

国家“十一五”重点规划教材《大学化学》的配套教材

DAXUE
HUAXUE SHIYAN

大学化学实验

安黛宗 主 编
华 萍 副主编



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

大学化学实验

主 编：安黛宗

副主编：华 萍

编 委：夏 华 王群英 廖桂英

洪建和 谢 静

中国地质大学出版社

内容简介

本教材介绍了大学化学实验中的基本知识和仪器及基本操作,并安排了40个实验。基础实验部分,共有16个实验;元素综合实验部分,共有7个实验;应用及开放实验部分,共有17个实验。

本书是一部体系新颖、内容丰富、应用性较强的教科书,为国家“十一五”重点规划教材《大学化学》(金继红、安黛宗等编著,化学工业出版社出版)的配套教材,适宜于高等院校非化学类专业学生使用,同时可作为化学类专业学生及教师的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大学化学实验/安黛宗主编,华萍副主编. —武汉:中国地质大学出版社,2007.12

ISBN 978-7-5625-2226-3

I. 大…

II. ①安…②华…

III. 化学实验-高等学校-教材

IV. O6-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 199046 号

大学化学实验

安黛宗 主 编

华 萍 副主编

责任编辑:王文生

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路388号)

邮政编码:430074

电话:(027)67883511

传真:67883580

E-mail: cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

http://www.cugp.cn

开本:787毫米×1092毫米 1/16

字数:300千字 印张:11.5

版次:2007年12月第1版

印次:2007年12月第1次印刷

印刷:武汉市教文印刷厂

印数:1—3 000册

ISBN 978-7-5625-2226-3

定价:20.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前言

本教材是面向 21 世纪课程体系与教学内容改革的初步成果之一。1999 年中国地质大学大学化学实验室作为湖北省教委“双基评估”的实验室,我们开始立项研究实验教学,获中国地质大学校级教学研究项目。2006 年我们立项“大学化学实验教学改革研究”获准为湖北省教委省级教学项目,进而成为教学研究的重要内容之一。

《大学化学》(含《大学化学实验》)是中国地质大学 12 门重点课程之一,2007 年元月由我们编写的《大学化学》由中国化学工业出版社出版,并成为国家“十一五”重点规划教材,而我们从事多年研究的《大学化学实验》是其配套教材。

21 世纪化学学科正发生巨大的变化,其中实验学科的发展更是迅速惊人。目前,化合物种类已达 3 000 万以上。实验测量技术精度空前提高,空间分辨率可达 10^{-10} m,时间分辨率可达飞[托姆]秒级(10^{-15} s),测定物质的浓度检出限可达 10^{-13} g · cm⁻³。新物质层出不穷,例如在无机材料化学领域近 10 年的时间里,高温超导材料、纳米相材料、C₆₀ 碳纳米管等,以一次又一次的辉煌震撼了整个学术界。今天,化学家们不仅研究地球重力场作用下发生的化学过程,而且已开始系统研究物质的磁场、电场、光能、力能以及声能作用下的化学反应,甚至在高温、高压、高纯、高真空、无氧无水等实验技术的基础上尝试研究在太空失重和强辐射、高真空情况下的化学反应过程。

作为高等院校的基础化学教育,正担负着培养基础厚、能力强、素质好的复合型人才的重任,而实验教学正是实施全面化学教育的有效形式。学生通过实验中的基本技能的训练,能够培养严谨的科学态度以及分析和解决问题的能力。随着大学课程的教学改革,大学化学实验教学改革也提到日程上来。在注重扎实的基础,注重“求真、求实、求准”的同时,还应在创新、综合能力及应用方面加强学生素质的培养。

