

高等院校医学与生命科学系列实验教材

基础化学实验

EXPERIMENTS IN BASIC CHEMISTRY

主 编 沈王兴
副主编 吕媛媛 傅旭春



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

高等院校医学与生

基础化学实验

EXPERIMENTS IN BASIC CHEMISTRY

主 编 沈王兴
副主编 吕媛媛 傅旭春



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

基础化学实验 / 沈王兴主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2012. 8

ISBN 978-7-308-09959-9

I. ①基… II. ①沈… III. ①化学实验—医学院校—教材 IV. ①06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 088813 号

基础化学实验

沈王兴 主编

责任编辑 季峥 (really @zju. edu. cn)

封面设计 林智广告

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州大漠照排印刷有限公司

印 刷 浙江省邮电印刷股份有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 9.25

字 数 235 千

版 印 次 2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-09959-2

定 价 22.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88925591

前 言

2010年,浙江大学城市学院医学院基础医学实验教学中心被批准为“浙江省基础医学实验教学示范中心”。以此为契机,学院深化教学改革,进一步明确了“培养具有扎实的理论基础和一定的生命科学知识背景,实验技能强,综合素质高,具有自主学习能力、实践能力、创新精神的应用型人才”这一教学目标。无机及分析化学、有机化学、物理化学及其对应的实验课程作为医药、生物技术类专业学科基础课程,与后续课程的关系十分密切。为推进现代教育模式改革,提高应用型人才培养的质量,编写与理论课程配套的基础化学实验教材具有重要意义。

“高等院校医学与生命科学系列实验教材”是浙江大学城市学院省级医学实验教学示范中心建设的重要成果,由八本实验教材组成,《基础化学实验》是其中之一。《基础化学实验》内容包括化学实验基础知识、化学实验基本操作技能、主要实验仪器、基础性实验和设计性实验等。本教材编写体现系统性、简洁性、实用性等特点。基础性实验是本教材的主体,分无机及分析化学实验、物理化学实验和有机化学实验。实验项目与专业密切结合,围绕容量分析、四大化学平衡原理、物理常数的测定、典型无机化合物和有机化合物的制备与纯化、天然物质有效成分的提取与分离等内容设置,侧重于培养学生了解基础化学实验操作知识,掌握基本实验操作技能,树立严谨的科学态度。设计性实验注重开拓学生研究视野,培养学生创新思维。每个实验主要包括实验目的、实验原理、实验步骤、注意事项和思考题等方面。附录列出了部分常用实验参数,方便读者查找。

本教材在编写过程中,浙江大学城市学院医学院领导给予了很大的关心和帮助,赵岚、徐庆、李杰等教师提出了许多宝贵的意见,陈泽华、杜阳龙参加了部分实验论证工作,宣贵达热情指导,浙江大学出版社大力支持,在此表示衷心的感谢。限于编者水平,教材中仍有错误、遗漏等不妥之处,恳请专家和读者批评指正。

沈王兴 吕媛媛 傅旭春

2012年3月

目录 Contents

第一章 化学实验基础知识	1
1.1 化学实验的目的和工作要求	1
1.2 化学实验室安全知识	1
1.3 数据处理和实验报告	3
第二章 化学实验基本操作和基本技能	6
2.1 实验常用玻璃仪器和辅助器材	6
2.2 化学试剂的规格、存放和取用.....	7
2.3 玻璃仪器的洗涤和干燥	9
2.4 加热和冷却方法.....	11
2.5 容量仪器及其操作.....	12
2.6 称量仪器及其操作.....	15
2.7 重结晶与过滤.....	17
2.8 蒸馏与回流.....	19
2.9 萃取方法.....	26
2.10 升华方法	29
2.11 物质熔沸点测定技术	30
2.12 色谱法	33
2.13 实验室常用仪器的使用	37
第三章 无机及分析化学实验	46
实验 1 缓冲溶液的配制和性质	46
实验 2 电解质溶液的性质	48
实验 3 配位化合物的生成和性质	49
实验 4 由粗食盐制备试剂级氯化钠	51
实验 5 硫酸亚铁铵的制备	53

