

新疆维吾尔自治区“高等学校地方特色和民文教材建设计划”立项教材

实验化学

SHIYAN HUAXUE

刘红 李炳奇 主编



新疆大学出版社
XINJIANG UNIVERSITY PRESS

新疆维吾尔自治区“高等学校地方特色和民文教材建设计划”立项教材

实 验 化 学

主 编 刘 红 李炳奇

副主编 夏新福 杨 玲 吴 瑛

新疆大学 出版社

图书在版编目(CIP)数据

实验化学/刘红,李炳奇主编. —乌鲁木齐:新疆大学出版社,2009.8

ISBN 978-7-5631-2177-9

I. ①实… II. ①刘… ②李… III. 化学实验—高等学校—教材 IV. ①06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 145743 号

实 验 化 学

主 编 刘红 李炳奇

副主编 夏新福 杨玲 吴瑛

新疆大学出版社出版发行

(乌鲁木齐市胜利路 14 号 邮编 830046)

新疆八艺印刷厂印刷

787×1092 1/16 16.125 印张 410 千字

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

印数:0001-8000

ISBN 978-7-5631-2177-9 定价:34.90 元

前 言

为适应高等教育事业的发展,根据 21 世纪教学内容和课程体系改革的精神,结合多年实验教学经验和科研成果,我们编写了这本实验教材。该书为新疆维吾尔自治区“高等学校地方特色和民文教材建设计划”立项教材。供高等农林院校的本科教学使用,也可供其他院校非化学类专业教学使用。

本书将普通化学、分析化学、有机化学三大板块的实验内容,结合它们的内在规律和联系,进行重组、交叉、融汇、整合,建立了新的实验教学体系,使基本操作、技能训练、合成制备、化学性质、分析测试等实验内容,相互交融与贯通。本书以基本操作技能训练为主,按照循序渐进的原则,介绍了化学实验的基本知识、化学实验的一般操作,安排了化合物物理常数的测定、物质的分离提纯与鉴定、物质的一般性质实验、化学分析实验、仪器分析实验、综合实验和设计实验等内容。全书共 100 个实验,选材广泛,目的明确,经教学中长期使用,不断完善,实验现象明显,操作步骤切实可行。在保证实验效果的前提下,尽量减少药品用量,降低有毒药品对环境的污染。实验装置采用标准磨口仪器,适应现代实验技术手段的要求。同时,还安排了对比实验,供指导教师组织教学时参考。设计实验具有代表性和启发性,有利于开拓学生智能,培养创新精神,提高学生独立工作的能力。

本书由石河子大学和塔里木大学共同编写。刘红、李炳奇任主编,夏新福、杨玲、吴瑛任副主编,参加编写的人员(按姓氏笔画顺序)有:王自军、刘红、孙传庆、齐誉、李治龙、李炳奇、吴瑛、杨金凤、杨玲、夏新福、曹红、廉宜君。龚晓武、王国卫、孙萍、曾宪佳参加了本教材实验的验证工作。全书最后由刘红、李炳奇统编定稿。

书中的不足和错误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2009 年 6 月

目 录

第一部分 化学实验的基本知识	(1)
一、化学实验的目的	(1)
二、化学实验基本要求	(1)
三、化学实验规则	(2)
四、化学实验室的安全知识	(2)
五、化学实验的常用仪器	(4)
六、化学试剂的规格及贮存	(8)
第二部分 化学实验的一般操作	(10)
一、化学试剂的取用	(10)
二、常用玻璃仪器的洗涤和干燥	(11)
三、托盘天平的使用	(14)
四、加热仪器的使用	(15)
五、干燥和干燥剂的使用	(18)
六、塞子的配制与玻璃管加工	(20)
实验一 仪器的认领、洗涤和干燥	(23)
第三部分 化合物物理常数的测定	(25)
I. 熔点的测定	(25)
实验二 固体化合物熔点的测定	(25)
II. 蒸馏及沸点的测定	(29)
实验三 液体化合物沸点的测定	(30)
III. 折光率及其测定	(33)
实验四 液体化合物折光率的测定	(33)
IV. 旋光度及其测定	(35)
实验五 碳水化合物旋光度的测定	(35)
V. 密度及其测定	(37)
实验六 液体化合物密度的测定	(38)
实验七 摩尔气体常数的测定	(39)
第四部分 物质的分离、提纯与鉴定	(42)
I. 液体与固体的分离	(42)
实验八 粗食盐的提纯	(44)
实验九 转化法制备硝酸钾	(46)
II. 重结晶	(48)
实验十 苯甲酸的重结晶	(51)
III. 分馏	(52)
实验十一 四氯化碳-甲苯混合物的分馏	(53)

