

全国高等院校医学实验教学规划教材

医用基础化学实验

贾振斌 主编



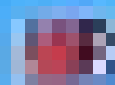
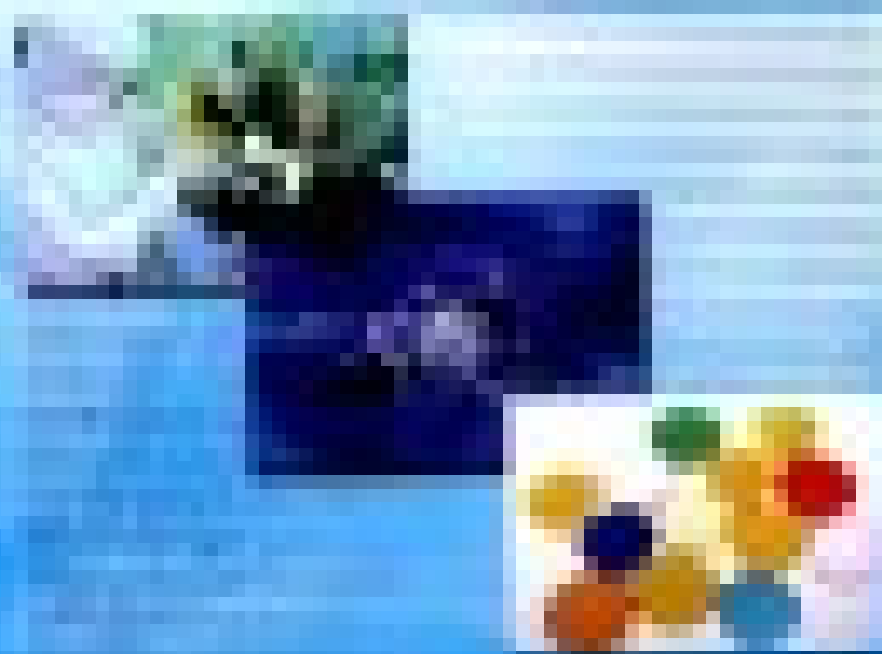
科学出版社

www.sciencep.com

全国高等医药院校药学专业规划教材

医用基础化学实验

周俊超 主编



人民卫生出版社

全国高等院校医学实验教学规划教材

医用基础化学实验

主 编 贾振斌
副主编 刘江琴 杨仕豪
编 者 (按姓氏汉语拼音排序)
贾振斌 李 移 刘江琴
梅 俊 魏美燕 吴都督
许景秀 杨仕豪 张鹏辉
郑明彬

科 学 出 版 社

北 京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

本书共有四章。第一章重点介绍了与医用基础化学实验有关的基础知识和基本操作,包括实验室常识、实验室常用仪器介绍及基本操作、实验数据处理、基础化学实验中常用仪器的基本原理和构造、正确的使用方法、操作要点等,突出强调基础化学实验基本操作的规范性;第二章为经典验证性实验内容,主要是根据临床医学、相关专业学生的培养目标及后继课程的要求,科学地和实用地选编了比较成熟的、基本技能训练效果比较好又切合课程基本要求的实验8个。为了引导学生开拓思路、综合分析,培养创新型人才,本书安排了第三章综合性实验和第四章创新性实验各4个实验,对提高学生的综合实验技能大有益处。每个实验后都附有思考题;书后附有附录,为便于实验预备室的工作,附录写有实验预备室常需查用的资料、药品、试剂的配制方法。

本书可供医学院校临床、口腔、麻醉、影像、法医及预防等专业使用,也可供相近专业的学生选用,并可供教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

医用基础化学实验 / 贾振斌主编. —北京:科学出版社,2010.8

(全国高等院校医学实验教学规划教材)

ISBN 978-7-03-028588-1

I. 医… II. 贾… III. 医用化学-化学实验-医学院校-教材 IV. R313-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第158704号

策划编辑:周万灏 李国红 / 责任编辑:周万灏 李国红 / 责任校对:陈玉凤

责任印制:刘士平 / 封面设计:黄超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

科学出版社印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年8月第一版 开本:787×1092 1/16

