验十、实验十三～实验十七）、赵兵（第四章全部）、李铁福（第五章全部、第六章中实验二十八、实验二十九）、王国清（第六章中实验三十～实验三十三、第三章中实验十一、实验十二）编写，最后由刘迎春、赵兵统稿而成。

在本书编写过程中，我们得到了南开大学、南京大学、北京师范大学、武汉大学、山东大学、山东师范大学等同行的大力支持和帮助，在此表示衷心地感谢。

由于时间仓促，水平有限，书中错误及不当之处，恳请读者批评指正。

编 者

2004年5月

目 录

绪 论	(1)
一、无机化学实验目的	(1)
二、无机化学实验学习方法	(1)
三、无机化学实验室规则	(2)
四、无机化学实验室安全操作	(3)
第一章 基本知识和基本操作	(5)
一、无机化学实验常用仪器介绍	(5)
二、玻璃仪器的洗涤与干燥	(12)
(一) 玻璃仪器的洗涤	(12)
(二) 玻璃仪器的干燥	(13)
三、加热与冷却	(14)
(一) 常见的加热仪器装置及使用方法	(14)
(二) 常见的加热操作	(17)
(三) 冷却方法	(18)
四、试剂及试剂的取用	(19)
(一) 试剂的级别	(19)
(二) 试剂的取用	(19)
五、溶解、结晶和固液分离	(20)
(一) 固体的溶解	(20)
(二) 结晶与重结晶	(20)
(三) 固液分离与沉淀洗涤	(21)
六、固体和液体的干燥	(23)
(一) 固体的干燥	(23)
(二) 液体的干燥	(24)
七、天平的使用	(25)
(一) 台秤	(25)
(二) 半自动电光分析天平	(25)
(三) 电子天平	(27)
(四) 分析天平的称量方法	(28)
八、液体体积度量仪器的使用	(28)
(一) 量筒	(28)
(二) 滴定管	(29)
(三) 容量瓶	(31)
(四) 移液管和吸量管	(32)

九、化学实验误差与实验数据处理	(34)
(一) 实验误差	(34)
(二) 有效数字	(35)
(三) 实验数据表达与处理	(36)
十、试纸的使用	(37)
十一、微型化学实验简介	(38)
十二、绿色化学简介	(39)
第二章 基本操作训练实验	(40)
实验一 称量练习	(40)
实验二 容量仪器的校正	(41)
实验三 酸碱滴定练习	(43)
实验四 硝酸钾溶解度曲线的绘制	(44)
第三章 化学原理实验	(49)
实验五 过氧化氢分解热的测定	(49)
实验六 化学反应速率和活化能的测定	(52)
实验七 醋酸电离常数的测定——电导率法	(56)
实验八 硼酸电离常数的测定——pH法	(58)
实验九 硫酸钙溶度积常数的测定——离子交换法	(59)
实验十 卤化银溶度积常数的测定——电位法	(61)
实验十一 酸碱平衡和沉淀溶解平衡	(63)
实验十二 氧化还原反应	(66)
实验十三 配合物的生成和性质	(70)
实验十四 磺基水杨酸合铁(Ⅲ)配合物的组成及稳定常数的测定——分光光度法	(73)
实验十五 乙二胺合银(I)配离子的稳定常数的测定——电位法	(75)
实验十六 三草酸合铁(Ⅲ)配离子电荷的测定——离子交换法	(77)
实验十七 某些无机物分子或基团的空间构型	(78)
第四章 元素化学实验	(82)
实验十八 p区元素	(82)
(一) p区元素(一)——卤素、氧、硫	(82)
(二) p区元素(二)——氮族、锡、铅	(85)
(三) 微型实验——p区元素	(89)
实验十九 d区元素——铬、锰、铁	(92)
实验二十 ds区元素	(95)
(一) ds区元素——铜、银、锌、镉、汞	(95)
(二) 微型实验——d区和ds区元素	(97)
实验二十一 阳离子混合溶液的分析	(100)
实验二十二 阴离子混合溶液的分析	(103)
实验二十三 混合溶液中未知离子的分离与鉴定	(105)