IV. 水蒸气蒸馏	(54)
实验十二 从烟草中提取烟碱	(55)
V. 减压蒸馏	(57)
实验十三 粗糠醛的精制	(59)
VI. 萃取	(60)
实验十四 油料作物中粗油脂的提取	(62)
VII. 升华	(64)
实验十五 粗萘的精制	(64)
VIII. 色谱法	(66)
实验十六 柱色谱	(68)
实验十七 纸色谱	(70)
实验十八 薄层色谱法分离氨基酸	(71)
IX. 有机四谱简介	(73)
第五部分 物质的一般性质实验	(78)
实验十九 化学反应速率和化学平衡	(78)
实验二十 胶体溶液	(81)
实验二十一 溶液中离子间的平衡	(83)
实验二十二 物质性质和元素周期律	(87)
实验二十三 常见离子的鉴定	(89)
实验二十四 有机物的典型化学性质	(92)
第六部分 化学分析实验	(97)
I. 分析天平	(97)
实验二十五 分析天平称量练习	(104)
II. 滴定分析	(105)
实验二十六 滴定分析基本操作练习	(112)
实验二十七 酸碱标准溶液的标定	(114)
实验二十八 食醋总酸量的测定	(117)
实验二十九 阿司匹林含量的测定	(118)
实验三十 铵盐中含氮量的测定 (甲醛法)	(120)
实验三十一 尿素中氮的测定	(121)
实验三十二 混合碱含量的测定 (双指示剂法)	(123)
实验三十三 AgNO_3 和 NH_4SCN 标准溶液的配制和标定	(124)
实验三十四 可溶性氯化物中氯含量的测定 (莫尔法)	(126)
实验三十五 EDTA 标准溶液的配制和标定	(127)
实验三十六 水的总硬度及钙镁含量的测定	(128)
实验三十七 铝合金中铝含量的测定	(130)
实验三十八 重铬酸钾标准溶液的配制和亚铁盐中铁的测定	(132)
实验三十九 水中 COD 的测定 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 法)	(133)
实验四十 KMnO_4 标准溶液的配制和标定	(135)
实验四十一 高锰酸钾法测定双氧水	(136)
实验四十二 高锰酸钾法测钙	(138)