2010年8月第一次印刷 印张:6 1/4

印数:1—5 000

字数:137 000

定价:15.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

总 序

随着 21 世纪经济与社会的发展,科学技术既向纵深发展、不断分化,又互相渗透、不断融合;同时,新兴学科与边缘学科的兴起、新技术的应用、信息量的剧增,对医学的发展产生了重大而深远的影响,这些必将促进医学教育的全面改革。实验教学作为高等教育的重要组成部分,是学生实践能力和创新能力培养的重要途径,其重要性已受到越来越广泛的关注。

目前,传统实验教学模式仍占主导地位,存在不少弊端和不足:以学科为基础构建的课程体系,忽略了生命科学的整体性、系统性;学科体系繁多,相互孤立,学科间联系不够;实验室分散,功能单一,设备重复购置,资源浪费,效率低下,调配困难;实验教学内容陈旧,手段落后,方式老化,实验内容以验证理论为主,缺少现代医学实验内容;医学生学习的积极性、主动性不强。这些明显滞后于现代医学的发展,影响教学质量,不利于大学生创新意识和实践能力的培养,难以培养出高素质、创新型的医学人才。如何改革传统的实验教学模式,培养具有创新精神、知识面广、动手能力强的新型医学人才,已成为当务之急。教育部、卫生部《关于加强医学教育工作,提高医学教育质量的若干意见》(教高[2009]4 号)明确提出“高等学校要积极探索医学实践教学体系,加强实践能力培养平台的建设。积极推进实验内容和实验模式的改革,提高学生分析问题和解决问题的能力”,进一步明确了医学实验教学的重要性和改革的必要性。根据教育部精神,要对传统医学实验教学模式进行改革,最大限度地整合有限资源,优化重组教学实验室,依托相关学科优势,与学科建设相结合,构建开放共享的实验教学中心,力求突出和贯彻执行教育部提出的“三基”、“五性”和注重实用性的要求,以培养学生的探索精神、科学思维、实践能力和创新能力。构建新型的医学实验教学体系,要求我们从根本上改变实验教学依附于理论教学的理念,理论教学与实验教学要统筹协调,既有机结合又相对独立,建立起以能力培养为主线,分层次、多模块、相互衔接的实验教学体系。

以教学内容和课程体系改革为核心、培养高素质、创新型人才为目标,科学整合实验教学内容,打破既往学科框架,按新构建的科学体系,编写适合创新性实验教学体系的配套实验教材已显非常迫切。在科学出版社的大力支持下,《全国高等院校医学实验教学规划教材》编委会以广东医学院为主体,协同重庆医科大学、中山大学等全国 33 所高等医药院校相关专业的 167 名专家、教授共同编写了这套实验教学系列教材。全系列教材共 26 本,分别是《医学物理学实验》、《医用基础化学实验》、《医用有机化学实验》、《系统解剖学实验》、《医学机能学实验教程》、《病原生物学与医学免疫学实验》、《生物化学与分子生物学实

验指导》、《病理学实习指南》、《计算机应用基础上机与学习指导》、《预防医学实习指导》、《卫生统计学实习指导》、《流行病学实习指导》、《临床营养学实习指导》、《营养与食品卫生学实习指导》、《毒理学基础实习指导》、《环境卫生与职业卫生学实习指导》、《健康评估实验指导》、《护理学基础实验指导》、《内科护理学实验指导》、《外科护理学实验指导》、《妇产科护理学实验指导》、《儿科护理学实验指导》、《药理学实验教程》、《药学实验指导》、《临床免疫学检验实验》、《核医学实验教程》。