第五章 无机化合物制备实验	(107)
实验二十四 药用氯化钠的制备、性质及杂质限度检查.....	(107)
实验二十五 硫酸亚铁铵的制备.....	(109)
实验二十六 葡萄糖酸锌的制备.....	(111)
实验二十七 五水硫酸铜的制备与提纯.....	(112)
第六章 综合设计实验	(114)
实验二十八 十二钨硅酸的制备、萃取分离及表征.....	(114)
实验二十九 镍配合物的制备、组成测定及物性分析.....	(116)
实验三十 三氯化六氨合钴(Ⅲ)的制备及组成的测定.....	(118)
实验三十一 由铝土矿制聚碱式氯化铝.....	(120)
实验三十二 含 Cr(VI) 废液的处理.....	(122)
实验三十三 植物中某些元素的分离与鉴定.....	(123)
参考资料	(127)
附录	(128)
一、常见无机化合物的溶解度.....	(128)
二、弱电解质的电离常数.....	(130)
三、一些难溶化合物的溶度积 (18 ~ 25℃).....	(131)
四、标准电极电势 (25℃).....	(135)
五、金属配合物的稳定常数 (25℃).....	(143)
六、常见离子和无机化合物的颜色.....	(145)
七、常见离子的鉴定方法.....	(146)
八、常用工作基准试剂.....	(150)
九、常用酸碱指示剂.....	(150)
十、离子交换树脂.....	(151)
十一、常用缓冲溶液的配制.....	(151)
十二、几种常用酸碱的密度和浓度.....	(152)
十三、电导率仪的使用.....	(152)
十四、pH 计的使用.....	(154)
十五、分光光度计的使用.....	(157)
十六、元素周期表	

绪 论

化学是一门实验性自然科学。在培养具有创新意识和创新能力的素质教育中,实验更占有相当重要的地位。中国核弹先驱,三次与诺贝尔奖擦肩而过的著名物理学家王淦昌先生说过,敢于大胆设想是第一位的,只有这样,才能创出新路,但光有新思路还不够,最重要的是要自己动手做实验,验证自己的想法。因此,学习化学必须重视实验。在实验中不断体会、理解创造的过程,形成创新的认识,努力去尝试创新。

一、无机化学实验目的

无机化学实验是药学类院校开设的第一门实验必修课,与无机化学理论课有紧密的联系。其主要目的是:

(一) 学生经过基本实验严格的训练,能够规范地掌握实验的基本操作、基本技术和基本技能。

(二) 学生通过做实验,可以直接获得大量物质变化的感性认识,经归纳、总结,从感性认识上升到理性认识,从而加深对理论课中基本原理和基本知识的理解。

(三) 学生在微型化的仪器装置中进行的微型实验,可以用尽可能少的试剂来获取尽可能多的化学信息。培养学生环境保护意识和实验室安全意识。

(四) 在设计合成实验及基本原理实验教学中,增加了仪器实验的内容。通过建立研究对象和测试方法的联系,开阔学生的视野,为学生未来的发展做好科学储备。

(五) 在基本实验训练的基础上,开设综合设计实验,要求学生自己提出问题、查阅资料、设计实验方案、动手做实验、观察实验现象、测定数据,并加以正确的处理和概括,在分析实验结果的基础上正确表达。经过化学实验的全过程,使学生得到最有效的综合训练,从而使学生逐步具备了分析问题、解决问题的独立工作能力。

(六) 在培养智力因素的同时,化学实验室又是对学生进行良好科学素养培养的理想场所。在实验中不仅有利于学生形成整洁、节约、有条不紊等良好的实验素养,而且可以训练学生勤奋好学、乐于协作、实事求是、存疑等科学品德和科学精神,这是一个化学工作者获得成功不可缺少的素质。

二、无机化学实验学习方法

无机化学实验是在教师的指导下由学生独立完成的,为获得较好的实验效果,达到实验的目的,需要有正确的学习态度和学习方法。具体应做到以下几点:

(一) 预习

1. 应认真阅读实验教材,明确实验目的和实验原理,熟悉实验内容、主要操作步骤

及数据处理方法,并提出注意事项,合理安排时间。对实验中涉及的基本操作及有关仪器的使用,也要做到预习。

2. 应根据实验内容查阅附录及有关资料,记录实验所需的物理化学数据、定量实验的计算公式及反应方程式等。最后,结合自己的理解认真写好预习报告。注意在报告中预留记录实验现象和数据的位置。对于没有达到上述预习要求者,不准参加本次实验。

