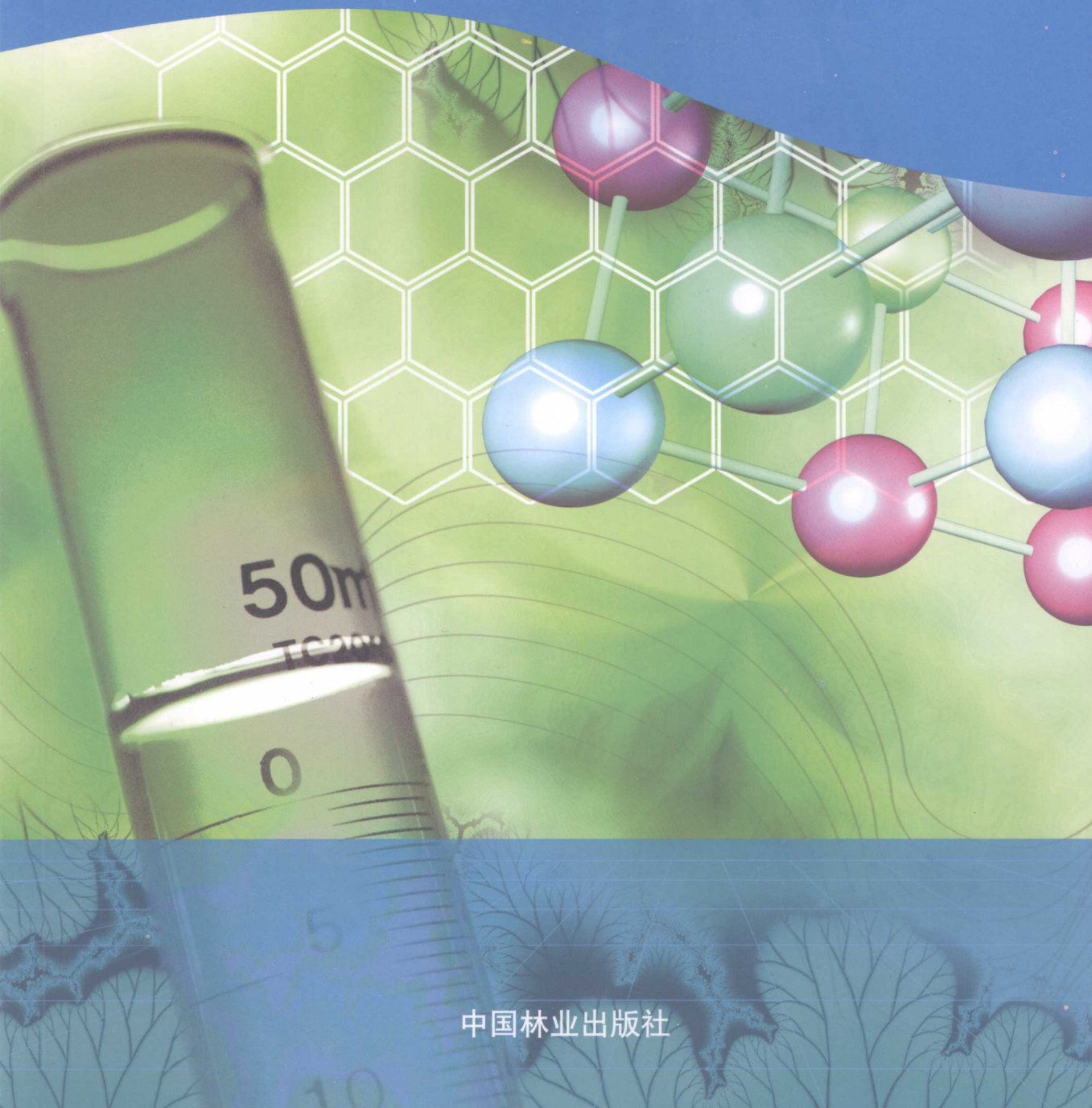


高等学校基础课教材

无机及分析化学实验

(第二版)

陈学泽 主编



中国林业出版社

高等学校基础课教材

无机及分析化学实验

(第二版)

陈学泽 主编

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无机及分析化学实验/陈学泽 主编. —2 版. —北京: 中国林业出版社, 2008. 5

高等学校基础课教材

ISBN 978-7-5038-5026-4

I. 无… II. 陈… III. ①无机化学-化学实验-高等学校-教材 ②分析化学-化学实验-高等学校-教材 IV. 061-33 065-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 055781 号