本系列实验教学规划教材是按照教育部国家级实验教学示范中心的要求组织策划,根据专业培养要求,结合专家们多年实验教学经验,并在调研当前高校医药实验室建设的实际情况基础上编写而成,充分体现了各学科优势和专业特色,突出创新性。同时借鉴国外同类实验教材的编写模式,力求做到体系创新、理念创新。全套教材贯彻了先进的教育理念和教学指导思想,把握了各学科的总体框架和发展趋势,坚持了理论与实验结合、基础与临床结合、经典与现代结合、教学与科研结合,注重对学生探索精神、科学思维、实践能力的培养,我们深信这套教材必将成为精品。

本系列实验规划教材编写对象以本科、专科临床医学专业为主,兼顾预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、中药学、检验、护理、法医、心理、生物医学工程、卫生管理、医学信息等专业需求,涵盖全部医学生的医学实验教学。各层次学生可按照本专业培养特点和要求,通过对不同板块的必选实验项目和自选实验项目相结合修选实验课程学分。

由于医学实验教学模式尚存在地区和校际间的差异,加上我们的认识深度和编写水平有限,本系列教材在编写过程中难免存在偏颇之处,敬请广大医学教育专家谅解,欢迎同行们提出宝贵意见。

《全国高等院校医学实验教学规划教材》编写指导委员会

2010年6月

前 言

化学是一门实验性科学,其实验占有十分重要的地位。它可为学生提供感性认识 and 理论印证,让学生掌握正确的实验操作方法与基本技能,培养学生独立思考、独立工作的能力,以及严谨的科学作风和实事求是的科学态度。随着高等医药院校基础化学教学的发展和教学实践的需要,为了全面推行素质教育,我们编写了这本《医用基础化学实验》,供五年制医学院校的临床、口腔、麻醉、影像、法医及预防等专业使用。

本书以基础化学教学大纲为依据,以我院长期开设的实验为基础,参照全国医药院校的教学现状,结合多年的教学实践经验,经反复讨论后共同确定的。全书共分四章,包括医用基础化学实验基础知识和基本操作、经典验证性实验、综合性实验和创新性实验。在内容上重点放在加强基本操作和基本技能的训练,掌握基础知识是注重培养学生独立思考和独立工作能力,加强启发性。书中对实验的基本原理作了纲要提示,每个实验内容后都附有思考题,便于学生在预习和实验时联系理论进行思考。为了便于查阅,书中还将基础化学实验中的基本操作方法、常用仪器的使用方法、实验误差与数据处理等集中编于实验部分之前;本教材均采用法定计量单位。

由于编者水平有限,书中错误和不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者
2010年4月

目 录

总序

前言

第一章 实验基础知识和基本操作	(1)
第一节 实验室常识	(1)
一、实验室规则	(1)
二、实验室安全守则	(1)
三、实验室中意外事故的紧急处理	(2)
第二节 实验室常用仪器	(2)
第三节 化学试剂的一般知识	(8)
一、化学试剂的规格	(8)
二、化学试剂的选用	(8)
三、化学试剂的保管	(9)
第四节 基础化学实验基本操作	(11)
一、常用玻璃仪器的洗涤与干燥	(11)
二、化学试剂的取用方法	(12)
三、加热装置与加热方法	(13)
四、溶解与结晶	(14)
五、过滤方法	(15)
六、试纸的使用	(18)
七、实验用水的制备方法	(19)
八、称量	(20)
第五节 滴定分析量器与基本操作	(23)
一、滴定管	(23)
二、滴定操作	(25)
三、移液管和吸量管	(26)
四、容量瓶	(27)
第六节 常用仪器的操作和使用	(28)
一、酸度计	(28)
二、分光光度计	(32)
三、循环式真空泵	(35)
第七节 误差分析与数据的处理	(36)
一、误差的产生与减免	(36)
二、正确记录实验数据	(37)
三、实验结果误差大小的正确表达	(38)