因此,我们在多年实验教学的基础上,参考了国内外化学实验教材及教学有关的研究资料,结合中国地质大学的特色,在原编写的《大学化学实验》基础上,引

进我院科研的部分研究成果,编写了这部实验教材。

这部教材体系共分四部分内容:基础实验部分、综合实验部分、应用及开放实验部分,共计40个实验。主要适用于非化学类专业,其他专业可根据具体情况选用。

参加本书编写的有安黛宗(实验一、二、五、二十五、二十七、二十九、三十、四十、前言、第一章、第二章、附录);华萍(实验三、四、八、十、十一、十二、十三、十四、二十四、第二章);夏华(实验十七、十八、十九、二十、二十一、二十二、二十三);王群英(实验六、七、九、十五);廖桂英(实验三十一、三十二、三十三、三十四);洪建和(实验三十五、三十六、三十七、三十九);谢静(实验三十八、第二章),另外还邀请了盛昭基教授、杨问华副教授分别编写了实验十六、二十八;整个体系与内容由安黛宗主编,华萍副主编。洪建和对全书的统稿及校对做了大量的工作。

在此应当感谢中国地质大学副校长欧阳建平,材化学院皮振邦、雷新荣教授给予的支持与帮助,并且承蒙我院大学化学教学部的全体老师与中国地质大学化学实验教学示范中心的工作人员大力支持、帮助,特此表示感谢。

由于编写水平有限,恳请批评指正。

编 者

2007年12月

目 录

第一章 化学实验中的基本知识	(1)
第一节 实验目的和程序规则	(1)
第二节 有效数字及其运算	(3)
第二章 大学化学实验仪器及基本操作	(5)
第一节 大学化学实验常用仪器介绍	(5)
第二节 大学化学微型实验简介	(11)
第三节 大学化学实验精密仪器介绍	(12)
第三章 基础实验部分	(29)
实验一 标准物质的称量、配制与未知溶液的标定	(29)
实验二 醋酸解离常数和解离度的测定	(32)
实验三 燃烧焓的测定	(36)
实验四 液体饱和蒸气压的测定	(40)
实验五 配位化合物的生成与性质	(43)
实验六 电解质溶液	(47)
实验七 氧化还原反应及电化学(I)	(51)
实验八 电动势的测定与应用及电化学(II)	(55)
实验九 紫外分光光度法测定氯霉素	(58)
实验十 蔗糖水解反应速率常数的测定	(60)
实验十一 二级反应——乙酸乙酯皂化	(63)
实验十二 二组分金属相图	(66)
实验十三 双液系气-液平衡相图	(69)
实验十四 三组分液体相图	(72)
实验十五 磺基水杨酸铁(III)配离子的组成和稳定常数的测定	(74)
实验十六 微珠法测定痕量铁(微型实验)	(77)
第四章 元素综合实验部分	(78)
实验十七 常见阴离子的分离与检出	(78)
实验十八 常见阳离子的分离与检出	(84)
实验十九 难溶无机化合物的溶解	(90)
实验二十 锡、铅、铋、铊	(93)
实验二十一 铬和锰	(97)

实验二十二 铁、钴、镍	(102)
实验二十三 铜、银、锌、汞	(106)
第五章 应用及开放实验	(111)
实验二十四 水的净化与软化处理	(111)
实验二十五 反应级数及活化能的测定(微型实验)	(115)
实验二十六 鲁米诺的化学发光	(119)
实验二十七 Belousov - Zhabotinsky 振荡反应	(122)
实验二十八 Liesegang 环带:凝胶中的周期性沉淀反应	(126)
实验二十九 溶胶的制备与性质	(128)
实验三十 环氧树脂粘结剂的制备与应用	(132)
实验三十一 茶叶中 Ca、Mg、Al、Fe、P 等元素的分离和鉴定	(134)
实验三十二 食用白醋总酸度的测定	(136)
实验三十三 高锰酸钾法测定过氧化氢的含量	(137)
实验三十四 自来水中微量 Cl^- 的测定	(139)
实验三十五 硫酸亚铁铵的制备	(142)
实验三十六 三草酸合铁酸钾的制备及检验	(144)
实验三十七 纳米氧化锌粉的制备及质量分析	(146)
实验三十八 碳还原氧化铜(微型实验)	(148)
实验三十九 铁矿石中铁含量的测定	(150)
实验四十 现代测试仪器的演示	(153)
附 录	(154)
附录 1 若干重要无机化合物在水中的溶解度	(154)
附录 2 常用酸碱的浓度	(155)
附录 3 弱电解质的解离常数	(156)
附录 4 难溶电解质的溶度积	(157)
附录 5 常见元素及其化合物的标准电极电势(298.15K)	(158)
附录 6 常见配离子的稳定常数	(162)
附录 7 危险药品的分类、性质和管理	(163)
附录 8.1 化学试剂的规格	(164)
附录 8.2 化学试剂的等级标志和符号	(164)
附录 9 部分物理化学常用数据表	(166)
附录 10 一些物质的热力学性质	(168)

