



无机及分析化学实验

任丽萍 毛富春 主编



教育科学“十五”国家规划课题研究成果



高等教育出版社

教育科学“十五”国家规划课题研究成果

无机及分析化学实验

任丽萍 毛富春 主编

高等教育出版社

内容提要

本书为全国高等学校教学研究中心“21 世纪中国高等学校农林类专业数理化基础课程的创新与实践”国家级课题的研究成果,教材的编写是按照高等农林院校本科化学教学基本要求作为依据。全书共 7 章,包括实验基本要求、基本知识、操作规范以及 52 个实验,实验分为基本操作实验、基本原理实验、分析技术实验、综合性实验及设计性实验。本书适合作为高等院校农林、水产类本科各专业化学实验教材。

图书在版编目(CIP)数据

无机及分析化学实验 / 任丽萍,毛富春主编. —北京:
高等教育出版社,2006. 10
ISBN 7-04-020061-9

I. 无... II. ①任...②毛... 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. ①061-33②065-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 116071 号

策划编辑 郭新华 责任编辑 刘佳 耿承延 封面设计 李卫青
责任绘图 朱静 版式设计 陆瑞红 责任校对 金辉
责任印制 陈伟光

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	涿州市星河印刷有限公司	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×960 1/16	版 次	2006 年 10 月第 1 版
印 张	14.75	印 次	2006 年 10 月第 1 次印刷
字 数	270 000	定 价	15.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 20061-00

编委会成员

主 编

副 主 编

编写人员

任丽萍

王兴民

饶震红

王东冬

任丽萍

吴 瑛

张凤云

毛富春

李炳奇

王兴民

刘 红

杨 容

张春荣

吴 瑛

王红梅

李国琴

杨淑英

饶震红

杨 容

毛富春

李炳奇

果秀敏

梁淑芳

前 言

本书以“21世纪高等农林院校本科化学系列课程教学内容和课程体系改革的研究与实践”国家级课题制定的《无机及分析化学实验》基本要求为依据,以“21世纪着重培养学生创新精神和进行整体化知识教育”的现代教育思想为指导编写的。本书既可以作为由高等教育出版社出版的《无机及分析化学》(第二版)的配套教材,又可作为农林水产院校和其他普通院校单独使用。

化学作为一门实验性很强的学科已经渗透到生命科学的各个领域,化学实验技能也已成为生命科学研究者必须具备的基本技能之一。无机及分析化学实验作为大学一年级的实验课,其主要任务是:培养学生严谨的科学态度、良好的实验作风;加深学生对理论知识的理解;培养学生通过观察现象直接获取化学知识的能力;训练学生正确掌握化学实验的基本方法和基本技能;培养学生独立思考和综合解决问题的能力以及创新意识。

本书分七章编写:第一至第三章主要介绍无机及分析化学实验的基本要求、基本知识及实验操作规范;第四章通过6个实验训练学生的基本操作和动手能力;第五章包含8个基础实验,主要目的巩固化学的基本原理,加深对知识的理解;第六章含有26个实验,让学生学习一些常见化学分析的实验技术及其应用,并建立起“量”的概念;第七章为综合性实验及设计性实验共12个,旨在培养学生综合运用知识的能力和创新意识。

参加本书编写的有:北方工业大学的王东冬(第一章、第二章)、甘肃农业大学的王兴民(实验1、2、3、5)和李国琴(实验6、7、8、12)、河北农业大学的杨容和果秀敏(实验13、28、29、30、31、32、33、41)、塔里木农垦大学吴瑛(实验9、10、20、21、22、24、39、40、49)、西北农林科技大学的毛富春(实验4、42)、杨淑英(实验16、47、50)、梁淑芳(实验17、26、27、44)和张凤云(实验14、15、25、46)、石河子大学李炳奇和刘红(实验18、19、23、34、35、36、43、48)、中国农业大学的饶震红(第三章)、王红梅(实验11)、张春荣(实验37、38、45、51)和任丽萍(实验52)。

本书编写过程中参阅了一些兄弟院校的教材并吸取了部分内容,对此表示感谢!

