



21世纪高职高专规划教材

公共基础系列

基础化学实验

主 编 卢建国 曹风云
副主编 张永士 曹延华
主 审 李凤玉



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

21 世纪高职高专规划教材·公共基础系列

基础化学实验

主 编 卢建国 曹风云
副主编 张永士 曹延华
主 审 李凤玉



清华大学出版社
北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书分化学实验基本知识、实验内容两部分,作为《基础化学》教材的配套课本。对化学实验常用仪器的使用及化学基本操作、药品使用与保管、事故急救等进行了较为详尽的介绍,其中无机实验 10 个,有机实验 12 个,分析实验 16 个。为方便学生学习,本书附有学习方法、有关化学实验操作技巧等内容。

本教材适用于农林、生态、医药卫生等高职高专院校及成人教育相关专业的实验教材,也可供生物、环保、轻工等专业的高职高专师生使用和参考。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目 (CIP) 数据

基础化学实验 / 卢建国, 曹凤云主编. —北京: 清华大学出版社; 北京交通大学出版社, 2005. 8

(21 世纪高职高专规划教材·公共基础系列)

ISBN 7-81082-585-2

I. 基… II. ①卢… ②曹… III. 化学实验-高等学校: 技术学校-教材 IV. O6-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 081984 号

责任编辑: 吴嫦娥

出版者: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414

印刷者: 北京瑞达方舟印务有限公司

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×230 印张: 10.75 字数: 247 千字

版 次: 2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-81082-585-2/O·29

印 数: 1~5 000 册 定价: 17.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@center.bjtu.edu.cn。

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能，因而与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教学改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全中国范围内组织并成立了“21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“21世纪高职高专规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员和征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师或生产第一线的专家。“教材编审委员会”组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对所列选教材进行审定。

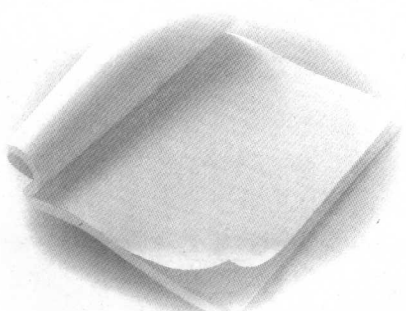
目前，“教材研究与编审委员会”计划用2~3年的时间出版各类高职高专教材200种，范围覆盖计算机应用、电子电气、财会与管理、商务英语等专业的主要课程。此次规划教材全部按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写，其中部分教材是教育部《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的研究成果。此次规划教材按照突出应用性、实践性和针对性的原则编写并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；适应“实践的要求和岗位的需要”，不依照“学科”体系，即贴近岗位，淡化学科；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必要、够用为度；尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们希望全国从事高职高专教育的院校能够积极加入到“教材研究与编审委员会”中来，推荐“教材编审委员会”成员和有特色的、有创新的教材。同时，希望将教学实践中的意见与建议，及时反馈给我们，以便对已出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有规划教材由全国重点大学出版社——清华大学出版社与北京交通大学出版社联合出版，适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院使用。

21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会

2005年9月



☆ 前 言 ☆

化学是一门以实验为基础的自然学科。化学实验对化学学科的发展有一定作用,在高职院校的化学教学中有着重要的作用。

编写这本《基础化学实验》的基本目的,是想把一些重要的资料编辑成一个适应于高职高专使用的教材。在编纂本书过程中,吸取了汪小兰、田荷珍、耿承延、李桂馨、李维斌、傅燕燕、苏薇薇、马长清、谢秋元、邱细敏、曾昭琼、曾和平、李景宁、陆光裕、何志强、陈和顺、刘斌、李玮路、季春阳、贾海涛、韩鸿君、黄南珍、欧英富等二十多位专家学者的《基础化学》、《分析化学》、《药物分析实验》、《分析化学实验》、《有机化学实验》、《无机化学实验》、《中学化学实验研究》、《无机化学》等书中的精华。编者把这些精华整理编纂成书,为的是高职院校的师生在日常教学、分析、化学实验中有一本查阅和借鉴的工具书。