基础化学实验

实验 6 五水硫酸铜的制备	54
实验 7 凝固点降低法测定摩尔质量	56
实验 8 醋酸解离常数的测定	58
实验 9 酸碱标准溶液的配制及标定	59
实验 10 食用醋中醋酸含量的测定	60
实验 11 双指示剂法在混合碱测定中的应用	62
实验 12 铵盐中氮含量的测定	63
实验 13 消毒液中过氧化氢含量的测定	64
实验 14 维生素 C 含量的测定	66
实验 15 葡萄糖注射液中葡萄糖含量的测定	67
实验 16 铅铋混合液中铅和铋含量的连续测定	68
实验 17 天然水样总硬度的测定	70
实验 18 生理盐水中氯化钠含量的测定	71
实验 19 配合物磺基水杨酸合铁的组成及稳定常数的测定	72
实验 20 离子选择性电极测定饮用水中氟的含量	74
第四章 物理化学实验	76
实验 21 二组分系统气-液平衡相图的绘制	76
实验 22 电导率的测定	78
实验 23 电动势的测定	81
实验 24 蔗糖水解反应速率常数的测定	83
实验 25 活性炭在醋酸溶液中的吸附	85
实验 26 溶胶的制备和性质	87
实验 27 黏度法测定大分子的平均摩尔质量	88
第五章 有机化学实验	92
实验 28 1-溴丁烷的制备	92
实验 29 解热镇痛药乙酰苯胺的制备	94
实验 30 肉桂酸的制备	95
实验 31 乙醚的制备	97
实验 32 呋喃甲酸和呋喃甲醇的制备	98
实验 33 偶氮染料甲基橙的制备	100
实验 34 乙酰水杨酸(阿司匹林)的制备	102
实验 35 局部麻醉剂苯佐卡因的合成	104

实验 36 从茶叶中提取咖啡因	106
实验 37 安息香缩合(辅酶合成)	108
实验 38 乙酸乙酯的合成	109
实验 39 苯甲酸与苯甲醇的制备	111
实验 40 绿色植物叶中天然色素的提取和色谱分离	113
实验 41 杂环化合物喹啉的合成	115
实验 42 环己烯的制备	117
实验 43 橙皮中柠檬烯的提取	118
实验 44 107 胶水的制备	119
实验 45 酚醛树脂的合成	120
实验 46 有机化合物(醇、酚、醛、酮)的性质实验	122
第六章 设计性实验	125
实验 47 葡萄糖酸锌的制备及锌含量的测定	125
实验 48 葡萄糖酸钙中钙含量的测定	125
实验 49 肉制品中亚硝酸盐含量的测定	127
实验 50 蛋壳中钙镁含量的测定	127
实验 51 天然化合物的提取	128
附 录	129
附录一 国际相对原子质量表(1999)	129
附录二 常用弱酸弱碱在水中的解离常数(298K)	132
附录三 常用有机溶剂在水中的溶解度	134
附录四 常用有机化合物的物理常数	135
附录五 常用指示剂及其配制	136
附录六 常用基准物质	138
附录七 常见有毒危害性有机化合物	139
参考文献	140

第一章 化学实验基础知识

1.1 化学实验的目的和工作要求

1.1.1 化学实验的目的

基础化学实验(包括无机及分析化学实验、有机化学实验和物理化学实验)是基础化学课程的重要组成部分,是实验性必修课程。通过实验教学,学生可理解和巩固化学基础理论和基础知识,训练实验技能,提高动手能力,培养科学思维,增强分析问题和解决问题的能力,塑造实事求是、理论联系实际、严肃认真的科学态度和工作作风。

1.1.2 实验室工作要求

① 认真预习,充分准备。实验前要认真预习有关实验教材,复习与实验相关的理论,明确实验目的,理解实验原理,了解实验步骤和注意事项。安排好实验计划,对实验内容心中有数,按要求写出预习报告。