高等教育出版社及编委们所在的化学教研室在本书编写和出版过程中给予大力的支持,在此一并表示诚挚的谢意!

由于编者水平所限,书中错误和不妥之处,恳请同行专家和使用此书的同学批评指正。

编 者

2006 年 3 月 30 日

目 录

第一章 实验基础知识	1
一、实验课程要求	1
二、实验室规则	1
三、实验室安全守则	2
四、实验室事故的紧急处理方法	3
五、化学试剂的一般知识	4
第二章 化学实验基本操作	6
一、玻璃仪器的洗涤和干燥	6
二、试剂的取用	8
三、称量方法	9
四、液体量器及其使用方法	11
五、干燥器的使用	18
六、常用加热方法	19
七、沉淀分离	21
第三章 化学实验常用仪器及使用方法	25
一、常用玻璃仪器	25
二、分析天平	25
三、气压计	35
四、酸度计	37
五、自动电位滴定仪	40
六、分光光度计	42
七、电导率仪(DDS-11A 型)	47
第四章 基本操作实验	50
实验 1 玻璃仪器的洗涤及铬酸洗液的配制	50
实验 2 分析天平称量练习	52
实验 3 粗食盐的提纯	55
实验 4 镁摩尔质量的测定	58

实验 5 硫酸铜的提纯及结晶水含量的测定	61
实验 6 酸碱溶液的配制和滴定操作	64
第五章 基本原理实验	68
实验 7 离子交换法制纯水	68
实验 8 电解质溶液	73
实验 9 胶体溶液的性质	75
实验 10 化学反应速率和化学平衡	78
实验 11 缓冲溶液的配制及性质	82
实验 12 盐类水解和沉淀平衡	85
实验 13 配位化合物的性质	89
实验 14 氧化还原反应与电化学	92
第六章 分析技术实验	97
实验 15 常见阳离子的定性鉴定	97
实验 16 常见阴离子的定性鉴定	103
实验 17 凝固点降低法测定摩尔质量	110
实验 18 醋酸解离度和解离常数的测定	113
实验 19 酸碱标准溶液的标定	116
实验 20 食醋中总酸度的测定	119
实验 21 氨水中氮含量的测定	120
实验 22 混合碱的测定(双指示剂法)	122
实验 23 铵盐中含氮量的测定(甲醛法)	124
实验 24 有机物中氮含量的测定(凯氏定氮法)	126
实验 25 可溶性氯化物中氯含量的测定(佛尔哈德法)	129
实验 26 重量法测定土壤中硫酸根离子含量	133
实验 27 离子交换法测定 PbCl_2 的溶度积常数	136
实验 28 EDTA 标准溶液的配制与标定	138
实验 29 水总硬度的测定	141
实验 30 混合液中 Pb 、 Bi 含量的连续测定	142
实验 31 高锰酸钾法测定 H_2O_2 的含量	144
实验 32 重铬酸钾法测定亚铁盐中 Fe^{2+} 的含量	148
实验 33 高锰酸钾法测钙	150
实验 34 碘量法测定维生素 C 的含量	152
实验 35 碘量法测定胆矾中 Cu 含量	155
实验 36 水体中化学耗氧量(COD)的测定	157
实验 37 电位滴定法测定 NaOH 的浓度	160