随着我国高等职业教育的迅猛发展,迫切需要与之相适应面向 21 世纪的教材和教学辅导用书。《基础化学实验》与《基础化学》教材内容相对应,它包括无机、有机和分析化学的主要内容。在内容编排上,克服了学时少、内容多、范围广的困难。结合学生特点,有的放矢组织实践教学,并力求准确。在体现知识的先进性、科学性、实用性的同时,编者还有针对性、选择性地将有关数据、资料、学习方法、操作技巧等纳入书中。尽可能地做到推荐的分析操作方法简单、实用,符合当今高职院校学生特点,易于掌握。书中的实验谨供各高职院校根据专业需求选做。

本书由卢建国(黑龙江农垦职业学院)统稿并担任主编,并编写第一部分化学实验基本知识,第二部分实验内容的第 2 章无机实验一、二,第 4 章分析实验一、二及附录;曹凤云(黑龙江农业工程职业学院)任第二主编,并编写第二部分第 2 章无机实验三至实验六,第 3 章有机实验十一,十二(审第 4 章);曹延华(牡丹江大学)任副主编,并编写第二部分实验内容的第 4 章分析实验十二至实验十六(审第 2,3 章);张永士(黑龙江生态工程职业学院)任副主编,并编写第二部分第 2 章无机实验七至实验十;宋佳(黑龙江农垦职业学院)编写第二部分实验内容的第 3 章有机实验一、二,并负责书中插图;郭秀梅(黑龙江农业经济职业学院)编写第二部分实验内容的第 3 章有机实验三至实验十;邱爽(黑龙江农业经济职业学院)编写第二部分实验内容的第 4 章分析实验三至实验十一。本书由李凤玉(黑龙江农业经济职业学院)主审。

本书在编纂中,虽已力求有所前进,但限于编者水平,加之经验不足,每一个实验的实验时数,仅供参考,不作硬性规定,不足之处,敬请指正,我们诚恳地欢迎各院校师生和读者提出宝贵意见,以利于再版时改进。

编写这本《基础化学实验》的过程中,得到了黑龙江农垦职业学院教务处处长孙明木、

微机室主任符啸威、医学基础主任李珠男同志的热情帮助，特别是黑龙江农业经济职业学院潘亚芬对这本书的策划和技术指导，谨此表示衷心感谢！在编纂过程中，参考了有关教材、著作，在此也向相关作者一并表示谢意！

编 者
2005 年 8 月

☆ 目 录 ☆

第一部分 化学实验基本知识

第1章 绪论	3
1.1 无机化学实验须知	3
1.1.1 实验室规则	3
1.1.2 安全守则	4
1.2 无机化学实验常用仪器简介	5
1.3 无机化学实验基本操作	9
1.3.1 玻璃仪器的洗涤和干燥	9
1.3.2 物质的加热	10
1.3.3 试剂的取用	12
1.3.4 物质的称量	13
1.3.5 物质的溶解、蒸发与浓缩	14
1.3.6 量器及其操作	14
1.3.7 固液分离	16
1.4 有机化学实验规则	18
1.5 有机化学实验常用仪器简介	19
1.5.1 说明	22
1.5.2 使用标准接口玻璃仪器注意事项	22
1.5.3 玻璃器皿的洗涤	22
1.6 实验报告的书写	23
1.6.1 无机实验报告的书写	23
1.6.2 有机化学实验报告的书写	26
1.6.3 化学实验报告格式(参考)	29
1.6.4 分析实验报告的书写	30
1.7 数据记录	31
1.7.1 有效数字	32
1.7.2 数字修约规则	32
1.7.3 有效数字的运算	33
1.7.4 化学实验中不可忽视的数据	34

1.8 实验室事故处理与急救	36
1.8.1 事故处理	36
1.8.2 急救原则	37
1.9 学习方法	38
1.10 实验室规则及基本操作理论水平测试	39