② 准确操作,细致观察,积极思考。在实验过程中要严格按照实验方法进行操作,一定要遵守实验操作规程,不得随意改变实验方法和试剂用量,具体操作中要敏捷有序,不慌不乱。实验中所用的试剂、仪器放置要合理有序,用后要放回原处,实验桌面要保持清洁和整齐,及时整理。树立绿色化学理念,尽量降低化学物质的消耗和排放,节约药品。实验中要尊重实验结果,实事求是,仔细观察并如实记录实验现象和实验数据,数据记录要用钢笔或圆珠笔,书写要及时真实、清楚规范。遇到问题要积极思考,及时分析原因并采取有效措施解决问题。

③ 归纳整理,完成实验报告。实验结束后仔细核对所得结果和相关数据,及时洗涤和清理所用的实验仪器与器皿,整理药品,擦拭实验台面,将仪器、药品放回指定位置,关好水、电源和门窗。然后对实验现象、实验数据按要求进行整理计算、分析讨论,独立撰写实验报告。

1.2 化学实验室安全知识

1.2.1 化学实验室安全守则

在基础化学实验过程中,经常要接触水,电,燃气及易燃、易爆、有毒和腐蚀性的化学药品,如不遵守实验操作规程,就可能发生中毒、起火、烫伤及仪器设备的损坏等事故。因此,为了保护实验人员的健康和生命,保障设备财产的完好,防止环境污染,必须高度重视实验室的安全工作,严格遵守以下实验室安全守则:

基础化学实验

① 首次进入化学实验室,必须认真学习实验室安全守则,接受指导教师的安全教育,了解实验室的环境,熟悉实验室安全用具的放置位置和使用方法。

② 进实验室前要认真预习实验内容,了解实验步骤、所用药品性能及相关安全问题。不得穿拖鞋进实验室,实验时必须穿长袖实验服。

③ 一切涉及有毒或有刺激性气体的实验,都应在通风橱内进行。易燃、易爆的实验操作都要远离明火,用完后应及时将易燃、易爆物加盖,放置于阴凉处。

④ 使用电器设备要特别小心,切不可用湿的手、物去接触电源插座,特别注意电器设备的电源线不要离电源太近,实验完毕及时切断电源。

⑤ 酸碱是实验室常用试剂,浓酸、浓碱具有强腐蚀性,切勿溅在衣服、皮肤上,尤其是切勿溅到眼睛上。稀释浓硫酸时,应将浓硫酸慢慢倒入水中,以免迸溅。

⑥ 不允许任意混合化学药品,以免引起意外。进行设计性实验前务必先与指导教师讨论,得到同意后才可进行。

⑦ 加热试管时,不要将试管口对着自己或别人,更不能俯视正在加热的液体,以免因液体溅出而烫伤。嗅闻气味时,应用手轻拂气体。

⑧ 有毒药品不能进入口中或接触伤口,剩余的废液要回收,不能随意倒入下水道。

⑨ 实验室内禁止饮食,切勿将实验用容器当作水杯、餐具使用,以防止化学药品入口。

⑩ 实验结束后,将仪器洗净,整理好实验桌面,洗净手后离开实验室。值日生和最后离开实验室的人员应负责检查水、电、气及门窗是否关好。

⑪ 实验室的仪器和药品未经教师准许不得带出实验室外,用剩的药品应交还教师。

1.2.2 实验室意外事故的处理

(1) 烫伤

遇到烫伤事故,可用高锰酸钾溶液或苦味酸溶液清洗烫伤处,再涂上烫伤膏,不要把烫伤的水泡挑破。

(2) 酸灼伤

若强酸溅到眼睛或皮肤上,应立即用大量水清洗,然后用饱和碳酸氢钠溶液或稀氨水冲洗。

(3) 碱烧伤

先用大量水冲洗,再用醋酸溶液(20g/L)或硼酸溶液冲洗。

(4) 割伤

先挑出伤口内的玻璃碎片,再用红药水消毒、包扎处理。

(5) 中毒

若吸入溴蒸气、氯气、氯化氢等气体,可吸少量酒精蒸气解毒;若吸入硫化氢、一氧化碳等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