第一章 化学实验中的基本知识

第一节 实验目的和程序规则

一、实验目的

化学是一门实验科学,许多重要的理论依据与科研成果均是在实验研究中得到的,大学化学实验教学的手段是大学化学理论课上不能取代的,它是培养学生动手能力、创新能力、观察与思考能力、协作能力等的重要教学环节,通过实验教学,学生可以学会运用实验方法探索化学变化的规律,因此大学化学实验教学的目的是:

- (1)使课堂中讲授的重要理论和概念得到验证、巩固和充实,并适当扩大知识面。
- (2)培养学生正确地掌握实验操作和基本技术,正确地使用常规仪器,从而获得准确的实验数据和结果。
- (3)培养学生独立思考和独立工作的能力。学生需要学会联系课堂讲授的知识,仔细观察和分析实验现象,从而做出科学的结论。
- (4)培养学生实事求是的科学态度,准确、细致、整洁等良好习惯,并逐步掌握科学研究的方法。

二、实验的程序与要求

(1)预习。充分预习实验是保证做好实验的一个重要环节。预习应按每个实验中的“预习要求”进行,应当搞清楚实验的目的、内容、有关原理、操作方法及注意事项等,并初步估计每一反应的预期结果,根据不同的实验及指导教师的要求做好预习报告(若有需要,某些实验内容可到实验室并在教师的指导下进行预习)。对于每个实验中的“实验前准备的思考题”,预习时应认真思考。

(2)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。一方面了解学生的预习情况,另一方面可以具体指导学生的学习方法。查问的内容主要是实验的目的、内容、原理、操作和注意事项等。若发现学生准备不够,教师可以停止学生进行本次实验,再指定日期另行补做。

(3)进行实验。学生应遵守实验室规则,接受教师指导,按照实验教材上所指导的方法、步骤、要求及药品的用量进行实验。细心观察现象,如实记录在实验报告中。同时,应深入思考,分析产生现象的原因。若有疑问,可相互讨论或询问教师。

(4)做实验报告。实验完毕后,应在课堂上(或在指定时间内)做好实验报告,由学习委员收齐交给指导教师。学生可以根据每个实验的不同要求,自己设计报告格式。大学化学实验报告示例中列出一些实验的报告格式,供学生书写时参考。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,教师可退回学生重做。教师在接受报告时,可以针对实验中

的问题,对学生进行再次查问。

三、实验室规则

学生做实验时,必须遵守下列实验室规则:

(1)实验前要清点仪器,如果发现有破损或缺少,应立即报告教师,按规定手续到实验预备室补领。实验时仪器若有损坏,亦应按规定手续到实验预备室换取新仪器。未经教师同意,不得挪用别的位置上的仪器。

(2)实验时应保持安静,思想集中,认真操作,仔细观察现象,如实记录结果,积极思考问题。

(3)实验时应保持实验室和桌面清洁整齐。火柴梗、废纸屑、废液等应投入相应的垃圾桶与废液桶中,严禁投入或倒入水槽内,以防水槽和下水管道堵塞或腐蚀。

(4)实验时要爱护财物、小心地使用仪器和实验设备,注意节约水、电、药品。使用精密仪器时,应严格按照操作规程进行,要谨慎细致。如果发现仪器有故障,应立即停止使用,及时报告指导教师。