(二) 实验

1. 按教材规定的实验内容规范操作,仔细观察实验现象,认真测定数据,将数据如实记录在预习报告中,不得随意更改、删减。这是培养学生良好科学习惯的重要环节。

2. 实验中要勤于思考,细心观察,自己分析、解决问题。对实验现象有疑惑,或实验结果误差太大,要认真分析操作过程,努力找到原因。如果必要,可以在教师指导下,做对照实验、空白实验,或自行设计实验进行核实。这是培养学生独立分析问题、解决问题能力的有效方式。

3. 如实验失败,要查明原因,经教师准许后重做实验。

(三) 实验报告

实验报告是对本次实验的概括和总结,是对实验记录进行整理,对相关理论知识加深理解的过程。

1. 实验现象要表述正确,并进行合理的解释,写出相应的反应式,得出结论。

2. 对实验数据进行处理(包括计算、作图、误差的表示等)。

3. 分析产生误差的原因。针对实验中遇到的疑难问题提出自己的见解,包括对实验方法、教学方法和实验内容提出改进意见或建议。

4. 实验报告要按一定的格式书写,字迹端正,表格清晰,图形规范,叙述要简明扼要。这是培养严谨的科学态度和实事求是科学精神的重要措施。

三、无机化学实验室规则

严格遵守实验室规则,有利于学生形成整洁、节约、有条不紊等良好的实验素养。具体内容如下:

(一) 实验前认真预习,明确目的要求,了解实验的步骤、方法和基本原理。

(二) 实验时按学号对号入座,严格遵守操作规则,保证整个实验过程安全。

(三) 实验过程中必须保持肃静,不讨论与实验无关的内容。不迟到、不早退。

(四) 爱护仪器设备,注意节约煤气和水电。若仪器破损,应立即报告指导教师,填写破损单后到库房领取。

(五) 公用仪器(药品)在原处使用,不得挪动。

(六) 使用精密仪器时,必须严格按照操作规程进行操作,细心谨慎,以免损坏仪器。如发现仪器有故障,应立即停止使用,报告指导教师,及时排除故障。

(七) 使用药品时,应按规定量取用,如果书中未规定用量,应注意节约,尽量少用。液体药品一经取出,就不能倒回原来瓶中,以免污染药品。自备滴管只限于在试管或烧杯

中转移药品，不能从公用试剂瓶中取药，以免污染公用试药。

(八) 实验过程中要随时保持清洁，用过的火柴梗、废纸片要丢入废物盘内，不能丢入水槽，以免堵塞。

(九) 实验结束，必须把实验台、仪器设备整理好，药品摆放整齐，关闭水、电和煤气。经教师检查后，方可离开实验室。

四、无机化学实验室安全操作

在化学实验室，经常要用到水、电、煤气和各种仪器和药品。化学药品中，很多是易燃、易爆、有腐蚀性和有毒的。实验室潜藏着各种事故发生的隐患。因而，重视安全操作，学会一般救护措施是非常必要的。

(一) 实验室安全规则

1. 水、电、煤气、酒精灯使用完毕，要立即关闭。

2. 浓酸、浓碱、洗液、液溴及其他具有强腐蚀性的液体，不要洒在皮肤和衣服上。稀释硫酸时，必须将酸倒入水中，切勿将水注入硫酸中，以免迸溅。

3. 能产生有毒或有刺激性气体的实验，要在通风橱内进行。如加热盐酸、硝酸、或使用强酸、强碱溶解或消化试样时，均应该在通风橱内进行。

4. 有毒试剂，如：重铬酸钾、钡盐、铅盐、砷的化合物、汞及汞的化合物，特别是氰化物，不得进入口内或接触伤口。剩余的废液也不能随意倒入下水道。用剩的有毒药品应还给实验教师。