实验 38	氯离子选择电极测定水中氯	162
实验 39	邻二氮菲分光光度法测铁的含量	164
实验 40	钼蓝分光光度法测定磷	166
第七章	综合性实验及设计性实验	169
实验 41	硫酸亚铁铵的制备及 Fe^{3+} 含量的测定(目视比色法)	169
实验 42	过氧化钙的合成及含量分析(高锰酸钾法)	172
实验 43	碳酸钠的制备及总碱量的测定(酸碱滴定法)	175
实验 44	硅酸盐水泥中 SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CaO 和 MgO 含量的测定	179
实验 45	三草酸根合铁(Ⅲ)酸钾的合成、性质及组成测定	184
实验 46	生物体中钙、镁、铁、磷的测定	189
实验 47	KMnO_4 的制备和含量测定(设计实验)	193
实验 48	$\text{Fe}^{3+}-\text{Al}^{3+}$ 混合液中各组分含量的测定(设计实验)	195
实验 49	$\text{NaOH}-\text{Na}_2\text{CO}_3$ 固体试样中各组分含量的测定(设计实验)	196
实验 50	复混肥料中钾含量的测定(设计实验)	196
实验 51	植物中还原糖的测定	197
实验 52	环境水体中铜的测定	198
参考文献		200
附录		201
附录 1	不同温度下水的饱和蒸气压	201
附录 2	弱酸弱碱在水中的解离常数	203
附录 3	难溶化合物的溶度积常数	205
附录 4	常见配离子的稳定常数	207
附录 5	金属羧酸类配合物的稳定常数	208
附录 6	部分配位剂的 $\lg\alpha_{\text{L}(\text{H})}$	209
附录 7	部分金属离子的 $\lg\alpha_{\text{M}(\text{OH})}$	209
附录 8	标准电极电势及条件电极电势	210
附录 9	滴定分析中常用的指示剂	212
附录 10	常用缓冲溶液	218
附录 11	标准缓冲溶液的配制方法	219
附录 12	常用基准物质	219
附录 13	相对原子质量	220
附录 14	常见化合物的相对分子质量	223

第一章

实验基础知识

一、实验课程要求

实验课是学生在教师的指导下亲自动手进行实践并且得出科学结论的过程。实验课与理论课有很大差别,完整的实验课是从实验的预习准备开始的,直至完成实验报告。做实验需要严谨的科学态度,规范的操作程序,完整的实验记录,全面的实验总结。学生上实验课时需要明确的一些基本要求如下:

1. 实验预习 进入实验室前必须进行预习,要明确实验的目的和要求,了解实验的原理和方法,熟悉实验的基本流程或主要步骤,弄清实验需要解决的关键问题。对于设计性实验,还应提出实验的基本方案以及程序,保证实验顺利完成。实验预习要有书面预习报告。
2. 实验准备 在实验开始之前,首先要擦拭实验室台面,并对所需使用玻璃仪器进行必要的清洗、测试,配制必要的实验试剂。
3. 实验操作 实验时必须遵守实验室规则,各种实验操作应严格执行正确的操作规程。
4. 实验观察与记录 实验过程中应当仔细观察,及时记录实验现象,如实记录实验数据,确保实验结果的真实、准确和可靠。
5. 实验思考 实验过程中要保持注意力高度集中,积极思考,及时解决实验中所出现的问题,要争取在规定的时间内完成规定的实验内容,达到实验要求。
6. 实验报告 实验完成后,根据原始记录,认真处理数据,对实验中的问题进行充分的分析和讨论,写出实验报告,按时交给指导教师审阅。

二、实验室规则

实验室是科学实验和实验教学场所。为维护实验室应有秩序,保证所有实验顺利进行,每位进入实验室进行实验者必须严格遵守以下的实验室规则:

1. 实验前对所做实验要进行充分准备,不做实验准备,未进行预习者不能进行实验。

2. 进入实验室后,首先要对实验用品进行清点,对实验室台面和当日所需使用玻璃仪器进行基本清洁,备齐所需实验仪器和试剂之后方可开始实验。

3. 实验过程中不得擅自更改实验内容。如果进行规定内容之外的实验,须经指导教师批准。

4. 实验装置和药品试剂应有序摆放。公用仪器和试剂用完后应立即放回原处。试剂或仪器出现问题及时报告指导教师。

5. 使用大型或精密仪器需要进行登记,记录使用情况并由指导教师签字。

6. 维护实验室秩序,不迟到,不随便进出实验室,不在实验室从事与实验无关的活动,不大声喧哗,保持实验室内安静。不把饮料、食品带入实验室。

7. 严格遵守实验室安全守则和易燃、易爆、有毒及腐蚀性药品的使用管理规定。

8. 爱护公物,节约水、电和试剂。

9. 保持实验台面和地面清洁,不乱扔废物,实验废液倒入指定的容器。

10. 实验结束后应将药品摆放整齐,仪器洗刷干净放好。离开实验室前,值日生负责实验室清洁和安全,将桌面和地面清扫干净,关好水阀、电闸及门窗。

三、实验室安全守则

化学实验需要接触一些易燃、易爆和有毒的化学药品,也要使用水、电、煤气和各种仪器设备。相关操作必须在保证安全的前提下进行。每位实验者需要熟悉一些安全知识,同时严格执行以下实验室安全守则:

1. 进入实验室开始工作前,应先熟悉实验室的周围环境,了解水阀门、煤气阀门及电闸的位置。

2. 使用煤气和电器前应检查是否漏气或漏电,电器设备是否超过电源负载,在确保安全情况下才能开始进行实验。

3. 用完煤气后或遇煤气临时中断供应时,应立即把煤气开关关闭。实验完毕,应关闭水阀门、煤气阀门、电闸及门窗。

4. 实验进行时,操作者不能随意离开。

5. 使用具有腐蚀性的物质如浓酸、浓碱时要小心操作,防止溅落在皮肤和衣服上,应尽量避免洒落在桌面和地面上。稀释浓硫酸时,应把浓硫酸缓慢倒入水中,同时用玻璃棒进行搅拌。不能把水倒入浓硫酸中,以免引起飞溅。

6. 不允许将化学药品随意混合,以防发生爆炸等意外事件。

7. 进行易燃、易爆物品的操作时应远离明火,用后应立即塞好瓶塞,放在阴凉通风处,并远离火源。

8. 涉及有毒、有刺激性气味气体的操作,须在通风橱内进行。

9. 实验室内任何试剂不得入口或食用,也不能接触伤口,应避免接触皮肤。

10. 有毒、有腐蚀性的废液应统一回收处理,不能直接倒入水槽直接排放。易燃、易爆物质的残渣如金属钠、白磷和火柴头等也不能倒入废弃物缸或水槽中,应进行统一处理。

11. 实验室废液的一般处理

(1) 废酸液需用碱中和,调至 $\text{pH}6\sim8$ 后排出。

(2) 回收的铬酸洗液可以用高锰酸钾氧化法再生使用,少量的废洗液加入废碱液或石灰使其生成 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀集中处理。

(3) 含汞和其他重金属离子的废液等应先利用一定的化学反应使有毒形态转化为无毒形态,再进行处理,以降低对环境的影响。

四、实验室事故的紧急处理方法

实验过程中使用和接触玻璃仪器以及易燃、易爆等危险物品,也可能出现一些意外事故,此时不要惊慌,要冷静思考,果断采取相应措施,使损失减少到最低。

1. 割伤 玻璃碎渣割伤,先取出伤口内的异物,再用蒸馏水清洗伤口,如果伤口不太严重,可贴上“创可贴”,或涂以红药水或紫药水。如伤口较大且流血不止,应迅速在伤口上方用止血带扎紧止血,并立即送医院处理。割伤后进行实验时要有防护措施,防止伤口感染。

2. 烫伤 立即用自来水冲洗降温,之后可在烫伤处涂以烫伤膏或万花油,也可用风油精。如烫伤处起泡,一定不要弄破水泡,防止感染。如果烫伤处皮肤颜色变深,说明伤势严重,应尽快到医院治疗。

3. 强酸、溴等灼伤 首先用大量水冲洗,之后用饱和 NaHCO_3 溶液或稀氨水冲洗,然后再用水冲洗。如果酸液不慎溅入眼内,首先立即用大量水长时间冲洗,再用质量分数为 2% 的硼砂溶液洗眼,最后再用水冲洗。

4. 强碱灼伤 先用大量水冲洗,再用 2% HAc 溶液或 5% 的硼酸溶液冲洗,然后再用水冲洗。如果碱液不慎溅入眼内,首先立刻用大量水长时间冲洗,再用 3% 的硼酸溶液洗眼,最后再用水冲洗。