第二部分 实验内容

第2章 无机化学部分	45
实验一 溶液的配制	45
实验二 胶体和吸附	47
实验三 化学反应速率和化学平衡	50
实验四 缓冲溶液	54
实验五 氧化还原反应	56
实验六 配位化合物	58
实验七 碱金属和碱土金属	61
实验八 卤素、氧族元素及其化合物	63
实验九 氮族、碳族、硼族元素及其化合物	65
实验十 d区重要元素及其化合物	68
第3章 有机化学部分	72
实验一 简单玻璃工操作、塞子的选择和打孔	72
实验二 熔点的测定及温度计校正	75
实验三 蒸馏及沸点的测定	79
实验四 折光率的测定	81
实验五 萃取分离	83
实验六 醇、酚、醚的性质	84
实验七 醛、酮的性质	86
实验八 羧酸、取代羧酸和羧酸衍生物的性质	88
实验九 氨基酸、蛋白质的性质	90
实验十 糖的化学性质	93
实验十一 乙酸乙酯的制备	95
实验十二 从茶叶中提取咖啡因	97
第4章 分析化学部分	101
实验一 分析天平的称量练习	101
实验二 滴定分析仪器的洗涤和使用练习	104
实验三 氢氧化钠标准溶液的配制与标定	109

实验四	盐酸标准溶液的配制与标定	111
实验五	面碱中碳酸钠含量的测定	113
实验六	药用硼砂的含量测定	115
实验七	EDTA 标准溶液的配制与标定	117
实验八	水的硬度测定	119
实验九	硝酸银标准溶液的配制与标定	122
实验十	碘标准溶液的配制与标定	124
实验十一	直接碘量法测定维生素 C 的含量	127
实验十二	硫代硫酸钠标准溶液的配制与标定	129
实验十三	高锰酸钾标准溶液的配制与标定	132
实验十四	直接电位法测定溶液的 pH 值	134
实验十五	葡萄糖注射液的含量测定	137
实验十六	植物中可溶性还原糖的测定	141
附录 A	国际单位制(SI)	147
附录 B	常用的物理常数和单位换算	148
附录 C	常用酸碱溶液的相对密度、质量分数、质量浓度和物质的量浓度	149
附录 D	常用资料	150
附录 E	物质的检验	153
附录 F	危险药品的分类、性质和管理	155
附录 G	酸、碱和盐溶解性表(20℃)	156
附录 H	希腊字母	157
附录 I	元素周期表的序数、周期、族数记忆技巧	158
附录 J	部分实验仪器操作过程技巧方法	160
附录 K	学习有机化学口诀	161
参考文献		162

第一部分

化学实验基本知识

第1章 绪 论

1.1 无机化学实验须知

化学是一门实验科学。最早的化学学科是无机化学，它在整个化学发展过程中一直起着重要作用。化学实验在无机化学教学中占有十分重要的地位。通过化学实验可以帮助学生形成化学概念，理解和巩固化学知识，培养学生观察现象、分析问题和解决问题的能力，掌握实验的基本方法、基本技能及实验报告的书写。通过实验能培养学生理论联系实际学风和实事求是、严肃认真、团结协作的科学态度及独立工作、独立思考的能力，同时可以获得大量物质变化的第一手的感性知识。要使实验顺利完成，必须掌握6项原则，即科学性、客观性、实践性、简洁性、全面性、安全性。

1.1.1 实验室规则

(1) 实验前必须认真预习实验教材，复习教材的有关内容，明确实验目的要求，弄清实验基本原理、步骤、方法及安全注意事项。

(2) 进实验室必须穿工作服。实验开始前，应先检查仪器、药品是否齐全，如有缺少或仪器破损，立即报告教师补领或调换。如对仪器的使用方法、药品的性能不明确时，不得开始实验。尊重实验事实，认真分析和检查其原因，分析化学可以做对照实验、空白实验来核对，以免发生意外事故，减少误差。

(3) 实验中根据教材所规定的方法、步骤和试剂用量进行操作。实验时要精神集中，认真操作，细心观察，积极思考，分析比较，如实地做好详细记录。

(4) 实验台上的仪器、药品应摆放有序。公用仪器和药品用毕，随时放回原处；取用试剂时应注意滴管、移液管不可混用，以免药品、试剂被污染；要求回收的试剂应放入指定的回收容器中。

(5) 实验时必须严格遵守实验室各项制度，保持实验室的安静，注意安全，不得擅自离开操作岗位。整个实验过程应勤于思考，仔细分析，力争自己解决问题，但遇到疑难问题解决不了时，可请教师指点。

(6) 实验中要经常保持实验台面和地面的整洁，废纸、火柴梗等杂物应抛入废物缸内；水槽应保持清洁、畅通。实验室内一切物品未经教师许可，不准带出室外，用剩的有毒药品应交还教师。