实验四十三	含碘食盐中碘含量的测定	(139)
实验四十四	碘量法测定葡萄糖	(141)
实验四十五	药片中维生素 C 含量的测定	(143)
Ⅲ. 重量分析		(145)
实验四十六	硫酸铜结晶水含量的测定	(145)
实验四十七	植物样品灰分(矿质元素)含量测定	(146)
实验四十八	沉淀重量法测定钡盐中钡的含量	(147)
第七部分	仪器分析实验	(150)
Ⅰ. 分光光度法		(150)
实验四十九	邻二氮菲分光光度法测定水中铁	(151)
实验五十	钼蓝分光光度法测定磷	(153)
实验五十一	分光光度法测定邻二氮菲-铁(Ⅱ)配合物的组成	(155)
实验五十二	水样中微量铬、锰的同时测定	(156)
实验五十三	肉制品中亚硝酸盐含量的测定	(158)
Ⅱ. 电位分析法		(160)
实验五十四	醋酸电离度和电离平衡常数的测定	(162)
实验五十五	土壤 pH 值的测定	(164)
实验五十六	牙膏中微量氟的测定	(165)
第八部分	综合实验	(168)
实验五十七	硫酸锌的制备及含量测定	(168)
实验五十八	硫酸亚铁铵的制备及产品检验	(170)
实验五十九	三草酸根合铁(Ⅲ)酸钾的制备及组成测定	(171)
实验六十	三氯化六氨合钴(Ⅲ)的制备及组成测定	(173)
实验六十一	从含银废液中制取硝酸根	(175)
实验六十二	废干电池的综合利用	(176)
实验六十三	碘化铅溶度积的测定	(178)
实验六十四	银氨配离子配位数的测定	(181)
实验六十五	磺基水杨酸合铁(Ⅲ)配合物的组成及 $K_f^\ominus$ 的测定	(183)
实验六十六	食品中铅的测定	(186)
实验六十七	土壤中有机质含量的测定	(189)
实验六十八	环己烯的制备	(191)
实验六十九	溴苯的制备	(192)
实验七十	苯乙酮的制备	(194)
实验七十一	环己酮的制备	(196)
实验七十二	邻硝基苯酚和对硝基苯酚的制备	(197)
实验七十三	乙酰水杨酸的制备	(199)
实验七十四	肉桂酸的制备	(200)
实验七十五	呋喃甲醇和呋喃甲酸的制备	(203)
实验七十六	乙酸乙酯的制备	(204)
实验七十七	乙酸异戊酯的制备	(206)
实验七十八	乙酰苯胺的制备	(208)

实验七十九	驱蚊剂 N, N - 二乙基间甲基苯甲酰胺的合成	(210)
实验八十	从茶叶中提取咖啡因	(212)
实验八十一	菠菜色素的提取与分离	(214)
实验八十二	小香槟 (汽酒) 中总糖的测定	(216)
实验八十三	甘草多糖的提取分离及含量测定	(217)
实验八十四	番茄红素和 β - 胡萝卜素的提取分离及含量测定	(219)
第九部分	设计实验	(221)
实验八十五	离子鉴定和未知物鉴别	(221)
实验八十六	氯化铵的提纯	(222)
实验八十七	由废铁屑制备三氯化铁	(223)
实验八十八	由粗氧化铜制备硫酸铜试剂及组分测定	(223)
实验八十九	植物中钙镁的总量及铁含量的测定	(223)
实验九十	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4$ 混合体系中各组分含量的测定	(224)
实验九十一	植物中还原糖的测定	(224)
实验九十二	$\text{HCl} - \text{NH}_4\text{Cl}$ 混合体系中各组分含量的测定	(225)
实验九十三	$\text{Al}^{3+} - \text{Fe}^{3+}$ 混合液中各组分含量的测定	(225)
实验九十四	漂白粉中有效氯含量的测定	(225)
实验九十五	蛋壳中钙含量的测定	(226)
实验九十六	从牛奶中分离酪蛋白和乳糖	(226)
实验九十七	黄连中黄连素的提取	(226)
实验九十八	苯胺的制备	(227)
实验九十九	辣椒红色素的提取、分离与鉴定	(227)
实验一百	对香豆酸的合成	(227)
第十部分	附录	(228)
一、SI 基本单位及常用常数	(228)	
二、希腊字母表	(229)	
三、常用酸、碱的浓度	(229)	
四、不同温度下水的饱和蒸气压	(230)	
五、弱电解质在水溶液中的电离常数	(231)	
六、难溶电解质的溶度积常数	(232)	
七、常见配离子的稳定常数	(233)	
八、常用缓冲溶液的配制及标准缓冲溶液	(234)	
九、标准电极电位	(235)	
十、常用指示剂	(237)	
十一、常用洗涤剂	(239)	
十二、常用基准物质的干燥条件和应用	(240)	
十三、常用试剂的配制	(241)	
十四、化合物式量表	(242)	
十五、某些离子和化合物的颜色	(245)	
十六、常见化学物质的毒性和易燃性	(247)	
十七、国际原子量表	(248)	
主要参考书目	(249)	