5. 吸入有害气体 不慎吸入有毒或有刺激性气体(如 Br_2 蒸气、 Cl_2 、 HCl) 时,可吸入少量乙醇和乙醚混合蒸气解毒。如果因吸入 H_2S 气体而感到不适时,应立即到室外呼吸新鲜空气。

6. 不慎起火 实验过程中万一不慎起火,千万不要惊慌,应立即采取如下措施:

(1) 立即关闭煤气阀门,切断电源,移开可燃物质,防止火势蔓延和扩大。

(2) 迅速采取措施灭火。一般的小火可用湿布、石棉布或砂土覆盖在着火的物体上。火势较大时可使用灭火器灭火。实验室常备有泡沫灭火器和二氧化

碳灭火器。泡沫灭火器能产生 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 CO_2 泡沫,可用于一般的起火,但不适用于电器、有机溶剂和金属钾、钠等起火。二氧化碳灭火器内装液态 CO_2 ,是实验室最常用的灭火器。适用于油类、电器及忌水的化学物质的起火,但不适用于一些轻金属(如 Na, K, Al 等)起火。

(3) 如果衣服着火,切勿惊慌乱跑,应赶快脱下衣服或就地卧倒打滚,将火扑灭。

(4) 火势较大必须立刻报警。

五、化学试剂的一般知识

1. 化学试剂的分类

化学试剂种类很多,通常分为四大类:一般试剂、标准试剂、高纯试剂和专用试剂。实验室普遍使用的试剂是一般试剂,根据纯度常分为一至四级试剂和生化试剂。一般试剂的规格和使用范围可见表 1-1。标准试剂是用于衡量其他物质化学量的标准物质,其特点是纯度高、准确可靠,由指定的专业试剂厂生产。高纯试剂杂质含量极低,主要用于微量分析中试样的分解及试液的制备。专用试剂是一些特殊用途的试剂,如薄层色谱试剂、核磁共振试剂等为专用试剂。

表 1-1 一般试剂的规格和使用范围

试剂级别	中文名称	英文符号	使用范围	标签颜色
一级	优级纯	GR	精密分析实验	绿色
二级	分析纯	AR	一般化学分析	红色
三级	化学纯	CP	一般化学实验	蓝色
四级	实验试剂	LR	一般化学实验辅助试剂	棕色
生化试剂	生化试剂 生物颜色剂	BR	生化实验 医用化学实验	咖啡色 (染色剂:玫瑰色)

2. 化学试剂的选用和管理

选择使用试剂的类别是有依据的,既不能有什么就用什么,不加选择,也不是越纯越好,需要根据不同的实验要求来确定。通常进行痕量分析多采用一级试剂,以降低空白值和杂质干扰;做仲裁分析或试剂检验可选用一、二级试剂;实验室中的多数实验可用二、三级试剂;某些制备或实验辅助可以使用三、四级试剂。试剂级别不同价格相差很大,在要求不是很高的实验中使用高纯度试剂,是一种很大的浪费。但是高精度实验中如果使用试剂纯度不够,则无法达到实验要求。所以既不能以粗品代替纯品,也不能用纯品代替粗品。应根据节约和适当的原则,按照实验的具体要求确定所需使用试剂。选用试剂时,在满足实验要

求的前提下,不仅要兼顾试剂成本,还应该考虑试剂毒性等因素,尽可能避免造成实验人员的伤害及其对环境的污染。

化学试剂在管理时要注意安全,特别要注意防火、防水、防挥发、防曝光和防变质。保管不当,不仅会造成试剂的损失,有时还会造成重大的人身伤害。化学试剂的保存,应根据试剂的毒性、易燃性、腐蚀性和潮解性等各不相同的特点,采取相应的保管方式。