中国林业出版社·环境景观与园林园艺图书出版中心

策划、责任编辑: 吴金友 李 顺

电话: 66176967 66189512

出 版 中国林业出版社 (100009 北京西城区德内大街刘海胡同 7 号)

网 址 www.cfph.com.cn

E-mail cfphz@public.bta.net.cn

发 行 新华书店北京发行所

印 刷 三河市富华印刷包装有限公司

版 次 2008 年 5 月第 2 版

印 次 2008 年 5 月第 1 次

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 8

字 数 200 千字

印 数 5000 册

定 价 16.00 元

第二版前言

本书是在 2000 年《无机及分析化学实验》(第一版)的基础上修订而成。修订时,参照了 2000 年以来各校的教学实践经验,参照了经过国家本科教学水平评估的《高等农林院校本科专业无机及分析化学的基本要求》。为了更好地使用本教材,修订时参考了与本书配套、中国林业出版社出版的《无机及分析化学》(第二版)。

修订过程中,主要做了以下工作:参照法定计量单位的国家标准和应用习惯,更改了一些符号及叙述方式,如物质的平衡浓度改用方括号表示,物质 B 的平衡浓度表示为 $[B]$ 。应用酸碱质子理论处理酸碱平衡,使这一部分内容结构更为严谨。考虑到各校的仪器不断更新,实验所选用的仪器也有所变动,如分光光度计改为更常用的 722 型;虽然作者建议使用电子分析天平,但机械加码的光电分析天平也继续保留,这样可以使学生有多学习一种天平操作的机会。基本操作部分的插图作了认真的修改,更换了有错误的插图,删除了不必要的插图。此外,改写了一些设计性实验,增加了一些与实际生活密切相关的内容。

本书编入的实验较多,在使用本教材时,各校可根据具体情况按照本课程的基本要求斟酌取舍。

参加本书修订工作的学校有:中南林业科技大学、南京林业大学、浙江林学院、北京林业大学、福建农林大学和西南林学院。全书初稿由作者共同审阅后,由主编定稿。

本书初稿经中南林业科技大学李姣娟先生精心通读,提出了不少极为宝贵的意见,谨此致谢。

本书第一版出版后,收到各校使用本教材的师生数十条意见和建议,热心地提供修改意见并指出书中的错误,对于本次修订工作起了重要作用,在此一并表示谢意。由于编者学识的局限性,修订后仍不可避免会有错误和缺点,希望本书的读者提出批评和修改意见。

编 者

2008 年 5 月

第一版前言

本书按照高等农林院校本科专业无机及分析化学的基本要求，并结合各参编学校多年来的教学实践编写而成，可与《无机及分析化学》一书配套使用。

本书对无机化学和分析化学中常用仪器的性能、使用方法及基本操作作了介绍，选编了物质提纯、制备、物质组成和化学常数测定以及验证理论的实验，为了训练和考核学生的综合能力，安排了三个设计实验。教材中安排的实验总数（31 个）和实验时数（100 学时）均超过了无机及分析化学实验课程所规定的学时，各校在使用时可根据各自的学时数和实验设备条件等具体情况进行取舍。

本书的特点是：实验内容较密切地联系生产和科研实际，依照化学课程改革的要求，突出了基本操作的规范，适当增加了有利于培养实验基本操作技能、提高综合能力的制备实验、常数测定实验和设计实验，压缩了部分验证性的试管实验。本书可供高等林业院校林业、环境科学、生物技术、生态学、食品科学与工程、高分子材料与工程、林产化工和木材科学与工程专业的学生选用，高等农业院校（或其他高等院校）的相应专业也可参考选用。

本书由教育部面向 21 世纪课程内容和教学体系改革立项的 04-8-5 课题组、国家林业局教学指导委员会化学小组提出并组织中南林学院、北京林业大学、南京林业大学、浙江林学院、西南林学院和福建林学院共同编写。本书初稿 1999 年下期在中南林学院和浙江林学院试用一届后，由主编、副主编审稿、修改，最后由主编校阅定稿。

限于编者水平，书中的缺点和错误在所难免，欢迎各校师生批评指正。

编 者

2000 年 4 月

《无机及分析化学实验》(第二版)编委会

主 编 陈学泽 (中南林业科技大学)

副主编 (按姓氏笔画排序)

王志坤 (浙江林学院)

汤 林 (中南林业科技大学)

胡 笏 (北京林业大学)

编 委 (按姓氏笔画排序)