第二章 经典验证性实验	(40)
实验一 电子分析天平称量练习	(40)
实验二 盐酸标准溶液浓度的标定	(42)
实验三 醋酸解离度与解离常数的测定	(44)
实验四 高锰酸钾标准溶液的标定	(46)
实验五 双氧水中过氧化氢含量的测定(高锰酸钾法)	(49)
实验六 葡萄糖酸钙含量的测定(螯合滴定法)	(51)
实验七 邻菲罗啉分光光度法测定铁的含量	(54)
实验八 缓冲溶液的配制和性质	(56)
第三章 综合性实验	(59)
实验九 阿司匹林药片中乙酰水杨酸含量的测定	(59)
实验十 胃舒平药片中铝和镁的测定	(61)
实验十一 凝固点下降法测定物质的摩尔质量	(63)
实验十二 分光光度法测定配合物的组成和稳定常数	(65)
第四章 创新性实验	(68)
实验十三 水果中维生素 C 含量的测定	(68)
实验十四 葡萄糖酸锌的制备与含量测定	(70)
实验十五 蛋壳中钙、镁含量的测定	(72)
实验十六 漂白粉中有效氯的测定	(75)
附录	(77)
附录一 元素的相对原子质量	(77)
附录二 常见化合物的相对分子质量	(78)
附录三 实验室常用酸碱的密度和浓度	(80)
附录四 常用指示剂	(80)
附录五 常用基准物质的干燥条件和应用	(82)
附录六 常用缓冲溶液的配制	(83)
附录七 常用试剂的配制	(83)
附录八 常见离子和化合物的颜色	(87)
参考文献	(90)

第一章

实验基础知识和基本操作

第一节 实验室常识

医用基础化学实验是医学化学教学的重要环节,也是医学后续课程的基础知识和基本技能。通过实验观察,认识和理解化学反应事实,验证和巩固基础化学的基本理论;掌握实验的基本操作和基本技能;了解实验设计的基本原则,熟悉、正确观察现象,处理数据和报告实验结果。培养学生的独立分析、独立思维和独立工作的能力;培养学生严谨的科学态度、严格的方法和严谨的工作作风。这些能力的培养是学生今后工作和科学研究的基础。这就要求同学们不仅对实验课予以高度重视,而且要具备正确的学习态度和学习方法,并且要创造良好的实验环境。

一、实验室规则

- (1) 遵守实验室纪律和规章制度。实验期间不得借故外出或迟到、早退,尊重教师的指导。
- (2) 实验过程中要保持安静,不得进行任何与实验无关的活动。
- (3) 爱护仪器、设备,节约水电药品。凡损坏或丢失仪器,必须及时报告教师,按有关规定处理。
- (4) 各组的实验仪器和药品,由本组使用,不得在别组挪用或调换,以免引起混乱。
- (5) 实验过程中要仔细观察实验现象,如实记录、认真思考和分析问题,根据实验结果写出实验报告。
- (6) 随时保持实验工作台面的整洁。火柴棒、用过的纸片等废品应丢入废物缸(或桶)内,严禁扔入水槽或水池内,养成良好的工作习惯。
- (7) 实验完毕,应认真清洗仪器、整理好药品试剂,做到实验室清洁。关好水、电、门、窗。
- (8) 严禁将实验室的任何物品带出实验室。

二、实验室安全守则

- (1) 浓酸和浓碱具有很强的腐蚀性,切勿溅落在皮肤或衣物上,尤其注意不要溅入眼内。
- (2) 使用易燃的有机溶剂(乙醇、乙醚、苯、丙酮等),一定要远离火源,用后一定要将瓶盖盖紧,放在阴凉的地方。
- (3) 制备具有刺激性、恶臭、有毒的气体(H_2S 、 Cl_2 、 CO 、 SO_2 、 Br_2 等)或能够产生这些气体的反应,以及加热或蒸发盐酸、硝酸、硫酸时,应在通风橱内进行。