药品应按需用量取用,自药品瓶中取出的药品,不应倒回原瓶中,以免带入杂质;取用药品后,应立即盖上瓶塞,以免搞错瓶塞,玷污药品,并随即将药品瓶放回原处。

(5)实验时要求按正确操作方法进行,注意安全。

(6)实验完毕后应将玻璃仪器洗涤洁净,放回原处。清洁并整理好桌面,打扫干净水槽和地面,最后洗净双手。

(7)实验结束后或离开实验室前,必须检查电插头或闸刀是否拉开,水龙头是否关闭等。实验室内的一切物品(仪器、药品和实验产物等)不得带离实验室。

四、实验室安全知识与意外事故的处理

1. 实验室安全规则

化学药品中有很多是易燃、易爆炸、有腐蚀性或有毒的,所以在实验前应充分了解安全注意事项。在实验时,应在思想上十分重视安全问题,集中注意力,遵守操作规程,以避免事故的发生。

(1)加热试管时,不要将试管口指向自己或别人,不要俯视正在加热的液体,以免液体溅出,受到伤害。

(2)嗅闻气体时,应用手轻拂气体,扇向自己后再嗅。

(3)使用酒精灯时,应随用随点燃,不用时盖上灯罩。不要用已点燃的酒精灯去点燃别的酒精灯,以免酒精溢出而失火。

(4)浓酸、浓碱具有强腐蚀性,切勿溅在衣服、皮肤上,尤其勿溅到眼睛里。稀释浓硫酸时,应将浓硫酸慢慢倒入水中,而不能将水向浓硫酸中倒,以免迸溅。

(5)乙醚、乙醇、丙酮、苯等有机易燃物质,安放和使用时必须远离明火,取用完毕后应立即盖瓶塞和瓶盖。

(6)能产生有刺激性或有毒气体的实验,应在通风橱内(或通风处)进行。

(7)有毒药品(如重铬酸钾、钡盐、铅盐、砷的化合物、汞的化合物等、特别是氰化物)不得进入口内或接触伤口。也不能将有毒药品随便倒入下水管道。

(8)实验室内严禁饮食和吸烟。实验完毕,应洗净双手后,才可离开实验室。

2. 及时处理意外事故

(1)玻璃划伤:如伤口有玻璃碎片,先挑出,再抹上红药水并用纱布包扎。

(2)烫伤:用高锰酸钾或苦味酸溶液揩洗灼伤口,再抹烫伤药膏,小面积轻度烫伤抹肥皂水即可。

(3)酸碱腐蚀:立即用水冲洗,然后相应地用碳酸氢钠溶液或硼酸溶液冲洗。

(4)溴灼伤:立即用大量水冲洗,再用酒精擦至无溴存在为止。

(5)吸入氯、氯化氢等气体:可吸入少量酒精和乙醚的混合气体以解毒(吸入硫化氢气体而感到不适或头晕时,应立即到室外呼吸新鲜空气)。

(6)触电:首先切断电源,必要时进行人工呼吸。

(7)火灾:若酒精、苯或乙醚等引起着火,应立即用湿布或沙土等扑灭。

第二节 有效数字及其运算

一、什么叫有效数字

实验中,所使用仪器的精确度是有限的,因而能读出数字的位数也是有限的。例如,用最小刻度为 1cm^3 的量筒测量出液体的体积为 24.5cm^3 ,其中 24 直接由量筒的刻度读出,而 0.5 则是用肉眼估计的,它不太准确,称为可疑值。可疑值并非臆造,也是有效的,记录时应该保留。24.5 这三位数字是有效数字。有效数字就是实际能测到的数字,它包括准确的几位数和最后不太准确的一位数。