王元兰 (中南林业科技大学)

冯炎龙 (浙江林学院)

付 惠 (西南林学院)

包 宏 (北京林业大学)

池杏微 (北京林业大学)

刘 力 (浙江林学院)

刘守庆 (西南林学院)

朱丽珺 (北京林业大学)

陈媛梅 (北京林业大学)

杨 志 (中南林业科技大学)

杨桂娣 (福建农林大学)

郑石英 (福建农林大学)

郭亚平 (中南林业科技大学)

贾向东 (北京林业大学)

《无机及分析化学实验》(第一版)编委会

主 编 陈学泽 (中南林业科技大学)

副主编 包 宏 (北京林业大学)

武 瑾 (北京林业大学)

冯炎龙 (浙江林学院)

付 惠 (西南林学院)

何海斌 (福建农林大学)

编 委 (按姓氏笔画排序)

江茂生 (福建农林大学)

刘 力 (浙江林学院)

刘洪仕 (中南林业科技大学)

李梅枝 (南京林业大学)

张荣华 (北京林业大学)

杨桂娣 (福建农林大学)

主 审 胡兹苓 (南京林业大学)

高等学校基础课教材

《分析化学简明教程》

ISBN:978-7-5038-5019-6

主编:葛兴石 军

定价:38 元

内容提要:全书分为上下两篇:化学分析与仪器分析,共十三章,介绍了定量分析误差及分析数据的处理、滴定分析法概论、酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法、沉淀滴定法、紫外-可见分光光度分析法、电势分析法、色谱分析法、分析化学中的样品处理、有机化合物初步分析和无机定性分析等内容。

读者对象:本书可作为高等农林院校分析化学课程的教材,也可供从事分析化学教学、科研及相关专业的有关人员阅读参考。

《分析化学实验与学习指导》

ISBN:978-7-5038-5020-2

主编:葛兴 罗 蓓

定价:30 元

内容提要:全书分为上下两篇,共十五章。内容包括:分析化学实验的要求和基本知识、分析仪器和基本操作、定量分析的基本操作练习、酸碱滴定法、配位滴定法、氧化还原滴定法、沉淀滴定法、紫外-可见分光光度分析法和电势分析法。总结分析化学的主要基本概念和知识点,提供学习线索及代表性的各种类型习题,帮助学生深入了解与掌握各个知识点,强化基础训练。同时配有模拟试题及答案、硕士研究生模拟试题及答案。

读者对象:本书可作为高等农林院校各专业分析化学实验教学用书及分析化学教学辅导书,也可供相关专业教学人员阅读参考。

《无机及分析化学》(第二版)

ISBN:978-7-5038-5025-7

主编:陈学泽

定价:39 元

内容提要:全书的内容包括溶液和胶体、化学热力学、化学动力学、化学平衡、氧化还原和电化学、配位化合物、物质结构基础、元素简述、分析化学导论、滴定分析法、重量分析法、电势分析法、分光光度法以及化学与社会等。本书在2000年出版的《无机及分析化学》基础上修订而成。参照法定计量单位的国家标准和应用习惯,更改了一些符号及叙述方式。精简了原书仪器分析简介一章,将其中必要的内容合并到分析化学导论中。用酸碱质子理论处理酸碱平衡,使内容更为简练。

读者对象:本书可作为高等林业院校林学、环境科学、生物技术、生物工程、生态学、食品科学与工程、林产化工等专业本科生的课程教材,也可供其他院校相应专业的师生选用。

《无机及分析化学实验》(第二版)

ISBN:978-7-5038-5026-4

主编:陈学泽

定价:16 元

内容提要:全书的内容包括无机化学和分析化学中常用实验仪器的性能、使用方法及基本操作介绍,选编了物质提纯、制备、物质组成和化学常数测定以及验证理论的实验。本书在2000年出版的《无机及分析化学实验》基础上修订而成。参照法定计量单位的国家标准和应用习惯,更改了一些符号及叙述方式。应用酸碱质子理论处理酸碱平衡,使这一部分内容结构更为严谨。修订了基本操作部分的插图。改写了一些设计性实验,增加了一些与实际工作密切相关的内容,使之更加符合林业院校各本科专业的教学需要。

读者对象:本书可作为高等林业院校林学、环境科学、生物技术、生物工程、生态学、食品科学与工程、林产化工、木材科学与工程等专业本科生的无机及分析化学实验课程教材,也可供其他院校相应专业的师生选用。

