

全国高等医药院校药理学类实验教材

# 无机化学实验

(第二版)

主 编 刘迎春  
主 审 王国清  
副主编 赵 兵  
刘晶莹

中国医药科技出版社

56/96

全国高等医药院校药学类实验教材

# 无机化学实验

(第二版)

主 编 刘迎春

主 审 王国清

副主编 赵 兵 刘晶莹

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁怀伟 王绍宁 王鸿钢

兰 阳 刘迎春 刘晶莹

张 莹 赵 兵 段丽颖

凌俊红

中国医药科技出版社

## 内 容 提 要

本书为全国高等医药院校药学类实验教材之一。全书分为6章,分别为基本知识和基本操作、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和前沿性实验和综合设计实验。为适应教育国际化的要求,从第二章开始增加了英文对照内容,以便于学生在阅读英文文献、撰写英文论文时参考。

本书可供高等医药院校药学类及相关专业使用,也可作为医药行业相关人员培训用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

无机化学实验/刘迎春主编. —2版. —北京:中国医药科技出版社,2014.8

全国高等医药院校药学类实验教材

ISBN 978-7-5067-6908-2

I. ①无… II. ①刘… III. ①无机化学-化学实验-医学院校-教材 IV. ①O61-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第160574号

美术编辑 陈君杞

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 发行:010-62227427 邮购:010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 787×1092mm  $\frac{1}{16}$

印张 14

字数 280千字

初版 2006年3月第1版

版次 2014年8月第2版

印次 2014年8月第2版第1次印刷

印刷 航远印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-6908-2

定价 32.00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理学类规划教材常务编委会

名誉主任委员  
主任委员  
副主任委员

邵明立 林蕙青

吴晓明 (中国药科大学)

(按姓氏笔画排序)

刘俊义 (北京大学药学院)

匡海学 (黑龙江中医药大学)

朱依淳 (复旦大学药学院)

朱家勇 (广东药学院)

毕开顺 (沈阳药科大学)

吴少祯 (中国医药科技出版社)

吴春福 (沈阳药科大学)

张志荣 (四川大学华西药学院)

姚文兵 (中国药科大学)

高思华 (北京中医药大学)

彭成 (成都中医药大学)

委 员

(按姓氏笔画排序)

王应泉 (中国医药科技出版社)

田景振 (山东中医药大学)

李高 (华中科技大学同济药学院)

李元建 (中南大学药学院)

李青山 (山西医科大学药学院)

杨波 (浙江大学药学院)

杨世民 (西安交通大学药学院)

陈思东 (广东药学院)

侯爱君 (复旦大学药学院)

娄红祥 (山东大学)

宫平 (沈阳药科大学)

祝晨蓁 (广州中医药大学)

柴逸峰 (第二军医大学药学院)

黄园 (四川大学华西药学院)

朱卫丰 (江西中医药大学)

秘 书

夏焕章 (沈阳药科大学)

徐晓媛 (中国药科大学)

沈志滨 (广东药学院)

浩云涛 (中国医药科技出版社)

赵燕宜 (中国医药科技出版社)

## 第二版前言

本书可用作高等药学院校各专业或普通高等院校化学专业的无机化学实验教材。

药学和化学就其本质而言均为实验科学，无机化学又是学生进入大学接触的首门专业基础课程，无机化学实验教学可以帮助学生加深理解无机化学基本原理及元素主要化学性质，熟悉无机化合物的常用制备手段和分析方法，训练实验操作的基本技能和技巧，培养科学思维，增强创新意识和创新能力，对提高学生综合素质具有重要意义。

作为我国历史悠久的综合性药学院校，沈阳药科大学始终以坚持为国家培养符合社会发展需求的高端药学人才为宗旨，不断努力构建内容先进、特色鲜明的理论和实验教学课程体系。

本实验教材第一版于2004年由中国医药科技出版社出版，在多年教学应用中，得到广大师生的充分肯定，同时编者也发现了许多不足之处，因此，在本次编写中将实验精炼为27个，包括基本操作训练实验、化学原理实验、元素化学实验、无机化合物的制备实验、前沿性实验和综合设计实验五大部分。