遇到触电事故,首先应切断电源,必要时进行人工呼吸。

(7) 失火

若因酒精、苯或乙醚等有机溶剂引起着火,应立即用湿布或砂土等扑灭。若遇电器设备着火,必须先切断电源,再用二氧化碳或四氯化碳灭火器灭火。上述灭火方式仅适用于刚起

的较小着火点,否则应以确保人身安全为原则。

若有伤势较重者,应立即送医院医治。

1.2.3 实验室的“三废”处理

根据环境友好化学(又称绿色化学)原则,化学实验应尽可能选择对环境友好的实验项目,但在实验过程中产生废气、废液和废渣(“三废”)的实验很难避免,如直接排放“三废”,必将造成环境污染,威胁人们的身体健康。因此,在化学实验过程中,有必要通过对“三废”的合理处理,树立环境保护意识和绿色化学理念。

实验过程中产生有毒气体的实验应在通风橱中进行,利用通风橱的排风功能可将少量有毒气体排至大气中稀释。若实验过程中产生较多有毒气体,则需安装气体吸收装置吸收有毒气体后进行排放。实验产生的废液种类较多,须根据废液性质分别处理。对无机酸类废液,一般用含过量碳酸钠或氢氧化钙的水溶液中和处理,并用大量水稀释后方可排放。对无机碱类废液,可先用浓盐酸中和,再用大量水冲洗。含重金属离子的废液,集中收集后,加碱或 Na_2S 使重金属离子生成难溶的氢氧化物或硫化物,过滤后,残渣按废渣进行处理。有机合成的产品经老师验收后放入回收瓶,纯化后用于其他实验。用过的有机溶剂均需回收,经纯化后可循环使用。实验室产生的有害固体废渣,如有回收价值,可先从中提取有用物质,无法利用的废渣由学校送有关机构统一处理。

1.3 数据处理和实验报告

1.3.1 实验数据的处理

化学实验中各种测量数据及实验现象应及时、准确、清楚地记录在专用的实验记录本上,做到严谨认真,实事求是,不得虚假。记录测量数据时,注意有效数字的位数。

对要求不太高的实验,一般只需重复做两三次,若数据的精密度好,可用平均值作为测量结果。对分析化学实验,往往需对所得一系列数据进行较严格的处理,算出平均值、各数据对平均值的偏差、平均偏差、标准偏差、相对标准偏差等。

用计算机软件进行实验数据的处理已经是比较成熟的技能。如常用的有 Excel 软件,它可用于数据处理、绘制曲线,特点是快速、准确、客观。Excel 能方便地对实验数据进行回归分析处理。以某次分光光度法测定铁的含量为例,测定数据见下表:

Fe^{2+} 的浓度 $c/(\text{mg/L})$	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
吸光度 A	0.001	0.094	0.196	0.283	0.384	0.476	0.577

其处理过程为:

- ① 打开 Excel,将实验数据按列输入, Fe^{2+} 的浓度输入 A 列,吸光度输入 B 列。
- ② 按“插入”菜单,选择“图表”,在出现的对话框“图表类型”中选择“XY 散点图”,按“下一步”。
- ③ 在下一个对话框中的“数据区域”中填上“A: B”,并在“系列产生在”框中选“列”,按

“下一步”。

④ 出现“图表选项”对话框,在“图表标题”中可填入“吸光度与铁浓度的关系”,在“数轴(X)轴”中填入“ Fe^{2+} 的浓度 $c/(\text{mg/L})$ ”,在“数轴(Y)轴”中填入“吸光度 A ”,随后按“完成”。