第一部分 化学实验的基本知识

一、化学实验的目的

经过长期的积累,化学内容十分丰富。化学实验课把前人各种实践活动系统化、浓缩化,通过由易到难、由简到繁的一系列条件明确、现象清晰的实验,在学习者与各种反应事实之间架起了一座沟通的桥梁。

化学实验的目的,一方面是使学生在实验原理、实验技术和实验方法诸方面得到全面而系统的科学训练,在实验过程中掌握仪器设备的正确使用方法和操作技巧,养成良好的实验工作习惯,学会如何进行科学实验并掌握观察、记录、总结及归纳推理的方法;另一方面是使学生在实验中深刻体会课堂学习的理论是怎样从实验中总结出来的,这些理论、规律和概念又是怎样经受实践检验的,从而培养学生获得知识的能力和正确的思维方法,同时加深理解、巩固和扩大所学的知识,为进一步应用化学知识解决生产实践和科学研究中的问题打下良好的基础。此外,培养学生严肃认真、实事求是的科学态度和作风,也是化学实验课的目的之一。

二、化学实验基本要求

一个完整的化学实验过程,应该是始于对实验的类型、原料、器具乃至时间、地点、环境的选择,终于对实验结果进行的定性、定量分析或评述的完成。对于教学性质的化学实验,则可以由课前预习、做实验、写出实验报告三部分组成。

1. 课前预习

实验前必须认真预习,其内容包括:

- (1) 阅读实验教材、教科书和参考资料中的有关内容;
- (2) 明确本实验的目的、要求、原理;
- (3) 了解实验的内容、步骤、操作及注意事项;
- (4) 制订出合理的实验实施方案;
- (5) 写出预习报告,做到实验时心中有数。

2. 实验

- (1) 根据实验教材上所规定的方法、步骤和试剂用量(教师另有要求的除外)进行认真操作;
- (2) 细心观察现象,并及时、准确地记录在专门的记录本上;
- (3) 若现象与理论不符合,应首先尊重实验事实,并认真分析、检查其原因,必要时重做;
- (4) 实验过程中应保持肃静,严格遵守实验规则。

3. 实验报告

实验做完后,应写出实验报告。

- (1) 格式——参照有关规定(各类实验的报告格式不完全相同)或根据教师要求确定,应

注意字迹端正、整洁;

(2) 内容——解释实验现象并作出结论,根据实验数据进行处理和计算,整理归纳实验结果。

三、化学实验规则

1. 遵守纪律,不迟到,不早退,保持室内安静。
2. 实验前应先清点药品、仪器,若有缺损,立即向指导教师声明补领,并按规定填写有关报损单。未经教师同意,不得拿用其他组或实验桌上的药品、仪器。
3. 实验时必须按操作规程认真进行操作,细心观察现象,如实记录结果,积极思考问题,保证实验安全。
4. 爱护仪器,节约用水、用电、用药。
5. 遵从教师和实验室工作人员的指导,若发生意外事故务必保持镇定,并立即报告教师和工作人员及时解决和处理。
6. 保持实验桌整洁,火柴梗、废纸屑、废液等应投入废纸篓或倒入废液缸内,严禁倒入水槽,以防水槽或下水道堵塞或腐蚀。
7. 实验完毕后必须把仪器洗净放好,整理好桌面,洗净双手。值日生应打扫实验室,倒净废液缸。检查电源是否断开、水龙头和门窗是否关闭。
8. 实验室内的一切物品均不得带离实验室。
9. 实验后应尽快独立完成实验报告。
10. 实验课不得无故缺席,因故缺席未做实验者应该补做。