本实验教材尽力突出以下特点：

1. 增加药学特色实验，注意与我国药学发展现状的实际相结合，展现无机化学在药学领域中的应用。在保留“药用氯化钠的制备及杂质限度检查”实验的基础上，增加了两个无机药物的合成及检查（药用氢氧化铝、药用碱式碳酸铋），不仅可以激发学生对本专业的浓厚兴趣，也为后续的药物合成及药物分析课程的学习奠定基础。

2. 配合无机化学理论教学，内容覆盖无机化学的各个主要方面，包括化学热力学、化学动力学、四大化学平衡、原子结构与分子结构以及元素化学。

3. 重视综合设计实验以外，还增加了前沿性实验——两个无机纳米粒子的合成实验（纳米二氧化钛、纳米四氧化三铁），旨在培养学生综合运用前期理论和实验知识，独立分析问题和解决问题，培养团队合作精神，感受前沿科技的发展，激发科学研究的热情。

4. 编写双语体系，以适应21世纪教育、科技和社会发展的需要，帮助学生在本科教育阶段熟练掌握专业英语，特别是实验技能方面实用英语，为将来的继续深造和国际学术交流打下基础。

本教材由王国清教授主审，刘迎春、赵兵、刘晶莹、王绍宁、张莹、王鸿钢、段丽颖、兰阳、凌俊红及丁怀伟老师参加编写，夏丹丹、肖琰两位年轻博士对本书英文

部分进行核审及修改，本教材是无机化学教研室全体同仁辛勤劳动、努力创新的结晶。另外，本校2011级应用化学专业的吴洋、赵小强两位同学为本书的插图做了大量工作，在此一并表示感谢！

由于时间紧迫和编者水平有限，教材中的错误和不妥之处在所难免，欢迎兄弟院校师生批评指正，以期完善和提高。

编者  
2014年7月

绪论 .....	(1)
第一章 基本知识和基本操作 .....	(5)
第二章 基本操作训练实验 .....	(33)
<b>Chapter 2 Basic Operation Training Experiments .....</b>	<b>(33)</b>
实验一 称量练习 .....	(33)
Experiment 1 Weighing Exercise .....	(34)
实验二 容量仪器的校正 .....	(37)
Experiment 2 Calibration of Volumetric Glassware .....	(38)
实验三 酸碱滴定练习 .....	(41)
Experiment 3 Acid-Base Titration Exercise .....	(42)
实验四 硝酸钾溶解度曲线的绘制 .....	(45)
Experiment 4 Drawing of the Solubility Curve of Potassium Nitrate .....	(48)
第三章 化学原理实验 .....	(52)
<b>Chapter 3 Chemical Principle Experiments .....</b>	<b>(52)</b>
实验五 氯化铵摩尔生成焓的测定 .....	(52)
Experiment 5 Determining the Molar Formation Enthalpy of Ammonium Chloride .....	(55)
实验六 化学反应速率和活化能的测定 .....	(58)
Experiment 6 Determining the Rate and Activation Energy of Chemical Reaction .....	(61)
实验七 凝固点降低法测定葡萄糖的摩尔质量 .....	(65)
Experiment 7 Determination of the Molar Mass of Glucose by Freezing Point Depression Method .....	(68)
实验八 电位法测定硼酸的电离常数 .....	(71)
Experiment 8 Determination of Dissociation Constant of a Weak Acid by Potentiometric Method .....	(73)
实验九 电动势法测定氯化银的溶度积常数 .....	(75)
Experiment 9 Determining Solubility Product Constant of Silver Chloride by Cell Potential Method .....	(76)