⑤ 将鼠标移至图中任一点,单击右键,可对“网络线”、“图案颜色”等进行修改。

⑥ 将鼠标移至图中任一数据点,单击右键选中,并在出现的对话框中选“添加趋势线”,随后在“类型”页选“线性”,在“选项”页中选中“显示公式”和“显示 R 平方值”,按“确定”键,即可完成整个绘图过程。

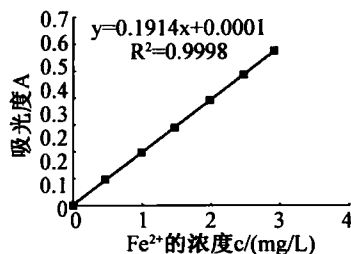


图 1-1 吸光度与铁浓度的关系

本例中最终的标准曲线见图 1-1,同时给出回归方程。用 Excel 软件同样可画吸收曲线,方法与画直线类似。

1.3.2 实验报告的撰写

实验报告是对实验过程的提炼、归纳和总结。撰写实验报告是将对实验的感性认识提高到理性认识的过程,是培养学生严谨科学的态度和实事求是的精神的必要环节,是实验教学的重要组成。基础化学实验包括的实验种类较多,不同的实验内容可采用不同的格式撰写实验报告。但实验报告总的要求是一致的,即标题明显、简明扼要、条理清楚、语句通顺、字迹工整、图表清晰、格式规范。

实验报告主要包括:实验名称、实验日期、实验目的、实验原理、实验装置、实验简要步骤、实验现象、实验数据记录、实验现象解释、实验数据处理、实验结果、问题讨论等内容。其中,实验结果是对实验现象和实验数据进行客观分析和处理后得出的结论,是整个实验的核心;问题讨论的内容可以是实验中发现的问题、异常情况、误差分析、经验教训、心得体会,也可以对教师或实验室提出意见和建议等。

附 实验报告实例

消毒液中过氧化氢含量的测定

【实验目的】

略。

【实验原理】

略。

【实验简要步骤】(简明扼要)

1. 0.02mol/L 高锰酸钾标准溶液的配制
2. 高锰酸钾标准溶液的标定
3. 过氧化氢含量的测定

【实验数据记录和计算】

1. 0.02mol/L 高锰酸钾标准溶液的配制

$m_{\text{KMnO}_4} / \text{g}$	$V_{\text{KMnO}_4} / \text{mL}$	$c_{\text{KMnO}_4} / (\text{mol/L})$

2. 高锰酸钾标准溶液的标定

序 次 记录项目	I	II	III
$m_{\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4} / \text{g}$			
$V_{\text{终}, \text{KMnO}_4} / \text{mL}$			
$V_{\text{初}, \text{KMnO}_4} / \text{mL}$			
$V_{\text{KMnO}_4} / \text{mL}$			
$c_{\text{KMnO}_4} / (\text{mol/L})$			
$\bar{c}_{\text{KMnO}_4} / (\text{mol/L})$			

3. 过氧化氢含量的测定

序 次 记录项目	I	II	III
$V_{\text{H}_2\text{O}_2} / \text{mL}$			
$V_{\text{终}, \text{KMnO}_4} / \text{mL}$			
$V_{\text{初}, \text{KMnO}_4} / \text{mL}$			
$V_{\text{KMnO}_4} / \text{mL}$			
$c_{\text{H}_2\text{O}_2} / (\text{mol/L})$			
$\bar{c}_{\text{H}_2\text{O}_2} / (\text{mol/L})$			
相对平均偏差			

【实验讨论】

略。

第二章 化学实验基本操作和基本技能

2.1 实验常用玻璃仪器和辅助器材

2.1.1 常用玻璃仪器

化学实验中常用到玻璃仪器。玻璃仪器通常是由软质或硬质玻璃加工而成的。软质玻璃耐温、耐腐蚀性较差,但价格便宜,一般用它制作的仪器均不耐温,如普通漏斗、量筒、吸滤瓶、干燥器等。硬质玻璃具有较好的耐温和耐腐蚀性,制成的仪器可在温度变化较大的范围内使用,如圆底烧瓶、烧杯等。玻璃仪器分普通玻璃仪器和标准磨口玻璃仪器。使用玻璃仪器时应注意以下几点:

- ① 取用玻璃仪器时需轻拿轻放。
- ② 加热玻璃仪器时通常需要垫石棉网(试管加热例外)。
- ③ 吸滤瓶等厚壁玻璃仪器不耐高温,不能加热。量筒等计量容器不能用高温烘烤。烧杯等广口容器不能存放挥发性溶液。
- ④ 玻璃仪器使用后应及时清洗干净,并自然晾干。
- ⑤ 具有旋塞的玻璃仪器在清洗前要擦除旋塞与磨口处的润滑剂,清洗后在旋塞与磨口之间应垫放纸条,以防粘结。仪器的旋塞与磨口应一一对应。
- ⑥ 安装有机化学实验装置时,应做到横平竖直,稳妥端正。磨口玻璃仪器磨口连接处不应受歪斜的张力,以防止仪器破裂。
- ⑦ 温度计用后应缓慢冷却,防止温度计液柱断线。热温度计不能用冷水冲洗,以免炸裂。不能把温度计作搅拌棒使用。

1. 普通玻璃仪器

常用的普通玻璃仪器有试管、烧杯、锥形瓶、布氏漏斗、容量瓶、滴定管等,如图 2-1 所示。

2. 标准磨口玻璃仪器

有机化学实验中通常使用标准磨口玻璃仪器,它与普通玻璃仪器的不同在于各接头处加工成通用的磨口,内外磨口间可相互紧密连接。它的特点是标准化、系列化,装配容易,密封性好。标准磨口玻璃仪器的标号是依据磨口的最大直径(以毫米为单位)来确定,如 19、24 等。常用的标准磨口玻璃仪器如图 2-2 所示。