有效数字的位数根据测量仪器和观察的准确程度来确定。例如,台秤上称量某物体的质量为 5.6g ,由于台秤可称准到 0.1g ,所以该物体的质量为 $5.6 \pm 0.1\text{g}$ 。 5.6 中的最后一位是不太准确的,这时有有效数字是两位,不能写成 5.60g ,因为这样写就超出了仪器的准确度。同理,若在千分之一天平上称量某物体的质量为 5.600g ,由于天平可以称到 0.001g ,所以该物体的质量可表示为 $5.600 \pm 0.001\text{g}$,其有效数字是四位,不能写成 5.6g ,因为这样写不能表示出仪器的准确度。

值得指出,“0”在数字中有时是有效数字,有时不是。这与“0”在数字中的位置有关。

(1)“0”在数字前,仅起定位作用,不是有效数字。因为“0”与所取的单位有关。例如体积记为 0.0025dm^3 与 2.5cm^3 准确度完全相同,两者都是两位有效数字。

(2)“0”在数字的中间或在小数的数字后面,则是有效数字。例如 2.05, 0.200, 0.250 都是三位有效数字。

(3)以“0”结尾的正整数,它的有效数字的位数不确定。例如 25 000,这种数应根据实际有效数字情况改写成指数形式。如果为两位有效数字,则改写成 2.5×10^4 ;如果为三位有效数字,则写成 2.50×10^4 。

二、有效数字的运算规则

1. 加减运算

加减运算后,所得结果的有效数字位数与各原数中小数点后的位数最少者相同。例如,

$$0.254 + 21.1 + 1.33 = 22.7$$

21.2 是三个数中小数点后位数最少的,该数有 ± 0.1 的误差,因此运算结果只保留到小数

点后第一位。这几个数相加的结果不是 22.684,而是 22.7。

2. 乘除运算

乘除运算后,所得结果的有效数字位数应与原数中最少的有效数字位数相同而与小点数的位置无关。例如,

$$2.3 \times 0.524 = 1.2$$

其中 2.3 的有效数字位数最少,因此,结果应保留两位有效数字。

3. 对数运算

对数值的有效数字位数仅由尾数的位数决定,首数只起定位作用,不是有效数字。对数运算时,对数尾数的位数应与相应的真数的有效数字的位数相同。例如, $c(\text{H}^+) = 1.8 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$,它有两位有效数字,所以, $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = 4.74$,其中首数“4”不是有效数字,尾数 74 是两位有效数字,与 $c(\text{H}^+)$ 的有效数字位数相同。又如,由 pH 值计算 $c(\text{H}^+)$ 时,当 $\text{pH} = 2.72$,则 $c(\text{H}^+) = 1.9 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$,不能写成 $c(\text{H}^+) = 1.91 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 。

在取舍有效数字位数时,应注意:

(1) 化学计算中常会遇到表示分数或倍数的数字,例如, $1\text{kg} = 1\,000\text{g}$,其中 1 000 不是测量所得,可看作是任意位有效数字。

(2) 若某一数据的第一位有效数字大于或等于 8,则有效数字的位数可多取一位。例如 8.25,虽然只有三位有效数字,但可看作是四位有效数字。

(3) 在计算过程中,可以暂时多保留一位有效数字,待得到最后结果时,再根据四舍五入的原则弃去多余的数字。

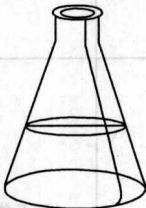
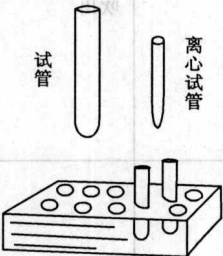
(4) 误差一般只取一位有效数字,最多不超过两位。