(4) 有毒的可溶性钡盐、镉盐、铅盐、砷和铬(VI)的化合物,特别是氰化物,不得进入口中或接触伤口,其废液不能倒入下水道,应统一回收后处理。

(5) 汞易挥发,吸入体内会积累引起慢性中毒,所以应保存在水中。一旦洒落,应尽可能的回收并用硫磺粉覆盖,使汞反应生成不挥发的硫化汞。

(6) 加热试管时,试管口不能对着自己或他人,也不能俯视正在加热的液体或正在反应的容器。

(7) 使用电学、光学仪器,必须在教师的指导下操作。掌握使用方法和注意事项后,方能独立使用,用后必须整理还原。

(8) 使用酒精灯时,应随用随点。绝对不能用已点燃的酒精灯去点燃其他酒精灯。不用时立即盖上灯罩,切不要吹熄。

(9) 如果发生意外事故,应立即报告教师,及时采取相应措施。

(10) 实验结束后,值日生应负责进行全面检查后方能离开实验室。

三、实验室中意外事故的紧急处理

1. 割伤 轻者于患处涂以紫药水或敷以创可贴;重者采取必要的止血措施(用橡皮管做止血带在创口上端扎紧),然后送医院治疗。

2. 烫伤 切勿用水冲洗,应立刻敷以烫伤膏或獾油;若轻度烫伤,且表面皮肤不破溃又无烫伤药物时,可立即冷敷或冷水冲洗以减少局部充血。

3. 酸灼伤 立刻用大量水冲洗,再用 5% NaHCO_3 溶液冲洗。

4. 碱灼伤 先用水洗,然后用 2% 醋酸溶液洗,再用水冲洗后敷以硼酸软膏。

5. 酸(或碱)溅入眼内 应立即用大量水冲洗,并送往医院治疗。

6. 吸入有毒气体 立刻到室外呼吸新鲜空气。

7. 触电 立即切断电源,必要时进行人工呼吸。

8. 火灾 立即灭火,同时停止加热,切断电源,移走易燃易爆物品。一般的小火可用湿布、砂子、石棉布覆盖;火势较大时使用泡沫灭火器。但电器设备所引起的火灾,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。

第二节 实验室常用仪器

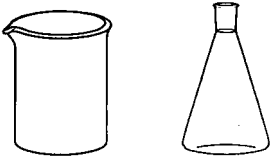
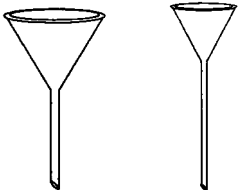
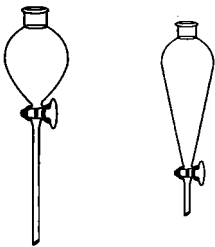
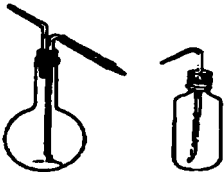
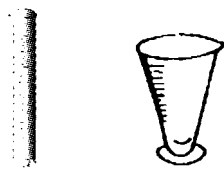
常用仪器简介见表 1-1。

表 1-1 常用仪器

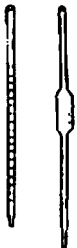
名称	规格	用途	注意事项
试管	外径×管长(mm):有 10×100、15×150...	用于反应容器和收集少量气体	可直接加热至高温,但不能骤冷
离心试管	容量(ml):有 5、10...	用于沉淀分离	不可直接在火上加热
试管架	分木质和铝质,有不同的形状和大小	承放试管	
试管夹	分木质和铁质	加热时夹持试管	
毛刷	分长、短、粗、细	洗刷玻璃仪器	小心刷子顶端铁丝戳破玻璃仪器