目 录

第二版前言

第一版前言

实验课的任务	(1)
实验课的程序和要求	(1)
实验室规则	(2)
实验室安全守则	(2)
实验中意外事故处理	(3)
化学实验中常用仪器介绍	(4)
化学实验基本操作	(9)
一、台天平的使用方法	(9)
二、电子天平的使用方法	(9)
三、分析天平的使用方法	(10)
四、灯的使用	(14)
五、加热方法与冷却方法	(15)
六、药品的取用方法	(16)
七、沉淀的分离、洗涤、烘干和灼烧	(17)
八、固体的干燥	(24)
九、密度计的使用	(24)
十、移液管和吸量管、容量瓶、滴定管的使用	(25)
实验一 粗食盐的提纯	(33)
实验二 解离平衡和缓冲溶液	(35)
实验三 盐类水解与沉淀-溶解平衡	(38)
实验四 氧化还原反应	(41)
实验五 配合物性质	(45)
实验六 中和热的测定	(48)
实验七 个别离子鉴定	(51)
实验八 分析天平的称量练习	(54)
实验九 容量器皿的校正	(57)
实验十 定量分析基本操作训练及酸碱标准溶液的配制	(60)
实验十一 酸碱比较滴定	(62)
实验十二 NaOH 标准溶液的标定	(65)
实验十三 氨水中氨含量的测定	(67)
实验十四 混合碱的测定	(69)
实验十五 EDTA 标准溶液的配制和标定	(71)

实验十六	水的硬度测定 (配位滴定法)	(74)
实验十七	KMnO_4 标准溶液的配制与标定	(76)
实验十八	过氧化氢含量的测定 (高锰酸钾法)	(78)
实验十九	高锰酸钾法测定钙含量	(80)
实验二十	亚铁盐中亚铁含量的测定 (重铬酸钾法)	(83)
实验二十一	硫代硫酸钠标准溶液的配制和标定	(85)
实验二十二	胆矾中铜的测定 (碘量法)	(87)
实验二十三	氯化物中氯含量的测定 (莫尔法)	(89)
实验二十四	氯化钡中钡含量的测定 (BaSO_4 晶形沉淀重量分析法)	(91)
实验二十五	PbI_2 溶度积常数的测定	(94)
实验二十六	电位法测定土壤浸出液的 pH 值	(96)
实验二十七	邻二氮菲分光光度法测定铁	(98)
实验二十八	氟离子选择性电极测定水中微量氟	(100)
实验二十九	五水合硫酸铜的制备和提纯	(102)
实验三十	硫酸亚铁铵的制备	(104)
实验三十一	设计实验 (食醋中醋酸含量的测定)	(106)
实验三十二	设计实验 (甲醛法测定铵盐的含氮量)	(107)
实验三十三	设计实验 (漂白粉中“有效氯”的测定)	(108)
附录		
附录一	酸、碱和氨的溶液在 288K 时的密度 (g/mL)	(109)
附录二	常用酸、碱溶液在 288K 时的浓度	(110)
附录三	原子量表	(111)
附录四	pHs-2 型酸度计的使用方法	(112)
附录五	722 型光栅分光光度计的使用方法	(115)
附录六	化学试剂的规格	(117)
参考文献		(118)

实验课的任务

化学是一门重要的基础科学。化学所取得的重大成果,多数是在进行实验的基础上取得的。实验是化学课程不可缺少的一个重要环节。它的主要任务是:

一、使课堂中讲授的重要理论和概念得到验证、巩固和充实,并适当地深化和扩大知识面。化学实验不仅使理论知识形象化,并能说明这些理论和规律的应用条件、范围和方法,全面反映化学现象的复杂性和多样性。

二、培养学生正确地掌握一定的化学实验操作技能。有正确的操作,才能得出准确的数据和结果,而正确结论主要依靠准确的数据。因此,化学实验的基本操作技能的训练具有重要的意义。

三、培养学生独立思考、分析问题的能力和独立工作能力,学生需要学会联系所学的理论知识,仔细观察和分析实验现象,认真地记录和处理数据、进行综合概括,从中得出正确的结论,从而使学生分析问题的能力和独立工作能力得到锻炼和提高。

四、培养学生的科学工作态度和习惯。科学工作态度是指实事求是、忠实于所观察到的客观现象。当发现实验现象与理论不符时,注意检查操作是否正确或所应用的理论是否合适等。科学工作习惯是指操作正确、观察细致、认真分析、安排合理、整齐清洁等,这些都是做好实验的必要条件。