第二章 大学化学实验仪器及基本操作

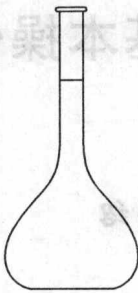
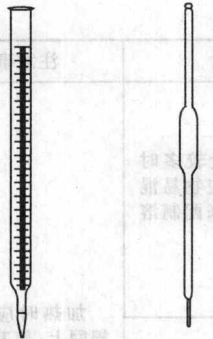
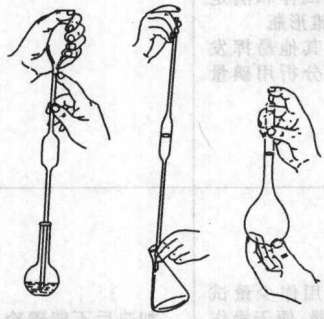
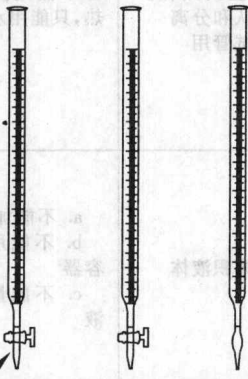
第一节 大学化学实验常用仪器介绍

一、化学实验中常用仪器介绍

表 2-1 大学化学实验常用仪器

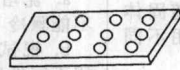
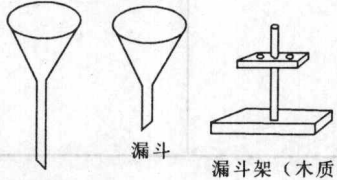
仪 器	质地及规格	用 途	注意事项
 烧杯	玻璃质和塑料质。分硬质、软质，有一般型和高级型，有刻度和无刻度。规格以容积(cm^3)表示，一般有 1 000、500、400、200、100、50 等	用作反应物量较多时的反应容器，反应物易混合均匀，也可用来配制溶液	加热时应放在石棉网上，使其受热均匀
 锥形瓶	玻璃质。分普通锥形瓶和碘量瓶两种。规格按容积(cm^3)表示。如 250、150、50 等	加热处理试样和滴定分析用普通锥形瓶 碘量法或其他易挥发物质的定量分析用碘量瓶	
 试管架	玻璃质。分硬质试管、软质试管，普通试管、离心试管。规格按容积(cm^3)表示，有 15、10、5 等 试管架有木质、铝质和塑料质等。有大小不同，形状不一的各种规格	普通试管用作少量试剂的反应容器，便于操作和观察 离心试管主要用作少量沉淀的辨认和分离 试管架放试管用	加热后不能骤冷，以防炸裂。离心试管不能用火直接加热，只能用水浴加热
 量筒 量杯	玻璃质。规格按刻度所能量度的最大容积(cm^3)表示，有 100、50、25、10 等	量取一定体积液体	a. 不能加热 b. 不能用作反应容器 c. 不能量取热溶液

续表 2-1

仪 器	质地及规格	用 途	注意事项
 容量瓶	玻璃质。按刻度以下的容积(cm^3)表示。如 1 000、500、250、100、50、25	用于配制准确浓度的溶液	a. 不能加热,不能 用毛刷洗刷 b. 不能量热的液体 c. 不能在其中溶解固体,瓶塞与瓶是配套的,瓶塞不能互换
 移液管 吸量管	玻璃质。按所量的最大容积(cm^3)表示 吸量管:10.5、2、1 移液管:50、25、20、10	用于准确移取一定体积的液体	a. 不能加热 b. 用后应洗净,置于吸量管架上,以免沾污 c. 为了减少测量误差,吸量管每次都应从最上面刻度起往下放出所需体积
 移液管吸液 移液管放液 容量瓶的握法	玻璃质	用于准确移取一定体积的液体	a. 不能加热 b. 用后洗涤 c. 尖端 1 滴不能吹出
 聚四氟乙烯 滴定管	玻璃质。分酸式、碱式、两用型三种;规格按容积(cm^3)表示。如 50、25	用于滴定或准确量取液体体积	a. 不能加热或量取热的液体或溶液 b. 酸式滴定管的玻璃活塞是配套的,不能互换使用