(7) 实验完毕, 应洗净仪器, 整理好实验用品和实验台, 值日生负责打扫实验室卫生, 经教师检查合格后, 方可离开实验室。

1.1.2 安全守则

化学实验中常常会接触到易燃、易爆、有毒、有腐蚀性的化学药品, 经常使用各种加热仪器(电炉、酒精灯、酒精喷灯等), 因此必须在思想上充分重视安全问题, 决不能麻痹大意。实验前应充分了解本实验的安全注意事项, 重视安全操作, 实验中严格遵守操作规程, 避免事故的发生。

(1) 凡是做有毒气体或有刺激性、恶臭气体(如: H_2S 、 HF 、 Cl_2 、 CO 、 NO_2 、 SO_2 、 Br_2 等)的实验, 应在通风橱内进行。

(2) 加热液体时, 切勿俯视容器, 以防液滴飞溅造成伤害。加热试管时, 不要将试管口对着自己或别人。

(3) 不能用湿手或物品接触电器, 要注意检查电线是否完好, 电源插头随用随插, 以免触电。

(4) 浓酸、浓碱具有强腐蚀性, 使用时注意不要溅到皮肤和衣服上, 特别要注意保护眼睛。

稀释浓硫酸时, 应将浓硫酸慢慢注入水中且不断搅拌; 切勿将水注入浓硫酸中, 以免出现局部过热使浓硫酸溅出引起烧伤。

(5) 嗅闻气体的气味时, 要用手扇闻, 不要直接对着容器口闻; 不得品尝试剂的味道。严禁将食品、餐具带进实验室或者在实验室内饮食、吸烟。

(6) 金属钾、钠和白磷等暴露在空气中易燃烧, 所以金属钾、钠应保存在煤油中, 白磷保存在水中, 取用时要用镊子。(白磷是一种极毒、易燃的物质, 燃点 313 K , 切割时在水下操作, 用镊子夹住, 出水后迅速用滤纸轻轻吸干, 切勿摩擦。当不慎引燃时, 用沙子扑灭火焰)。

使用易燃、易爆试剂时一定要远离火源。

(7) 决不允许擅自随意混合各种化学药品; 严格预防有毒药品(如重铬酸钾、铅盐、钡盐及砷的化合物、汞的化合物, 特别是氰化物)入口或接触伤口; 有毒废液不允许随便倒入下水道, 应倒入废液缸或指定的容器内。

(8) 使用吸管或刻度吸管, 原则上不能用口直接吸取。

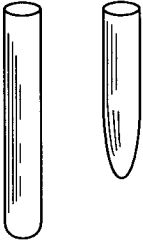
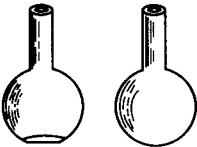
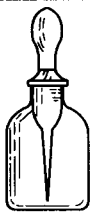
(9) 金属汞易挥发, 并通过呼吸道进入人体内, 逐渐积累会引起慢性中毒。所以, 实验时应特别小心, 不得把金属汞洒落在桌上或地上, 一旦洒落, 必须尽可能收集起来, 并用硫磺粉盖在洒落的地方, 使金属汞转变成不挥发的硫化汞。

(10) 实验完毕, 应洗净仪器, 整理好实验用品和实验台, 值日生负责打扫实验室卫生; 必须检查实验室的水、电、气、门窗是否关好。经检查合格后, 方可离开实验室。

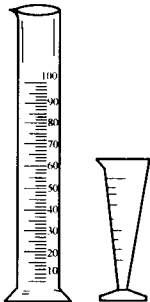
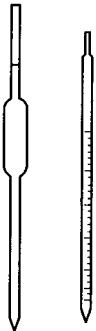
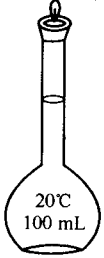
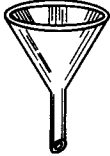
1.2 无机化学实验常用仪器简介

无机化学实验中，常用的仪器及其简介见表1-1。

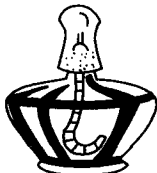
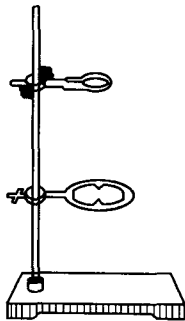
表1-1 无机化学实验常用仪器简介