续表

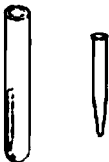
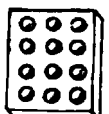
名称	规格	用途	注意事项
烧杯	容量(ml):有 50、100、250、500…	用于反应容器和配制溶液	加热时应放在石棉网上,注意不要烧干
量筒	容量(ml):有 5、10、25、50、100…	量取一定体积的液体	不可量热溶液,不应作容器
滴瓶、细口瓶、广口瓶	容量(ml):有 15、30…;分棕色、无色两种	盛放试剂:滴瓶盛放少量液体试剂;细口瓶即试剂瓶,盛放液体试剂;广口瓶盛放固体试剂;棕色瓶盛放见光易分解的试剂	使用滴瓶时,滴管吸液不能太满,也不能倒置,盛放碱液时,应改用胶塞,以免瓶塞腐蚀粘牢
滴管	短管、长管	吸取或滴加少量试剂;吸取沉淀上层清液以分离沉淀	滴加试剂时,滴管应保持垂直,切忌倒置;管尖不可接触容器内壁
药匙	牛角质、塑料质、不锈钢质	取用固体试剂	必须保持干净,且不能取灼热药品
称量瓶	容量(ml): 高型有:10、20、25… 矮型有:5、10、15、30…	高型称量瓶用于准确称取一定量固体试剂;矮型称量瓶用作测定水分或在烘箱中烘干基准物	瓶和盖必须配套,不能弄乱;烘烤时,不能盖紧磨口塞
锥形瓶	容量(ml):有 50、200、250	作反应器、常用于滴定操作	不可直接在火上加热
洗瓶	塑料质,以容量(ml)表示	装蒸馏水,用于洗涤沉淀或容器,滴定分析中,吹洗锥形瓶内壁	装蒸馏水时,瓶盖不能乱放
蒸发皿	上口直径(mm):有 30、40、50、60、80、95… 容量(ml):有 100、125	蒸发液体	能耐高温,但不宜骤冷
石棉网	用铁丝编成,中间涂有石棉;有大小之分	不能用火直接加热时用,使受热均匀	不能与水接触,不可卷折
研钵	有瓷、玻璃、玛瑙等质,以口径大小表示	研磨固体或固体物混合时用	不作反应容器,只能研磨,不能敲击
三角架	铁制,有大小高低之分	放置加热容器	
泥三角	用铁丝弯成,套有瓷管,有大小之分	灼热坩埚	不能摔落,铁丝断裂的不能用
铁夹、铁环、铁架		固定、放置反应器;铁环可代替漏斗架	防止铁锈落于容器中
漏斗	直径(mm):有 30、40、60、100… 分长颈、短颈	长颈用于定量分析,过滤沉淀,短颈用作一般过滤和倾注液体	过滤时,漏斗颈尖端必须紧靠承接滤液的容器内壁
点滴板	瓷质,有黑、白二种	用于点滴反应	白色沉淀用黑色板,有色沉淀用白色板
干燥器	以外径(mm)大小表示,分普通和真空两种	内放干燥剂,保持物品干燥	防止盖子滑动而打碎;热的物品待稍冷后再放入
吸滤瓶	容量(ml):有 500、1000…	减压过滤用	
布氏漏斗	以直径(mm)表示:有 50、100、200…	减压过滤用	滤纸要略小于漏斗的内径
水泵		减压	先开水泵后过滤,过滤完毕,应先分离水泵与吸滤瓶连接处,后关水泵

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 烧杯 三角烧杯	以容积(单位:ml)表示。 容量/ml: 1、5、10、15、25、100、250、400、600、1000、2000	用作配制溶液时的容器或简易水浴的盛水器	加热时杯内待加热溶液体积不要超过总体积的 2/3;应放在石棉网上,使其受热均匀,一般不可烧干
 漏斗	锥体角均为 60°;规格以口径(单位:mm)表示。长颈/mm: 口径 30、60、75;管长 150 短颈/mm: 口径 50、60;管长 90、120	长颈流都用于定量分析过滤沉淀;短颈用于一般过滤	不能用火加热;根据沉淀量选择漏斗大小;过滤时滤纸应低于上沿约 2~3mm
 分液漏斗	以容积(单位:ml)表示。 容量/ml: 50、100、250、1000 刻度,无刻度	分开两相液体,用于萃取分离和富集	不能加热,磨口必须原配;活塞要涂凡士林;当充分摇动后要马上放出逸出的蒸汽,防止冲开活塞;长期不用时磨口处垫一张纸
 抽滤瓶和布氏漏斗	抽滤瓶以容积(单位:ml)表示。 布氏漏斗或砂芯漏斗以容积或口径(单位:ml)表示	抽滤时接受滤液	不能用火加热
 洗瓶	以容积(单位:ml)表示	装蒸馏水,洗涤仪器	可用平底烧瓶自制
 量筒 量杯	以容积(单位:ml)表示。 容量/ml: 10、20、50、100、200 等	粗略地量取一定体积的液体	不能量取热的液体,不能加热,不可用作反应容器,不能在烘箱中烘,不能盛放热溶液;操作时要沿壁加入或倒出