实验十 酸碱平衡和沉淀溶解平衡 .....	(78)
Experiment 10 Acid-Base Equilibrium and Precipitation-Dissolution Equilibrium .....	(82)
实验十一 氧化还原反应 .....	(86)
Experiment 11 Redox Reactions .....	(90)
实验十二 分光光度法测定磺基水杨酸合铁(Ⅲ)配合物的组成和稳定常数 .....	(95)
Experiment 12 Determining the Composition and Stability Constant for Iron(Ⅲ)-Sulfosalicylic Acid Coordination Compound by Spectrophotometry .....	(97)
实验十三 配合物的生成和性质 .....	(101)
Experiment 13 Formation and Properties of Coordination Compounds .....	(104)
实验十四 某些无机物分子或基团的空间构型 .....	(108)
Experiment 14 Steric Configuration of Certain Inorganic Molecules or Groups .....	(110)
<b>第四章 元素化学实验 .....</b>	<b>(114)</b>
<b>Chapter 4 Elements Chemistry Experiments .....</b>	<b>(114)</b>
实验十五 p 区元素 .....	(114)
Experiment 15 p Block Elements .....	(117)
实验十六 d 区元素和 ds 区元素 .....	(128)
Experiment 16 d Block Elements and ds Block Elements .....	(131)
实验十七 常见无机离子的鉴定反应 .....	(139)
Experiment 17 Identification Reactions of the Common Inorganic Ions .....	(144)
实验十八 样品分析 .....	(151)
Experiment 18 Analysis of Samples .....	(155)
<b>第五章 无机化合物制备实验 .....</b>	<b>(161)</b>
<b>Chapter 5 Preparation Experiments of Inorganic Compounds .....</b>	<b>(161)</b>
实验十九 药用氯化钠的制备及杂质限度检查 .....	(161)
Experiment 19 Preparation of Medicinal Sodium Chloride and Examination of the Limits of Impurities .....	(165)
实验二十 硫酸亚铁铵的制备 .....	(170)
Experiment 20 Preparation of Ferrous Ammonium Sulphate .....	(172)
实验二十一 药用氢氧化铝的制备、鉴别、制酸力检查及含量测定 .....	(175)
Experiment 21 Preparation, Identification, Neutralizing Capacity Examination and Content Assay of Medicinal Aluminum Hydroxide .....	(176)
实验二十二 药用碱式碳酸铋的制备、鉴别、制酸力检查及含量测定 .....	(178)

Experiment 22 Preparation, Identification, Neutralizing Capacity Examination and Content Assay of Medicinal Bismuth Subcarbonate .....	(180)
<b>第六章 前沿性实验和综合设计实验 .....</b>	<b>(183)</b>
<b>Chapter 6 Frontier Experiments and Comprehensive Designing Experiments</b> .....	<b>(183)</b>
实验二十三 二氧化钛纳米粒子的制备及其光催化活性的测定 .....	(183)
Experiment 23 Preparation of Nano TiO <sub>2</sub> Particles and Determination of Its Photocatalytic Activity .....	(184)
实验二十四 纳米四氧化三铁的化学共沉淀法制备及表征 .....	(186)
Experiment 24 Preparation and Characterization of Nano Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> by Chemical Coprecipitation .....	(188)
实验二十五 十二钨硅酸的制备、萃取分离及表征 .....	(189)
Experiment 25 The preparation, extraction and characterization of dodecatungstosilicic acid .....	(191)
实验二十六 三氯化六氨合钴(Ⅲ)的制备及组成的测定 .....	(193)
Experiment 26 Preparation and Component Analysis of [Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ]Cl <sub>3</sub> .....	(196)
实验二十七 植物中某些元素的分离与鉴定 .....	(199)
Experiment 27 Isolation and Identification of Inorganic Elements in Plants .....	(202)
<b>附录 .....</b>	<b>(205)</b>
一、常用的酸碱指示剂 .....	(205)
二、常用的酸碱密度和浓度 .....	(205)
三、酸度计简介 .....	(205)
四、分光光度计简介 .....	(208)
五、电导率仪 .....	(210)