仪 器	主 要 用 途	使用方法和注意事项
 试管	(1) 盛少量试剂 (2) 作为少量试剂反应的容器 (3) 制取和收集少量气体 (4) 检验气体产物，也可接到装置中用	(1) 反应液体不超过试管容积的1/2，加热时不超过1/3 (2) 加热前要将试管外面擦干，加热时要用试管夹 (3) 加热后的试管不能骤冷，否则容易破裂 (4) 离心试管只能用水浴加热 (5) 加热固体时，管口应略微向下倾斜，避免管口的冷凝水回流
 烧杯	(1) 常温或加热条件下作为大量物质反应的容器 (2) 配制溶液用 (3) 接受滤液或代替水槽用	(1) 反应液体不超过容量的2/3，以免搅动时液体溅出或沸腾时溢出 (2) 加热前要将烧杯外壁擦干，加热时烧杯底要垫石棉网，以免受热不均匀而破裂
 烧瓶	(1) 圆底烧瓶可供试剂量较大的物质在常温或加热条件下反应，优点是受热面积大而且耐压 (2) 平底烧瓶可配制溶液或加热用，因平底放置平稳	(1) 盛放液体的量不超过烧瓶容量的2/3，也不能太少，避免加热时喷溅或破裂 (2) 固定在铁架台上，下面垫上石棉网再加热，不能直接加热，加热前要将外壁擦干，避免受热不均而破裂 (3) 放在桌面上，下面要垫木环或石棉环，防止滚动
 滴瓶	盛放少量液体试剂或溶液，便于取用	(1) 棕色瓶盛放见光易分解或不太稳定的物质，防止分解变质 (2) 滴管不能吸得太满，也不能倒置，防止试剂侵蚀橡皮胶头 (3) 滴管专用，不得弄乱、弄脏，以免污染试剂
 试剂瓶	(1) 细口试剂瓶用于储存溶液和液体药品 (2) 广口试剂瓶用于存放固体试剂 (3) 可兼用于收集气体(但要毛玻璃片盖住瓶口)	(1) 不能直接加热，防止破裂 (2) 瓶塞不能弄脏、弄乱，防止玷污试剂 (3) 盛放碱液应使用橡皮塞 (4) 不能作为反应容器 (5) 不用时应洗净，在磨口塞与瓶颈间垫上纸条，防止下次使用时打不开瓶塞

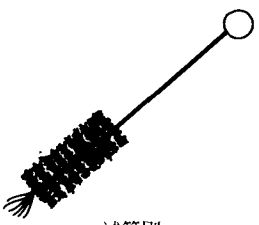
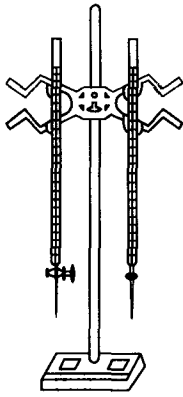
续表

仪 器	主要用途	使用方法和注意事项
 量筒量杯	用于粗略地量取一定体积的液体时用	(1) 不可加热, 不可作为实验容器(如溶解、稀释等), 防止破裂 (2) 不可量热溶液或热液体(在标明的温度范围内使用), 否则容积不准确 (3) 应竖直放在桌面上, 读数时视线应和液面水平, 读取与弯月面底相切的刻度, 理由是读数准确
 吸量管	用于精确移取一定体积的液体时用	(1) 取洁净的吸量管, 用少量移取液淋洗 1~2 次, 确保所取液浓度或纯度不变 (2) 将液体吸入, 液面超过刻度, 再用食指按住管口, 轻轻转动放气, 使液面降至刻度后, 用食指按住管口, 移至指定容器中, 放开食指, 使液体沿容器壁自动流下, 确保量取准确 (3) 未标明“吹”字的吸管, 残留的最后一滴液体, 不用吹出
 容量瓶	用于配制准确浓度的溶液时用	(1) 溶质先在烧杯内全部溶解, 然后移入容量瓶, 理由是配制准确 (2) 不能加热, 不能代替试剂瓶用来存放溶液, 避免影响容量瓶容积的精确度 (3) 磨口瓶塞是配套的, 不能互换
 漏斗	(1) 过滤液体 (2) 倾注液体 (3) 长颈漏斗常用于装配气体发生器时加液用	(1) 不可直接加热, 防止破裂 (2) 过滤时, 滤纸角对漏斗角; 滤纸边缘低于漏斗边缘, 液体液面低于滤纸边缘; 杯靠棒, 棒靠滤纸, 漏斗颈尖端必须紧靠承接滤液的容器内壁(即一角、二低、三紧靠); 防止滤液贱失(出) (3) 长颈漏斗作加液时斗颈应插入液面内, 防止气体自漏斗泄出