5. 金属汞易挥发，吸人体内逐渐累积将引起慢性中毒。使用时要特别小心。一旦洒落，要尽可能收集起来，并用硫粉覆盖在洒落处，使之转化为硫化汞。

6. 钠、钾、白磷等暴露在空气中易燃烧。故钠、钾保存在煤油中，白磷保存在水中，取用时用镊子夹取。

7. 绝对不允许随意混合各种化学药品，以免发生意外事故。氯酸钾、高锰酸钾等强氧化剂或其混合物不能研磨，以免爆炸。

8. 注意保护眼睛，必要时带防护镜。防止眼睛受刺激性气体的熏染，更要防止化学药品等异物进入眼内。

9. 严禁在实验室内饮食、吸烟。严禁在实验室穿拖鞋。实验完毕，应洗净双手，再离开实验室。

(二) 化学实验意外事故处理

1. 烫伤：烫伤后切勿用冷水冲洗。如伤处皮肤未破，在伤口处抹烫伤油膏或万花油。如伤处皮肤已破，可涂 10% KMnO_4 溶液润湿伤口再抹烫伤膏。

2. 割伤：应先挑出伤口中的异物。轻伤可在伤口上涂紫药水，再用消毒纱布包扎。伤口较重，应立即到医院医治。

3. 受酸腐蚀：先用大量水冲洗，再用饱和碳酸氢钠或稀氨水冲洗，最后再用水冲洗。如溅入眼中，立即先用大量水冲洗，再用 1% 碳酸氢钠冲洗。

4. 受碱腐蚀：先用大量水冲洗，再用醋酸溶液（20g/L）或硼酸溶液冲洗，最后再用水冲洗。如溅入眼中，可先用硼酸溶液洗，再用大量水冲洗。

5. 受溴灼伤：伤口一般不易愈合。一旦有溴沾到皮肤上，先用 20% 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液冲洗，再用大量水冲洗，用消毒纱布包扎后就医。

6. 吸入刺激性或有毒气体：如吸入氯气、氯化氢气体，可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气解毒。吸入硫化氢或一氧化碳气体而感到不适，应立即到室外呼吸新鲜空气。

7. 毒物进入口内：把 5~10ml 稀硫酸铜溶液加入一杯温水中，内服后用手指伸入咽喉部，促使呕吐，吐出毒物，然后送医院诊治。

8. 触电：立即切断电源，必要时进行人工呼吸并送医院治疗。

9. 起火：立即停止加热、停止通风，关闭电闸，移走一切可燃物，防止火势蔓延。之后要针对起因，选用合适的方法灭火。

(1) 一般小火可用湿布、石棉或砂土覆盖燃烧物，即可灭火。火势大时可使用泡沫灭火器。

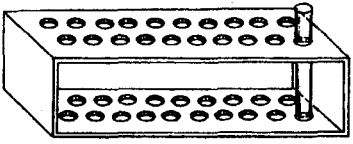



(2) 电器设备所引起的火灾，只能使用二氧化碳或四氯化碳灭火器灭火，不能使用泡沫灭火器以免触电。

(3) 有机溶剂（如苯、汽油）或与水能发生剧烈作用的化学药品着火，不能用水灭火，否则会引起更大的火灾。应使用干粉灭火器灭火。

第一章 基本知识和基本操作

一、无机化学实验常用仪器介绍

表 1-1 无机化学实验常用仪器

名 称	规格表示方法	用途及性能	使用注意事项
 <p>图 1-1 试管及试管架</p>	<p>以试管口直径 × 管长表示。</p> <p>试管架：材料—木料、塑料或金属。</p>	<p>用以简单化学反应容器，便于操作、观察、用药量少。</p> <p>承放试管。</p>	<p>试管可直接用火加热，但不能骤冷。</p> <p>加热时用试管夹夹持，管口不能对人，而且要不停地移动试管，使其受热均匀，盛放的液体不能超过试管容积的 1/3。</p>
 <p>图 1-2 离心管</p>	<p>下端收缩的是离心试管。</p>	<p>离心试管用于分离溶液和沉淀。</p>	<p>离心试管一般用水浴加热。</p>
 <p>图 1-3 烧杯</p>	<p>玻璃品质；硬质或软质。</p> <p>容积 (ml)</p>	<p>反应容器，可以容纳较大的反应物。</p>	<p>硬质烧杯可以加热至高温，软质烧杯注意勿使温度变化过于剧烈。</p> <p>加热时放在石棉网上，使受热均匀，不应直接加热。</p>
 <p>图 1-4 锥形瓶</p>	<p>玻璃品质；硬质或软质。</p> <p>容积 (ml)</p>	<p>反应容器，摇荡方便，口径较小，因而能减少反应物的蒸发损失。</p> <p>用做滴定容器。</p>	<p>硬质锥形瓶可以加热至高温，软质锥形瓶注意勿使温度变化过于剧烈。</p> <p>加热时放在石棉网上，使受热均匀，不应直接加热。</p>