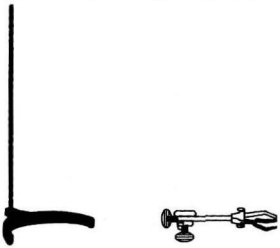
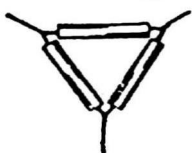
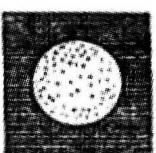
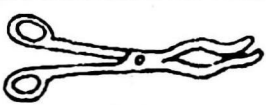
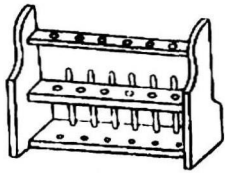
续表

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 容量瓶	规格以容积(单位: ml)表示。 容量/ml: 25、50、100、250、1000 和 3000 等	配制准确体积达标准溶液或被测溶液	不能烘烤或直接加热, 可用水浴加热; 瓶的磨口瓶塞使用不能互换
 滴定管	规格以容积(单位: ml)表示。常用酸式、碱式滴定管的容积为 50ml	容量分析滴定操作	活塞要原配; 不能加热或量取热的液体; 酸、碱滴定管不能互换使用; 不能存放碱液
 吸量管、移液管	规格以容积(单位: ml)表示。 容量/ml: 1、2、5、10、25、50 等	准确地移取液体	不能加热
 称量瓶	分高型和矮型。 规格以外径(单位: mm) × 内径(单位: mm)表示	高型用于称量样品; 低型用于烘样品	不能直接用火加热; 盖与瓶配套, 不能互换; 烘烤时不可盖紧磨口; 称量时不可直接用手拿取, 应带指套或垫洁净纸条拿取
 试剂瓶、细口瓶、广口瓶	带磨口塞, 有无色和棕色。 规格以容量(单位: ml)表示	细口瓶用于存放液体试剂; 广口瓶用于装固体试剂; 棕色瓶用于存放怕光试剂	不能加热; 不能在瓶内配制液体; 放碱液的瓶子应用橡皮塞, 防止瓶塞被腐蚀粘牢
 滴瓶	有无色和棕色。规格以容量(单位: ml)表示	装需滴加之试剂	不要将溶液吸入橡皮头内

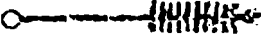
续表

仪器	规格	用途	注意事项
 试管、离心管	玻璃质量。分硬质试管, 软质试管, 普通试管, 离心试管	少量试剂的定性检验; 离心分离	硬质玻璃的试管可直接在火上加热; 离心试管只能在水浴上加热
 表面皿	规格以口径(单位: mm)表示	盖玻璃烧杯及漏斗等, 防止液体进溅或其他用途	不可直接加热; 直径要大于所盖容器
 研钵	用瓷、玻璃、玛瑙、或金属制成。 规格以口径(单位: mm)表示	研磨固体试样及试剂	不能撞击, 不能烘烤或用火直接加热; 研磨时只能碾碎; 不能研磨易爆物质
 干燥器	分普通干燥器和真空干燥器。 规格以上口径(单位: mm)表示	保存烘干及灼烧过的物质的干燥; 干燥制备的物质	盖磨口要涂适量凡士林; 不可将炽热物体放入; 放入物体后要间隔一定时间开盖
 蒸发皿	规格以口径(单位: mm)或容量(单位: ml)表示; 瓷质, 也有玻璃、石英或金属制成	蒸发浓缩液体用	能耐高温, 但不宜骤冷。蒸发溶液时一般放在石棉网上, 也可直接用火加热
 坩埚	规格以容积大小(单位: ml)表示; 瓷质, 也有玻璃、石英或金属制成	用于灼烧固体	灼热的坩埚不可直接放在桌上, 可放在石棉网上
 点滴板	透明玻璃质、瓷质。分黑釉和白釉两种。 按凹穴的多少分有四穴、六穴、十二穴等	用作同时进行多个不需分离的少量沉淀反应的容器	不能加热; 不能用于含氢氟酸溶液和浓碱液的反应
 水浴锅	铜或铝制品	用于间接加热。也可用作粗略控温实验	加热时防止锅内水烧干; 用后应将水倒出, 洗净, 擦干