实验课的程序和要求

为了做好化学实验,应当充分预习、认真操作、仔细观察、如实记录,经归纳、整理,写好实验报告。具体要求如下:

一、实验前的预习 充分预习实验教材是保证做好实验的一个重要环节。预习时应明确实验目的、原理、内容、实验步骤、操作方法及注意事项,并写出预习报告。

二、提问和检查 实验开始前由指导教师进行集体或个别提问和检查,了解学生实验前的预习情况。如发现个别学生没有做好实验前的预习,教师可暂停其进行实验,待作好实验预习后,方可进行实验。

三、进行实验 学生应遵守实验规则,虚心接受教师指导,按照实验教材上规定的方法、步骤及药品用量进行实验。细心观察现象,将现象和数据如实记录于实验记录本。同时应深入思考,分析产生现象的原因。

四、书写实验报告 实验完毕后,按时认真写好实验报告,由课代表收齐交给指导教师。实验报告要记载清楚、结论明确、文字简练、书写整洁,不合格者应该重做。

实验室规则

一、实验前应做好预习,明确实验目的、要求、操作步骤、方法和基本原理,有计划地进行实验。

二、实验前清点仪器,仪器破损或缺少,应该立即报告教师,履行报损手续,填写好报损单,由教师签出意见后向实验准备室换取新仪器。

三、遵守纪律,不迟到,不早退,保持肃静,集中精神,操作规范,细致观察,周密思考,科学分析,将实验现象和数据如实记载在记录本上。

四、实验时应遵守操作规则,严守实验安全守则,保证实验安全。

五、爱护国家财产,小心谨慎使用仪器和设备,节约药品、水、电等。

六、保持室内的整洁卫生,废纸、火柴梗、废液、金属等应放入废物缸或其他规定的回收容器内,严禁投入水槽、扔在地板或实验台面上。

七、实验完毕后,将玻璃仪器洗净并放回原处,将药品架上的药品和实验台面整理干净。清洁水槽和地面,关闭水龙头、切断电源,关好门窗。室内的一切物品(仪器、药品和产物等)不得带离实验室,得到指导教师允许后,才能离开实验室。

实验室安全守则

进行化学实验时,会经常使用水、电和各种药品、仪器。化学药品中,很多易燃、易爆、有毒和有腐蚀性,容易对人体产生伤害。实验时,首先必须在思想上十分重视安全问题,绝不能麻痹大意,在实验过程中应集中精力,严格遵守操作规则,才可避免事故发生,确保实验正常进行。

一、使用易燃、易爆的物质要严格遵守操作规程,取用时必须远离火源,用后把瓶塞塞严,于阴凉处保存。

二、涉及能产生有毒或有刺激性气体的实验,应在通风橱内(或通风安全处)进行。需要借助于嗅觉判别少量的气体时,绝不能直接用鼻子对着瓶口或管口,而应该用手将气体轻轻扇向自己,然后再嗅。

三、加热、浓缩液体时,不能俯视加热的液体,加热的试管口不能对着自己或别人。浓缩液体时,要不停搅拌,避免液体或晶体溅出而受到伤害。

四、使用酒精灯时,盛酒精不能超过其容量的三分之二。酒精灯要随用随点燃,不用时马上盖上灯罩。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。

五、有毒药品(如重铬酸钾、钡盐、铅盐、砷的化合物、汞及汞的化合物、氰化物等)不得误入口内或接触伤口。氰化物不能碰到酸(氰化物与酸作用放出无色无味的HCN气体,剧毒!要特别小心!)。剩余的产(废)物及金属等不能倒入下水道,应倒入指定的回收容器内集中

处理。

六、浓酸、浓碱具有强腐蚀性,切勿溅在皮肤、眼睛或衣服上。稀释时应不断搅拌(必要时加以冷却)将它们慢慢加入水中混合,特别是稀释浓硫酸时,应将浓硫酸慢慢加入水中,边加边搅拌,千万不可将水加入浓硫酸中。

七、使用药品和仪器时,严格按操作规程进行实验,严格控制药品用量,绝对不允许随意混合各类化学药品。

八、使用的玻璃管或玻璃管切断后,应将断口熔烧圆滑,玻璃碎片要放入回收容器内,绝不能丢在地面或实验台上。

九、实验室内严禁饮食、吸烟。

十、实验完毕,应洗净双手后才可离开实验室。

实验中意外事故处理

实验过程中,如发生意外事故,要保持冷静,可采取如下救护措施:

一、遇玻璃或金属割伤,伤口内若有碎片,须先设法挑出,伤口不大,出血不多,可擦碘酒,必要时在伤口撒上消炎粉后包扎。

二、遇烫伤,切勿用水冲洗,可在烫伤处抹上苦味酸溶液、或烫伤膏,烫伤达二度灼伤(皮肤起泡)或三度灼伤(皮肤呈蜡白色或焦炭状,坚硬且不会疼痛)时,应送医院治疗。

三、遇强酸或强碱溶液溅在皮肤上,应立即用大量的水冲洗,然后分别用稀碱(5% 碳酸氢钠或 10% 氨水)或稀酸(2% 硼酸或 2% 醋酸)冲洗。酸或碱溅入眼内,立刻用大量的蒸馏水冲洗,然后用 2% 硼酸溶液淋洗,最后再用干净的蒸馏水冲洗。严重者应送往医院治疗。

四、吸入刺激性或有毒气体而感到不适或头晕时,应立即到室外呼吸新鲜空气。严重者应立即送医院急救。

五、遇触电时,应立即切断电源,用干燥木棒或竹杆使触电者与电源脱离接触,在必要时,进行人工呼吸、急救。

六、起火后,立即设法灭火,采取措施防止火势蔓延(如切断电源、移走易燃和易爆物品等)。灭火方法要根据起火原因选用合适的方法,如遇有机溶剂(如酒精、苯、汽油、乙醚等)起火应立即用湿布,石棉或砂子覆盖燃烧物灭火,切勿泼水,泼水反而会使火蔓延,若遇电器设备着火,必须先切断电源,只能使用四氯化碳灭火器灭火,不能使用泡沫灭火器,以免触电,实验人员衣服着火时,切勿惊慌乱跑,立即脱下衣服灭火,或用石棉布覆盖着火处,如果着火面积大来不及脱衣服时,就地卧倒打滚,也可起到灭火作用。无论何种原因起火,必要时应及时通知消防部门来灭火。我国的火警电话号码为 119。

化学实验中常用仪器介绍

1. 试管、离心管、试管架

试管根据其玻璃化学组成和对热的稳定性及大小的不同,分为硬质试管和软质试管等。试管有平口试管[图 1-(a)]、卷口试管[图 1-(b)]、具塞试管[图 1-(c)]、有刻度或无刻度试管等多种。

试管和离心管的规格常以管口外径(mm)×管长(mm),或管口内径(mm)×管长(mm),刻度试管和离心管还以容量(mL)表示。试管用作少量试剂的反应容器,便于操作和观察。试管可以加热至高温,但不能骤热骤冷,特别是软质试管更易破裂。加热时要不断移动试管,使其受热均匀。小试管一般用水浴加热。

离心管有尖底或圆底离心管、有刻度或无刻度离心管等种类(图 2)。离心管用作少量试剂的反应容器,少量沉淀的辨认和分离。离心管不能直接加热,只能用水浴加热。

试管架有木料、塑料、金属或有机玻璃试管架多种(图 3),用于承放试管或离心管等。

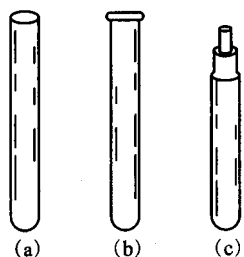


图 1 试管

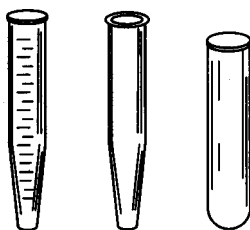


图 2 离心管

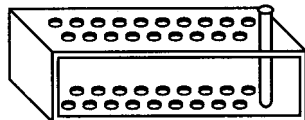


图 3 试管架

2. 试管夹

试管夹由木料和钢丝制成(图 4)。试管夹用于加热试管时夹持试管用,使用时要防止烧损或锈蚀。

3. 毛刷

毛刷的规格以大小和用途表示。如试管刷、烧杯刷、滴定管刷等。各种毛刷有长、短、大、小之分(图 5)。

4. 烧杯

烧杯规格以容量(mL)、全高(mm)、外径(mm)表示(图 6)。烧杯用作反应物量多时的反应容器。加热时应在热源(如酒精灯)与杯底之间加隔石棉网、或使用其他热浴(如砂浴、水浴、油浴等),使其受热均匀,加热时勿使温度变化过于剧烈。