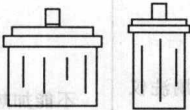
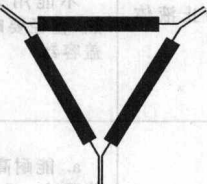
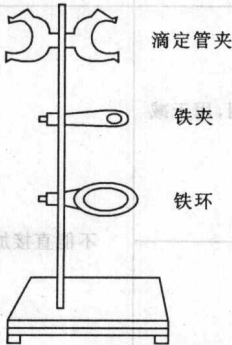
续表 2-1

1-5 仪器

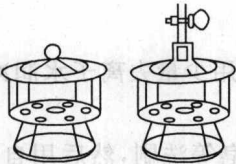
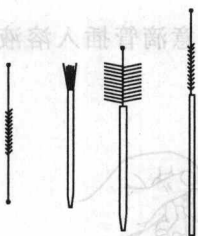
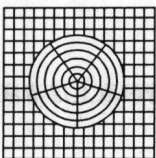
仪 器	质地及规格	用 途	注 意 事 项
 洗瓶	分塑料质和玻璃质两种。目前实验室所用多是塑料制品	装蒸馏水,用于涮洗仪器和洗涤容器	不能加热
 滴瓶 细口瓶 广口瓶	玻璃质。以容积(cm^3)表示	滴瓶、细口瓶用于盛放液体药品,广口瓶用于盛放固体药品	a. 不能直接加热 b. 瓶塞不能互换 c. 如放碱液时,要用橡皮塞,不能用磨口瓶塞,防止瓶塞被腐蚀粘牢
 点滴板	瓷质。有十二凹穴,六凹穴等。颜色有白色、黑色	用于点滴反应,尤其是显色反应	a. 不能加热 b. 不能用于含氢氟酸溶液和浓碱液的反应
 表面皿	玻璃质。以口径(mm)大小表示	盖在烧杯上防止液体迸溅或其他用途	不能用火直接加热,直径要略大于所盖容器
 蒸发皿	瓷质等。以口径(cm)或以容积(cm^3)表示,如125、100、50	用于蒸发液体	a. 能耐高温,但不能骤冷 b. 视溶液性质选用不同材质的蒸发皿
 吸滤瓶	布氏漏斗为瓷质。以口径(cm)或以容积(cm^3)表示 吸滤瓶为玻璃质。以容积(cm^3)表示	两者配套使用,用于减压过滤	不能直接加热
 长颈漏斗 漏斗 漏斗架(木质)	玻璃质。漏斗以口径(cm)表示	用于过滤或液体转移	

续表 2-1

1-1 素型

仪器	质地及规格	用途	注意事项
 称量瓶	玻璃质。分“高型”和“扁型”两种；以外径(mm)×高(mm)表示	要求准确称量一定的固体时用	a. 不能直接加热 b. 盖子和瓶子是配套的,不能互换
 坩埚钳	有铜质、铁质	用于夹取坩埚或蒸发皿	a. 使用前钳尖应预热 b. 用后钳尖应向上放在桌面或石棉网上
 坩埚	以容积(cm^3)表示,材料有瓷、石英、铁、镍等	灼烧固体用。随固体性质之不同可选用不同质地的坩埚	a. 瓷坩埚加热后不能骤冷 b. 视试样性质选用不同性质的坩埚
 泥三角	由铁丝弯成,套有瓷管,有大小之分	灼烧坩埚时放置坩埚用	a. 使用前检查铁丝是否断裂,已断裂者不能使用 b. 坩埚放置要正确,坩埚底应横着斜放在三个瓷管中的一个上
 滴定管夹 铁夹 铁环 铁架台	铁制品,铁夹也有铝或铜制成的	用于固定或放置反应容器	应先将铁夹等放置至合适高度,并旋转螺丝,使之牢固后再进行实验