续表

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 铁架台、铁夹（烧瓶夹）	铁制品。烧瓶夹也有铝制或铜制的	用于固定或放置反应容器	使用前检查各旋钮是否可旋动；使用时仪器的重心应处于铁架台底盘中部
 三角架	铁制品；有大小高低之分	放置较大或较重的加热容器，作仪器的支撑物	
 泥三角	用铁丝弯成，套以瓷管；有大小之分	灼烧坩埚时放置坩埚用	铁丝已断裂的不能使用；灼热的泥三角不能直接置于桌面上
 石棉网	由铁丝编成，中间涂石棉；规格以铁丝网边长表示	加热时垫在受热仪器与热源之间，能使物体均匀受热	使用前检查石棉是否完好，石棉脱落的不能使用；不能与水接触或卷折
 坩埚钳	金属制品；通常以长度表示规格	夹持坩埚加热，或往热源中取放坩埚	使用前钳尖应预热；用后钳尖应向上放在桌面或石棉网上
 试管架	有木质、铝制和塑料质等有大小不同、形状不一的各种规格	盛放试管	加热后的试管应以试管夹夹好悬放架上
 试管夹	由木料或粗金属丝、塑料制成，形状各有不同	夹持试管	防止烧损和锈蚀

续表

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 毛刷	以大小和用途表示	洗刷玻璃器皿	使用前应检查顶部竖毛是否完整,避免顶端铁丝戳破玻璃仪器
 药勺	由牛角或塑料制成;用长短表示规格	取固体药品用	不能取用灼热的药品;用后应洗净擦干备用

第三节 化学试剂的一般知识

一、化学试剂的规格

关于化学试剂规格的划分,各国不一致。我国常用试剂等级的划分参见表 1-2。

表 1-2 我国的试剂规格及用途

国家标准	优(质)级纯(保证试剂)GR	分析纯 AR	化学纯 CP	实验纯 LR
等级	一级品(I)	二级品(II)	三级品(III)	四级品(IV)
标志	绿色标签	红色标签	蓝色标签	黄色标签
用途	精密分析及科研工作	一般的分析及科研工作	厂矿的日常控制分析及教学实验	实验中的辅助试剂及制备原料

除上述四个等级外,还根据特殊需要而定出相应的纯度规格,如供光谱分析用的光谱纯(高纯试剂)、供核试验及其分析用的核纯等。

对于不同的试剂,各种规格要求的纯度标准不同。但总的来说,优级纯试剂杂质含量最低,实验试剂杂质含量较高。应根据实际工作的需要,选用适当等级的试剂,既满足工作要求,又符合节约原则。

二、化学试剂的选用

实验时根据实验的要求,例如分析方法的灵敏度和选择性、分析对象的含量及对分析结果准确度的要求等,合理地选用相应级别的化学试剂。由于不同规格的同一种试剂价格相差很大,因此,在满足实验要求的前提下,选用试剂的级别应就低不就高,以免造成浪费。试剂的选用要考虑以下几点:

(1) 滴定分析中常用的标准溶液,一般先用 AR 试剂粗配,再用工作基准试剂进行标定。在对分析结果要求不是很高的实验中,也可用 GR 或 AR 试剂替代工作基准试剂。滴定分析中所用的其他试剂一般为分析纯的。

(2) 就主体含量而言,GR 和 AR 相同或相近,只是杂质含量不同。如果实验对所用试