# 绪 论

化学是一门研究物质的组成、结构、性质以及变化规律的基础自然科学，是以实验为基础的重要学科，通过化学实验能够获得生动的感性知识，从而能够更好地理解和巩固所学的化学知识，特别是在培养具有创新意识和创新能力的素质教育中，实验更加突出地占有相当重要的地位。实验是化学的灵魂，是化学魅力之所在，化学实验是培养和发展思维能力及创新能力的重要途径，同时化学实验也是检验化学理论正确与否的唯一标准。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的重大作用，在实验中不断体会、理解和创造的过程，不断形成化学科学创新的意识和严谨的科学态度，并努力去尝试创新，创造出更多的生产力。

## 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课，与无机化学理论课有紧密的联系。其主要目的是：

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

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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，为学生未来发展做好科学储备。

(5) 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、设计方案、实验操作、记录实验现象、分析实验结果并讨论。通过化学实验的全过程，使学生得到全面有效的训练，逐步具备分析问题、解决问题的能力。

(6) 在培养智力因素的同时，化学实验又是培养学生科学素养的理想场所。实验环节，不仅有利于培养学生整洁、节约、有条不紊的实验素养，而且可以训练学生勤奋好学、乐于协作、实事求是的科学品德和科学精神。

## 二、无机化学实验学习方法

学生在教师指导下独立完成无机化学实验。为获得较好的实验效果，达到预期实验目的，需要有正确的学习态度和学习方法。具体应做到以下几点：

## 1. 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,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。

## 2. 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。这是培养良好科学学习习惯的重要环节。

(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。以培养分析问题、解决问题的能力。

(3) 如实验失败,要查明原因,经教师准许后重做实验。

**3. 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,有利于形成整洁、节约、有条不紊等良好的实验素养。具体内容如下:

(1) 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。

(2) 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。

(3) 实验过程中必须保持肃静,不准讨论与实验无关的内容。不迟到、不早退。

(4) 爱护仪器设备,注意节约水电。若破损仪器,立即报告指导教师,填写破损单后到库房领取。

(5) 公用仪器(药品)在原处使用,不得挪动。

(6) 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。

(7) 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,就不能倒回原试剂中,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,以免污染公用药品。

(8) 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。

(9) 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。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

化学实验过程中,学生经常要用到水、电和各种化学药品。由于化学药品多是易燃、易爆和有腐蚀性的,因此实验室潜藏着各种事故发生的隐患。因而,重视安全操作,掌握一般性救护措施是非常必要的。

##### 1. 实验室安全规则

(1) 水、电和酒精灯使用完毕,要立即关闭。

(2) 浓酸、浓碱、洗液、液溴及其他有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。如加热盐酸和硝酸,或使用强酸和强碱溶解、分解试样的时候,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。用剩的有毒药品应交还指导教师。

(5) 金属汞易挥发,吸入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。

##### 2. 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%  $\text{KMnO}_4$  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% 碳酸氢钠溶液冲洗。

(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,可先用硼酸溶液冲洗,再用大量水冲洗。

(5) 受溴灼伤 伤口一般不宜愈合。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。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。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。有机溶剂（如苯、汽油）或与水能发生剧烈反应的化学药品着火，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。

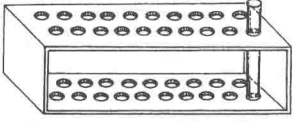



(编写：张莹)

# 第一章 基本知识和基本操作







## 一、无机化学实验中常见仪器介绍

无机化学实验中常见仪器见表 1-1。

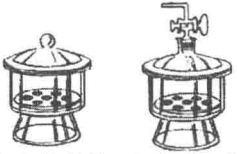




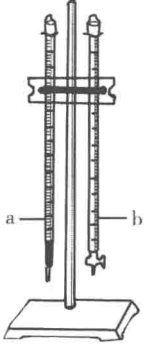
表 1-1 无机化学实验中常见仪器

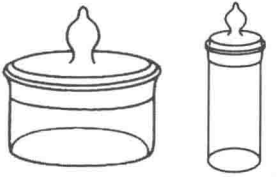
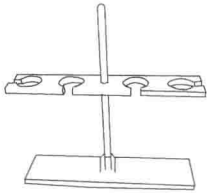