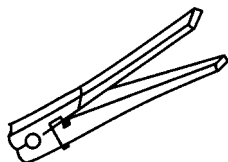


图 4 试管夹



图 5 毛刷

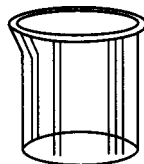


图 6 烧杯

5. 试剂瓶

试剂瓶的规格以容量(mL)、瓶高(mm)、瓶外径(mm)、瓶口外径(mm)表示。一般有无色试剂瓶和棕色试剂瓶;有广口(或大口)试剂瓶(图7)和细口(或小口)试剂瓶(图8)等种类。棕色试剂瓶多用于容装见光易分解的试剂或溶液,如碘、硝酸银、高锰酸钾、碘化钾等试剂。广口试剂瓶多用于容装固体试剂。细口试剂瓶容装对玻璃侵蚀性小的液体试剂。试剂瓶容装碱性物质时,应取下瓶塞改用橡皮塞或软木塞(注意保存原瓶塞),或用塑料试剂瓶容装。使用时要注意保持原瓶塞与瓶相符,瓶塞不能互换,以利密封。取用试剂时应将瓶塞倒放在桌上以免弄脏瓶塞。试剂瓶不能用火直接加热烘干,只能用恒温干燥箱或电吹风进行干燥,或用容装溶液滴洗后使用。试剂瓶只能用于贮存试剂,不能用作加热器皿,也不能注入使其骤冷骤热的试剂。试剂瓶不用时,应清洗干净,并在瓶口与瓶塞之间隔一纸条以防因搁置久后互相粘结。

6. 滴管

滴管由尖嘴玻璃管与橡皮乳头构成(图9)。滴管用于吸取或滴加少量(数滴或1~2mL)试剂溶液,或吸取沉淀的上层清液以分离沉淀。用滴管加试剂时,应保持滴管垂直,避免倾斜,尤忌倒立。滴管除用于吸取蒸馏水和溶液外,不可接触其他器物,以免杂质沾污。

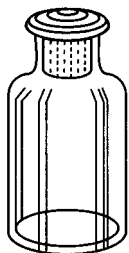


图7 广口试剂瓶

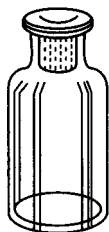


图8 细口试剂瓶



图9 滴管



图10 滴瓶

7. 滴瓶

滴瓶的规格以其容量(mL)、瓶高(mm)、瓶外颈(mm)表示。滴瓶有无色、棕色之分(图10)。滴瓶用于容装液体试剂。棕色试剂瓶容装见光易分解的试剂。用滴瓶容装碱性试剂要改用橡皮塞或软木塞,或改用塑料滴瓶。使用时,不能用火直接加热,可用恒温干燥箱或电吹风进行干燥;滴管不能互换,以利密封,避免溶液蒸发,更重要的是防止试剂互相混合使试剂变质。滴加试剂时,滴管应保持垂直,避免倾斜,尤忌倒立。除吸取和滴加滴瓶内试剂外,不可接触其他器物,以免杂质沾污。不使用时应清洗干净,并在滴管与瓶口之间夹一纸条,以防因搁置久后粘结。

8. 量筒

量筒用于量取一定体积的试剂用,在量取要求不太准确的溶液时,使用量筒比较方便(图11)。量筒规格以其容量(mL)、筒高(mm)、筒身内径(mm)及最小分度(mL)表示。量筒有5~2000 mL等各种规格。使用时,必须选用合适规格的量筒,不要用大量筒量取小体积,也不要用小量筒多次量取大体积的溶液,以免增加误差。量度体积时以液面的弯月面的最低点为准。量筒不能加热,不能注入使其骤冷骤热的液体,也不能作反应器。

9. 称量瓶

称量瓶规格以瓶外径(mm)、瓶身高(mm)表示。称量瓶有高型称量瓶(图12)和扁型称量瓶(图13)两种。称量瓶用于准确称取一定量的固体样品或固体试剂。不能用火直接烤干,应

该用恒温干燥箱进行干燥,瓶口和瓶盖是磨口配套的,不能互换。干燥的称量瓶不能用手直接拿取,应该用干净厚纸条带圈套在称量瓶瓶身上,左手拿住纸条,把称量瓶拿起。称量瓶盖也要用纸套住拿取。洗净并经烘干的称量瓶要冷至接近室温时,放入干燥器内,继续冷却至室温,称量时才从干燥器内取出直接置于天平称盘上。