一般单质和无机盐类的固体应放在试剂柜内,无机试剂要与有机试剂分开存放。危险性试剂应严格管理,要有专人负责,并有详细的使用记录。剧毒试剂有严格的审批制度。

固体试剂应保存在广口瓶内,液体试剂盛放在细口瓶或滴瓶内,见光易分解的试剂应盛放在棕色瓶中。

易燃液体保存处要注意阴凉通风,注意远离明火。氧化剂一定不能与还原性物质或可燃物放在一起,存放处应阴凉通风。

第二章

化学实验基本操作

正确的基本操作是实验现象正确,实验结果准确的根本保证。需要给予足够的重视。

一、玻璃仪器的洗涤和干燥

1. 玻璃仪器的洗涤

实验不同,仪器的形状不同,污物性质以及玷污程度不同,对洗涤的具体要求不同,可选择不同的洗涤方法:

(1) 直接用水刷洗:沾染可溶性污物和浮尘的仪器用水直接刷洗,刷洗时首先加入不超过所洗涤仪器容积三分之一的自来水,用力振荡洗去可溶性污物。内壁附着的不易洗掉的污物,加适量的自来水后,用合适的毛刷进行刷洗。

(2) 去污剂洗涤:如果严重玷污(如有油污及有机物),可先用毛刷蘸取少量洗衣粉或洗涤灵进行刷洗,然后再用自来水冲洗干净。注意用于量取试剂的定量容器,一般不要用于去污粉刷洗,以免划伤量器。

(3) 洗涤液浸泡:口颈细小、细的管状容器或定量容器,以及一些沾有特殊污物的容器,需要用相应的洗涤液浸泡,之后再用自来水冲洗干净。(表 2-1 列出了几种常用洗涤液)

表 2-1 几种常用洗涤液

洗涤液	去污对象	使用方法	配制方法	备注
铬酸洗液(酸性洗液)	用于去除少量油污	先将待洗仪器用自来水冲洗一遍,尽量将附着在一起的水控净,然后用适量的洗液浸泡,加热效果更好	称取 25 g 化学纯 $K_2Cr_2O_7$ 置于烧杯中,加 50 mL 水溶解,然后一边搅拌一边慢慢沿着烧杯壁加入 450 mL 工业浓 H_2SO_4 ,冷却后转移到具玻璃塞的细口瓶中保存	1) 洗液可反复使用,当溶液由红棕色变为绿色时,洗液已经失效; 2) 铬的化合物有毒,用完的洗液不能直接倒掉,应统一处理; 3) 洗液腐蚀性很强,使用时应特别小心,避免溅到手、衣物、实验台及地面上

续表

洗涤液	去污对象	使用方法	配制方法	备注
盐酸洗液	用于去除碱性物质和无机物残渣	使用方法同上	工业盐酸(1:1)	
碱性洗液	用于去除油污	使用方法同上,加热效果更好	10%的 NaOH 水溶液	加热时间过长会腐蚀玻璃
草酸洗液	用于除去 Mn、Fe 等氧化物	使用方法同上,加热效果更好	5~10 g 草酸溶于 100 mL 水中,加入少量浓盐酸	
乙醇-盐酸洗液	用于洗涤被染色的比色皿、比色管和吸量管等	使用方法同上	将化学纯的盐酸与乙醇以 1:2 的体积比混合	

(4) 检查:仪器经过洗刷或浸泡后,用少量自来水冲洗一下,然后将水倒出仪器倒立,如果仪器透明,器壁不挂水珠,则表示仪器已经洗干净,否则要重新洗涤。

(5) 去离子水润洗:洗净的仪器用少量自来水冲洗之后,再用去离子水均匀润湿仪器内壁之后排出。如此润洗进行 3~4 次,一般可以达到化学实验要求。经去离子水润洗的仪器不能再布或纸擦拭,否则布或纸的纤维会污染仪器。

2. 仪器的干燥

当容器中的水对实验有影响时,需要将仪器干燥后才能使用。仪器的干燥可采用以下方法:

(1) 自然晾干:将仪器洗净后,倒置在干净的仪器柜内或搪瓷盘中晾干,注意倒置时不能保持平稳的仪器需要插在实验室的格栅板上晾干。

(2) 加热烤干:耐高温的玻璃仪器如烧杯和试管等,可利用直接加热的方法将其烤干,这样可以使水分快速蒸发。需要注意的是加热前要将仪器外壁水分用滤纸吸干;加热过程中注意不断地转动仪器使其受热均匀;加热试管时,试管口一定要向下倾斜,防止冷凝水倒流使试管炸裂。

(3) 烘箱烘干:洗净的仪器沥干内部水分,倒置在烘箱的隔板上,调节烘箱温度到 105℃,将仪器烘干。

(4) 快速干燥:将洗净的仪器沥干水后,加入少量能与水互溶的易挥发有机溶剂(如无水乙醇、丙酮和乙醚),转动仪器使内壁完全被有机溶剂湿润,倾出洗涤液(回收)。擦干仪器外壁,然后用电吹风机将仪器内部吹干,不宜受热的仪器可以自然晾干或用洗耳球吹干。

需要注意的是用有机溶剂浸润的仪器不能放入烘箱烘干。定量分析中的量

器也不宜用加热的方法进行干燥,以免影响仪器的精度,只能用自然晾干和快速干燥法进行干燥。

二、试剂的取用

实验室中的许多化学试剂都分装在试剂瓶中,要求实验者必须运用正确的方法取用试剂,否则可能会造成实验失败或者浪费试剂。应根据不同试剂的特点及实验要求选择合适的取用方法。取用试剂时,手或身体其他部位不能直接接触化学试剂。要防止洒落,洒落的试剂要及时处理,并且不能再用于实验。

1. 液体试剂的取用

根据实验中的使用量和频繁程度,液体试剂一般存放于细口瓶或滴瓶中。多次使用,每次用量比较小,往往放入滴瓶中,采用滴加的方式取用。使用量较大,可以从细口瓶中直接取用。

从细口试剂瓶中取用液体试剂时,多用倾注法。打开瓶塞将其翻转,使瓶塞的上面朝下放在桌面上,以防因瓶塞沾染污物而污染试剂;然后将试剂瓶贴标签的一面握在手心,倾斜试剂瓶,使试剂沿洁净的试管壁流入试管或沿洁净的玻璃棒流入烧杯中[见图 2-1(a,b)]。边向外倾倒边估计倾出试剂量,当取出试剂达到所需用量时,将试剂瓶的瓶口在试管口或玻璃棒上靠一下,同时慢慢竖起瓶子,使试剂瓶口倾出的最后一滴试剂流入试管中或玻璃棒上,防止该液滴流到试剂瓶的外壁。如果倾出试剂超过所需用量,超出的部分决不允许再倒回原试剂瓶。从滴瓶中取用少量试剂时,一般用右手中指和无名指指尖处夹持滴管橡胶头与玻璃泡指尖位置,用拇指和食指捏挤橡胶头吸入和排出试剂。取用试剂时应先将滴管从滴瓶中提起,使滴管口离开液面。用手指紧捏滴管胶头,排出滴管中的空气,然后把滴管伸入试剂瓶中,缓慢放松手指,吸入试剂。滴加试剂时,滴管应垂直地悬于试管口或烧杯的上方,控制试剂逐滴落下,以保证滴加体积的准确,见图 2-1(c)。滴加试剂时应将滴管口悬于试管口上方 1~2 mm,不能将滴管伸入试管内,以免玷污滴管,污染试剂。还应该注意不能用其他的滴管从试剂瓶中取试剂,防止试剂被污染。用滴管从滴瓶中取出试剂后,应保持滴管垂直,使橡皮胶头处于上方,不能平放或斜放滴管,防止滴管内的试液流入和腐蚀胶头,以至污染试剂。试剂滴加完毕,应将滴管内的液体挤回滴瓶中,然后使滴管内充满空气,再放回滴瓶中。

如需取用较为准确体积的液体试剂,则要使用液体体积的基本度量仪器(量筒、移液管、容量瓶等,见液体度量仪器的使用)来进行。

2. 固体试剂的取用

固体试剂一般存放于广口瓶。根据不同的使用要求,固体试剂的取用方法也有所不同。