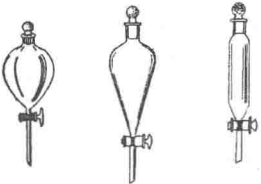

仪器名称	规格	主要用途及注意事项
 图 1-1 试管和试管架	试管以管口外径 (mm) × 管长度 (mm) 表示, 分 10 × 75、10 × 100、25 × 150 等规格 试管架分有机玻璃或铝等材质	试管用作简单反应的容器, 易于操作、观察, 试剂用量少 1. 加热时, 用试管夹夹持, 管口不能对着人的方向; 为使受热均匀, 应移动试管; 2. 反应液体一般不超过容积的 1/2, 加热时不超过 1/3 试管架用于放置试管
 图 1-2 离心试管	分有刻度、无刻度两种。以容量 (ml) 表示, 分 5、10、15、25 等规格	用于分离溶液和沉淀; 不能直火加热
 图 1-3 烧杯	以容量 (ml) 表示, 分 50、100、200、500、1000、2000 等规格	用作较多量反应物的反应容器, 易于均匀混合; 可用于配制溶液或代替水槽 1. 加热时, 注意使受热均匀; 2. 用作反应容器时, 反应液体一般不宜超过烧杯容积的 1/2
 图 1-4 锥形瓶	以容量 (ml) 表示, 分 100、150、200、500 等规格	用作滴定操作或反应容器, 因口径较小, 便于振荡 1. 加热时, 注意使受热均匀; 2. 液体一般不宜超过容积的 1/3

续表

仪器名称	规格	主要用途及注意事项
 <p>(a) 广口 (b) 细口</p> <p>图 1-5 试剂瓶</p>	分无色和棕色；分细口和广口。以容量 (ml) 表示，分 100、125、250、500、1000 等规格	细口瓶用于储存液体试药，广口瓶储存固体试药，棕色瓶存放见光易分解的试药 1. 不能加热； 2. 盛放碱液时，应用橡胶塞或改用塑料瓶存放
 <p>图 1-6 滴瓶</p>	分无色和棕色，以容量 (ml) 表示，分 15、30、60 等规格	用于盛放少量液体试药，方便取用
 <p>图 1-7 药匙</p>	分牛角、瓷、塑料材质	用于取固体药品。对于两端为一大一小的药匙，应根据取用药量的多少选择使用 牛角或塑料药匙不能取灼热药品
 <p>图 1-8 毛刷</p>	有多种形状；分大、小、长、短等多种规格	用于洗刷玻璃仪器 应根据待刷玻璃仪器选择合适形状的毛刷
 <p>图 1-9 胶头滴管</p>		用于吸取少量液体 1. 避免液体进入橡皮帽内，防止污染； 2. 滴加液体时，滴管应保持垂直，不能触及容器壁
 <p>图 1-10 铁架台</p>	底座分三角形和长方形，其上配有铁圈和铁夹	用于固定反应容器。铁圈可作为泥三角的支撑架，可替代漏斗架放置漏斗。铁架可安装滴定管夹，用于固定酸碱滴定管 1. 固定仪器时，仪器与铁架的重心应落在铁架台底盘的中部； 2. 用铁夹固定仪器时，注意力度适中，以防损坏仪器