图 11 量筒



图 12 高型称量瓶



图 13 扁型称量瓶

10. 干燥器

干燥器的规格以其器口内径(mm)、器高(mm)、器内磁板直径(mm)的大小表示。有普通干燥器(图 14)和真空干燥器(图 15),两种各有无色和棕色之分。干燥器内放干燥剂,可保持样品、试剂和产物的干燥。棕色干燥器用于存放需避光存放的样品、试剂和产物。需要在减压条件下干燥的样品,应使用真空干燥器。使用时,要防止盖子滑动而打碎,灼热过的样品和物体放入干燥前要待其冷至接近室温后方可放入干燥器内,未完全冷却前要每隔一定时间开一开盖子,以调节器内的气压,使器内气压与外压相同。干燥器内的干燥剂失效时要及时更换。



图 14 普通干燥器

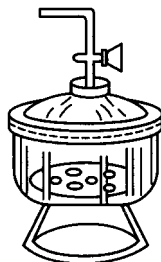


图 15 真空干燥器

11. 药勺

药勺由牛角、瓷、玻璃、塑料或不锈钢制成,现多数是塑料制品(图 16)。药勺用于舀取固体药品。有的药勺两端各有一个勺,一大一小,可以根据取用药量多少选用。塑料或牛角的药勺不能用于勺取灼热的药品。药勺取用一种药品后,必须洗净,并用滤纸屑擦干后,才能取用另一种药品。

12. 表面皿

表面皿的规格以直径(mm)大小表示(图 17)。盖在烧杯上,防止液体迸溅或其他用途。表面皿不能用火直接加热。



图 16 药勺



图 17 表面皿

13. 普通漏斗

普通漏斗简称漏斗,可分为短颈漏斗和长颈漏斗两种(图 18)。漏斗的锥角呈 60° ,是用于常压过滤,分离固体与液体的一种器皿。短颈漏斗也用于加注液体。长颈漏斗的颈部较长,过滤时容易形成液柱,可以使滤速加快,因此常常用于重量分析实验中。漏斗口直径规格通常为 $60 \sim 80 \text{ mm}$ 。漏斗不能用火直接加热。

14. 点滴板

点滴板又称比色板,是化学分析中简便快速的定性分析器皿(图 19)。规格有 6 孔与 12 孔,颜色有黑色与白色两种。试剂反应在点滴板凹槽中进行。有色沉淀反应用白色点滴板,白色沉淀用黑色点滴板。

15. 坩埚

坩埚以容积(mL)大小表示,有瓷、石英、铁、镍或铂等不同质的坩埚(图 20)。坩埚作为灼烧固体用的器皿,随固体性质不同可选用不同质地的坩埚。坩埚可直接用火加热至高温。灼热的坩埚不可直接放在桌上,应放在石棉网上冷却。

16. 蒸发皿

蒸发皿的规格以皿口直径(mm)和皿高(mm)表示,有圆底蒸发皿(具嘴)和平底蒸发皿(具嘴)等种(图 21)。有瓷、石英、铂等不同质的蒸发皿,供蒸发不同的液体时选用。蒸发皿能耐高温,但不宜骤冷,蒸发溶液时,一般放在石棉网上加热。瓷蒸发皿有带柄与无柄两种类型。

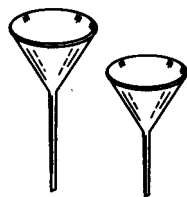


图 18 漏斗

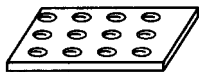


图 19 点滴板



图 20 坩埚



图 21 蒸发皿

17. 抽滤瓶、布氏漏斗

抽滤瓶又称过滤瓶,它的规格用容量(mL)、瓶高(mm)、瓶底外径(mm)和瓶颈外径(mm)大小表示(图 22)。

布氏漏斗为瓷质,中间有一块很多小孔的瓷板。布氏漏斗的规格以其容量(mL)和口径(mm)表示(图 23)。它和抽滤瓶及抽气泵配套使用于化合物制备中晶体或沉淀的减压过滤。

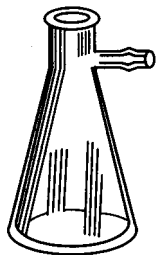


图 22 抽滤瓶

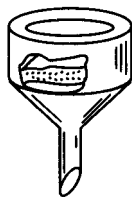


图 23 布氏漏斗

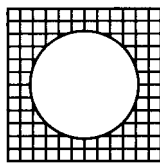


图 24 石棉铁丝网



图 25 研钵