续表 2-1

仪 器	质地及规格	用 途	注意事项
 干燥器	玻璃质,有普通干燥器和真空干燥器之分。以外径(mm)表示,有21、18.5等规格	内放干燥剂,用作样品的干燥和保存	a. 防止盖子滑动而打碎 b. 不能放入过热的物品
 研钵	以口径(mm)表示。用瓷、玻璃、玛瑙、铁制成	用于研磨固体物质及固体物质的混和	a. 不能用火直接加热 b. 按固体物质的性质和硬度选用不同的研钵 c. 大块固体物质不能敲,只能碾压
 水浴锅	铜或铝制品。有大小之分	用于间接加热,也可用作粗略控温实验	a. 加热时防止锅内水烧干 b. 用完后应将锅洗净擦干
 药匙	用牛角或塑料制成,有长短各种规格	取固体药品用。视所取药量的多少选用药勺两端的大、小勺	a. 不能用以取用灼热的药品 b. 用后应洗净擦干备用
 毛刷	以大小和用途表示,如试管刷等	洗刷玻璃仪器	小心刷子顶端的铁丝撞破玻璃仪器
 石棉网	由铁丝编成,中间涂有石棉,有大小之分	加热时垫在受热仪器与热源之间,能使受热物体均匀受热	a. 不能与水接触,以免石棉脱落或铁丝锈蚀 b. 石棉脱落的不能使用

二、玻璃仪器的洗涤

玻璃仪器在使用前必须洗净。

1. 用水洗涤

先用少量水润湿仪器,用毛刷洗,然后用自来水冲洗数次,最后用少量去离子水润冲三次。

2. 用去污粉等洗刷

经过水洗后,仪器器壁上如仍有水珠,可用毛刷蘸去污粉或肥皂等洗刷,然后用自来水冲洗数次,最后用少量去离子水润冲三次。

3. 用铬酸洗液洗涤

对于较精密的量度仪器,如移液管、容量瓶和滴定管等,不宜用去污粉刷洗,通常用铬酸洗液洗涤。铬酸洗液是用重铬酸钾的饱和溶液与浓硫酸配制而成。它具有很强的氧化性,能彻底地除去油脂等有机物。洗涤时,先向仪器内倒入少量洗液,并慢慢转动仪器,待其内壁全部被洗液润湿后,稍等片刻,将洗液倒回原瓶中,然后用自来水冲洗数次。如果仍不干净,还可将仪器用洗液浸泡一段时间。最后用少量去离子水润冲三次。玻璃仪器洗涤后,在仪器内加少许水,再倾出。若仪器壁上只有均匀的水膜,而无水珠附着时,则表示仪器已经洗净。但铬酸溶液有毒会对环境造成污染,应慎用。

三、玻璃器皿的干燥

洗净后的仪器可用晾干、烘箱烘干、烤干、吹干、有机溶剂干燥等方法来干燥。

四、离心分离

少量溶液与沉淀的分离,常用离心分离法。离心机见图 2-1。

离心分离时,将盛有沉淀的试管放入离心机的套管内。为使离心机保持平衡,防止高速旋转时引起震动而损坏离心机,试管要对称地放置(有时需用装有同体积水的试管),然后慢慢启动离心机,逐渐加速。用电动离心机时,变速器调到 2~3 档即可。旋转 1~2min 后,切断电源,让离心机自然停止,切勿用手或其他方法强行停止。

离心后,沉淀沉入试管的底部,用一干净的滴管,将清液吸出,注意滴管插入溶液的深度,尖端不应接触沉淀(图 2-2)。

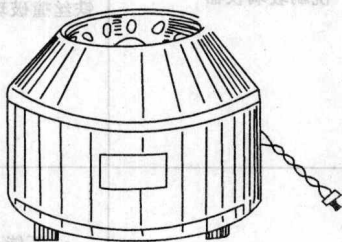


图 2-1 电动离心机



图 2-2 用滴管吸取上层清液

如果沉淀物需要洗涤,加入少量去离子水,搅拌,再离心分离。