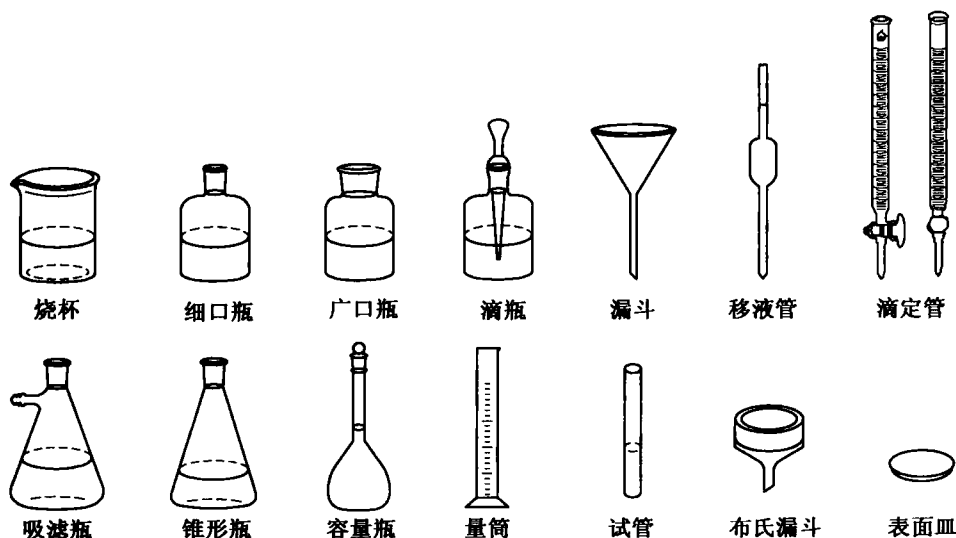


图 2-1 常用普通玻璃仪器

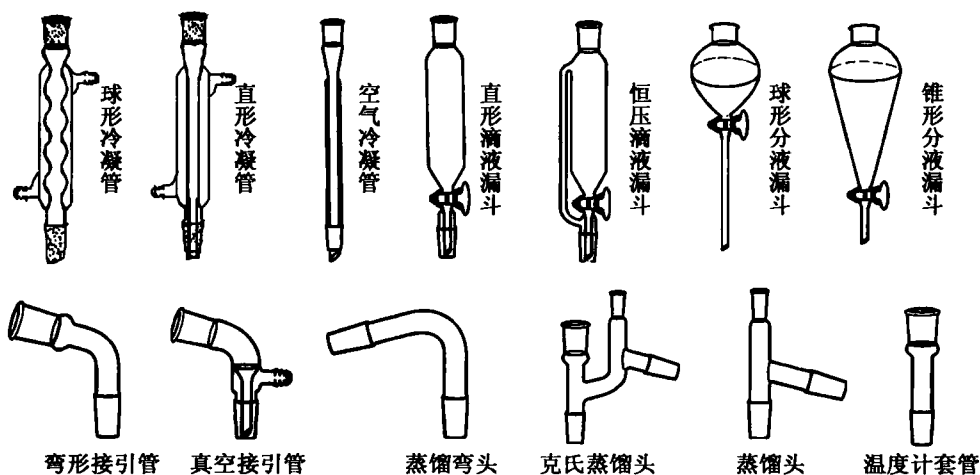


图 2-2 常用标准磨口玻璃仪器

2.1.2 常用辅助器材

化学实验室常用的辅助器材有铁架台、铁夹、铁圈、滴定管架、试管夹、十字夹、洗瓶、洗耳球、镊子、剪刀、升降台、三脚架、热水漏斗、药匙、刷子、石棉网、点滴板、毛刷等。

2.2 化学试剂的规格、存放和取用

2.2.1 化学试剂的规格

化学试剂通常按杂质的多少分为四个等级，其规格的适用范围见表 2-1。

表 2-1 试剂的规格与适用范围

等 级	名 称	符 号	标 签 色	应用范围
一级	优级纯	GR	绿色	痕量分析和科学研究
二级	分析纯	AR	红色	一般分析
三级	化学纯	CP	蓝色	定性分析,化学制备
四级	实验试剂	LR	棕色或其他色	化学制备

除上述一般试剂外,还有一些特殊的试剂,如高纯试剂、生化试剂等。实验时所用试剂并非越纯越好,只要与实验的要求相适应即可,以免造成浪费。

2.2.2 化学试剂的保管和取用

1. 试剂的保管

部分化学试剂具有易燃、易爆和有毒等特性,这类化学试剂在实验室中不宜多放,应根据需要随时去试剂库领取。化学试剂保管时,应储存在通风良好、干净干燥、远离火源的房间内,且应根据不同试剂的性质采用不同的保管方法。

①普通试剂:固体试剂一般存放于广口瓶中,易于取用;液体试剂存放于细口的试剂瓶中。无机试剂要与有机试剂分开存放。

②易燃和易爆的有机试剂:如乙醚、苯、乙醇、丙酮等应储存于阴凉通风、不受阳光直射且远离火源的地方。

③易爆的无机试剂:如高氯酸、过氧化物等应在低温处保存,移动或启用时不剧烈震动。

④见光易分解的试剂:如 H_2O_2 、 AgNO_3 、 SnCl_2 、 FeSO_4 等,要用棕色瓶存放,并置阴凉避光处。

⑤容易侵蚀玻璃的试剂:如 NaOH 、 HF 等应保存在塑料瓶内。

⑥吸水性强的试剂:如无水碳酸钠、过氧化钠、浓硫酸、氯化钙等应严格密封保存。

⑦遇水易燃烧的试剂:如钠、钾、电石等可与水剧烈反应并燃烧。钠、钾应保存在煤油中,电石等应放于干燥处。

⑧剧毒试剂:如氰化物、砒霜、汞等,应由专人保管,取用时应严格登记。

2. 试剂的取用

(1) 液体试剂的取用

液体试剂通常盛放在细口试剂瓶中,见光易分解的试剂存放在棕色瓶中。每个试剂瓶都必须贴有标签,标明试剂的名称和浓度。

用倾注法取液体试剂时,取下瓶盖倒放在实验台上,右手拿住试剂瓶,使试剂标签对着手心或朝向两侧,瓶口靠住容器壁,缓缓倾出需要量的试剂(图 2-3a)。倒完后,试剂瓶口应在容器上靠一下,以免液体沿外壁流下。