续表

仪 器	主 要 用 途	使用方法和注意事项
 分液漏斗	(1) 用于互不相溶的液—液分离 (2) 气体发生装置中加液体时用	(1) 不能加热, 防止玻璃破裂 (2) 在塞上涂一层凡士林油, 旋塞处不能漏液, 且旋转灵活 (3) 分液时, 下层液体从漏斗管流出, 上层液体从上口倒出, 防止分离不清 (4) 作气体发生器时漏斗颈应插入液面内, 防止气体自漏斗管喷出
 蒸发皿	(1) 用于溶液的蒸发、浓缩 (2) 焙干物质	(1) 盛液量不得超过容积的 2/3 (2) 直接加热, 耐高温但不宜骤冷 (3) 加热过程中应不断搅拌以促使溶剂蒸发, 口大底浅易于蒸发 (4) 临近蒸干时, 降低温度或停止加热, 利用余热蒸干
 表面皿	(1) 盖在烧杯或蒸发皿上 (2) 作点滴反应器皿或气室用 (3) 盛放干净物品	(1) 不能直接用火加热, 防止破裂 (2) 不能当蒸发皿用
 酒精灯	(1) 常用热源之一 (2) 进行焰色反应	(1) 使用前应检查灯芯和酒精量(不少于容积的 1/5, 不超过容积的 2/3) (2) 用火柴点火, 禁止用燃着的酒精灯去点另一盏酒精灯 (3) 不用时应立即用灯帽盖灭, 轻提后再盖紧, 防止下次打不开及酒精挥发
 铁架台	(1) 固定或放置反应容器 (2) 铁圈可代替漏斗架用于过滤	(1) 先调节好铁圈、铁夹的距离和高度, 注意重心, 防止放置不稳 (2) 用铁夹夹持仪器时, 应以仪器不能转动为宜, 不能过紧过松, 过紧夹破, 过松脱落 (3) 加热后的铁圈不能撞击或摔落在地, 避免断裂

续表

仪 器	主要用途	使用方法和注意事项
 试管刷	洗涤试管等玻璃仪器	(1) 小心试管刷顶部的铁丝撞破试管底 (2) 洗涤时手持刷子的部位要合适, 要注意毛刷顶部竖毛的完整程度, 避免洗不到仪器顶端或因刷顶撞破仪器 (3) 不同的玻璃仪器要选择对应的试管刷
 滴定管	滴定时用, 或用以量取较准确测量溶液的体积时	(1) 酸的滴定用酸式滴定管, 碱的滴定用碱式滴定管, 不可对调混用。因为酸液腐蚀橡皮, 碱液腐蚀玻璃 (2) 使用前应检查旋塞是否漏液, 转动是否灵活, 酸式滴定管旋塞应擦凡士林油, 碱式滴定管下端橡皮管不能用洗液洗, 因为洗液腐蚀橡皮 (3) 酸式滴定管滴定时, 用左手开启旋塞, 防止拉出或喷漏。碱式滴定管滴定时, 用左手捏橡皮管内玻璃珠, 溶液即可放出, 在碱式滴定管使用时, 要注意赶尽气泡, 这样读数才准确
 点滴板	用于产生颜色或生成有色沉淀的点滴反应	(1) 常用白色点滴板 (2) 有白色沉淀的用黑色点滴板 (3) 试剂常用量为 1~2 滴
 研钵	(1) 研碎固体物质 (2) 混匀固体物质 (3) 按固体的性质和硬度选用不同的研钵	(1) 不能加热或作反应容器用 (2) 不能将易爆物质混合研磨, 防止爆炸 (3) 盛固体物质的量不宜超过研钵容积的 1/3, 避免物质甩出 (4) 只能研磨、挤压, 勿敲击, 大块物质只能压碎, 不能捣碎; 防止击碎研钵和杵或物体飞溅