续表

仪器名称	规格	主要用途及注意事项
 <p>(a) 普通型 (b) 真空型</p> <p>图 1-11 干燥器</p>	<p>分普通干燥器和真空干燥器。以直径 (cm) 大小表示</p>	<p>用于干燥药品或仪器</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用前, 应在盖子和底座的磨砂部位均匀涂抹真空脂或凡士林。开盖时, 应将盖子水平推开, 搬动时, 应用手指按住盖子, 防止滑落;</li> <li>2. 干燥器中的干燥剂应及时更换;</li> <li>3. 高温物品应稍冷却后放入</li> </ol>
 <p>图 1-12 蒸发皿</p>	<p>分瓷、石英等材质。规格以直径 (mm) 表示, 分 30、40、50、60、85 等规格</p>	<p>用于蒸发浓缩液体</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据待蒸发溶液的性质, 选择使用不同材质的蒸发皿;</li> <li>2. 使用时, 应避免骤冷</li> </ol>
 <p>图 1-13 研钵</p>	<p>分瓷、玻璃、玛瑙等材质。以直径 (mm) 大小表示</p>	<p>用于研磨或混合固体物质; 可用作室温固相合成反应的容器</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据固体物质的性质和硬度或实验要求选用不同材质的研钵;</li> <li>2. 放入量不宜超过研钵容积的 1/3;</li> <li>3. 易爆物质只能轻轻压碎, 不能研磨</li> </ol>
 <p>图 1-14 表面皿</p>	<p>以直径 (mm) 大小表示, 分 45、65、75、90 等规格</p>	<p>用于盖在烧杯上防止液体进溅; 可进行点滴反应 不能直火加热</p>
 <p>图 1-15 容量瓶</p>	<p>分无色和棕色。以刻度以下的容量 (ml) 表示, 分 25、50、100 等规格</p>	<p>用于准确浓度溶液的配制</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不能加热;</li> <li>2. 磨口与瓶塞要匹配密合</li> </ol>
 <p>(a) 碱式 (b) 酸式</p> <p>图 1-16 滴定管</p>	<p>分酸式和碱式; 分无色和棕色。以刻度最大标度 (ml) 表示, 分 25、50、100 等规格</p>	<p>用于滴定分析, 可准确读取试液用量; 可用于量取准确体积的液体</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 酸式滴定管与碱式滴定管不能互换使用;</li> <li>2. 不能加热; 不能量取的液体;</li> <li>3. 滴定时应先排除尖端部位的气泡;</li> <li>4. 见光易分解的溶液应使用棕色滴定管;</li> <li>5. 酸式滴定管可盛装氧化性溶液; 碱式滴定管可盛装还原性溶液</li> </ol>

仪器名称	规格	主要用途及注意事项
 <p>(a) 低型 (b) 高型</p> <p>图 1-17 称量瓶</p>	分高型和低型。以容量 (ml) 表示, 分 10、20、25、30、40 等规格	用于固体药品的准确称量 1. 不能加热; 2. 盖与瓶要匹配
 <p>图 1-18 漏斗架</p>	分木质、有机玻璃等材质	过滤时, 用于放置漏斗
 <p>图 1-19 普通漏斗</p>	分长颈和短颈。以直径 (mm) 表示, 分 30、40、60、100 等规格	用于过滤, 将固体和液体分离; 可用于引导液体或粉末状固体进入小口容器 1. 不能直火加热; 2. 应放在漏斗架上使用, 漏斗颈的尖端应靠在盛接液体的容器壁上
 <p>(a) 分液 (b) 滴液</p> <p>图 1-20 分液漏斗和滴液漏斗</p>	分液漏斗分球形、梨形等, 滴液漏斗为管形。以容量 (ml) 表示, 分 50、100、250、500 等规格	分液漏斗用于分离互不相溶的液体。滴液漏斗用于加入料液 1. 不能加热; 2. 使用前确保活塞处密封; 3. 萃取时, 振荡时应注意放气, 以免漏斗内压力过大
 <p>图 1-21 量筒</p>	以最大容量标度 (ml) 表示, 分 5、10、20、25、50、100、200 等规格	用于近似的液体体积的量取 1. 不能作反应容器; 2. 不能加热; 3. 不能配制溶液