若所用容器为烧杯,则宜用玻璃棒引入试剂(图 2-3b)。如用量筒量取液体,则需根据所取液体的体积选用一定规格的量筒。观看量筒内液体体积时,应使视线与量筒内液面的弯月形最低处保持水平,否则会造成较大误差。

用滴管从滴瓶中取用少量液体试剂时,注意保持滴管垂直,避免倾斜。滴加试剂时,滴

管的尖端不可接触容器内壁,应在容器口上方将试剂滴入(图 2-3c)。不得用自己的滴管到滴瓶中取液,以免试剂被杂质污染。滴管用后应立即插回原来的滴瓶中,不得横放在实验台面上,以免液体流入滴管的胶头中。用滴管吸取一定体积的液体,对准确度要求不高时可用估量法,1mL 相当于 15~20 滴。

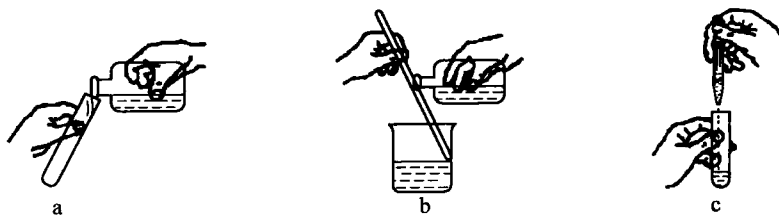


图 2-3 液体试剂的取用

(2) 固体试剂的取用

固体试剂通常放置于易于取用的广口瓶中,要用干净的药匙取用。取不同试剂的药匙不能混用。取出试剂后,一定要把瓶塞盖严,以防试剂受潮。取出的试剂量尽可能不超过规定量,多取的试剂不能倒回原试剂瓶。

取用易挥发试剂应在通风橱中进行,防止污染室内空气。取用强腐蚀性或强毒性药品时要注意安全,不要沾到手上,以免发生伤害事故。

2.2.3 试纸和滤纸的使用方法

1. 试纸的种类和 pH 试纸的使用

实验过程中经常要用试纸来检验某些溶液的性质,或鉴定某些物质存在与否。常用的试纸有石蕊试纸、酚酞试纸、pH 试纸、淀粉-碘化钾试纸、醋酸铅试纸等。

pH 试纸包括广泛 pH 试纸和精密 pH 试纸,用来检测溶液的 pH 值。广泛 pH 试纸测定的 pH 范围是 0~14,它只能粗略地估测溶液的 pH。精密 pH 试纸可较精确地估测溶液的 pH,根据变色范围可分多种,如变色范围为 2.7~4.7、6.0~8.4、9.5~13.0 等,根据待测溶液的酸碱性,可选用某一变色范围的精密 pH 试纸。pH 试纸的使用方法简单:取小块 pH 试纸放在点滴板上,用干净的玻璃棒末端蘸取少许待测液,点在试纸的中央,待试纸变色后,立即与标准色阶板比较,确定溶液的 pH 值。

2. 滤纸的种类和性能

化学实验中常用的滤纸分为定量滤纸和定性滤纸,根据过滤速率的不同又相应分为快速、中速和慢速三类,并分别在滤纸盒上用白带、蓝带和红带标志。定量滤纸燃烧后每张滤纸的灰分少于 0.1mg,杂质含量很低,适用于定量分析。定性滤纸灰分较多,适用于定性分析和物质的分离。实验时应根据实际需要合理选用滤纸。

2.3 玻璃仪器的洗涤和干燥

2.3.1 玻璃仪器的洗涤

使用洁净的仪器是实验成功的重要条件,也是化学工作者必须养成的良好习惯。已洗