四、化学实验室的安全知识

化学药品中有很多是易燃、易爆、有腐蚀性或有毒的,仪器大多是玻璃制品,所以在进行化学实验时,若粗心大意,就易发生事故,如割伤、烧伤、中毒、爆炸及火灾等。为了防止事故的发生,以及对发生的事故进行及时处理,有必要了解一些实验室的安全知识。

这里需要特别指出的是,对事故一定要以预防为主。因为意外事故发生之后进行的处理,充其量是一种“善后处理”,是一种补救措施,只能起到减少损失的作用,却不能避免损失,它将使人们付出比预防大得多的代价。

1. 实验室安全守则

- (1) 实验开始前应检查仪器是否完整无损,装置是否稳定;实验进行时,不得离开岗位。
- (2) 水、火、电用毕后或在离开实验室前必须关闭或熄灭。
- (3) 易燃、易爆物质应放在离火源较远又安全的地方,操作时应严格遵守操作规程。
- (4) 有毒、有刺激性气体的实验要在通风橱内或室内通风较好的安全的地方进行。有时要判断少量气体的气味,不可直接用鼻子对着瓶口或管口,可以用手将少量气体轻轻扇向鼻孔。
- (5) 不得口尝任何药品。
- (6) 加热、浓缩液体时要十分小心,防止液体飞溅;不能俯视加热的液体,加热的试管口更不能对着自己和别人。
- (7) 切勿让毒物沾及五官或伤口,沾染过毒物的仪器,用后应立即洗净。
- (8) 浓酸、浓碱具有强腐蚀性,使用时应防止溅到衣服或皮肤上,更不要溅入眼内。

(9) 特别小心不得洒落汞(因为金属汞易挥发,并通过呼吸道进入人体内,逐渐积累会引起慢性中毒),一旦洒落,必须尽可能收集起来,并用硫黄粉盖在洒落处,使汞转变成不挥发的硫化汞。

(10) 严禁在实验室内饮食、吸烟。

(11) 实验完毕后应洗净双手后方可离开实验室。

2. 意外事故的预防与处理

化学实验中可能发生的意外事故很多,但大致可以概括为五种:火灾、中毒、腐蚀、损伤、触电。以下是对实验中常见事故进行处理的方法:

(1) 火灾

1) 电器着火,先切断电源,再用二氧化碳灭火器或四氯化碳灭火器灭火;如果是无法切断电源的电线着火,可用轻水灭火剂灭火;不可使用泡沫灭火器和用水扑救,以免因水和药液导电造成触电事故。

若使用四氯化碳灭火器灭火,应把所有的门窗打开,在通风良好的情况下才能使用。否则,四氯化碳在火中受热气化和分解,产生的蒸气和剧毒光气会使人中毒。

2) 酒精、苯、乙醚等易燃有机溶剂引起着火,应立即用湿布或砂子扑灭(事先在实验室固定一角放置备用的湿砂子、干砂子、湿麻袋及木锨或铁锨)。

3) 金属钠着火,可用消防沙扑灭,切忌用水浇和四氯化碳灭火器灭火。

4) 衣服着火时,切勿惊慌乱跑,可用湿工作服或灭火毯包裹着火者,使火熄灭;或者立即就地躺下,在地上打滚将火压灭。并及时用少量水润湿身体的着火部位,以防止深度烫伤或灼伤。

5) 小容器内着火,可用湿抹布、石棉布、石棉板或木板等盖住容器口,使其隔绝空气而熄灭。

6) 实验室内一旦发生火灾,全体人员应尽快将火熄灭,关闭总电源,并迅速移走易燃物品,以免火情蔓延。

(2) 中毒

1) 毒气中毒 如吸入溴蒸气、氯气、氯化氢气体,可立即吸入少量的酒精和乙醚的混合蒸气以解毒,并用碳酸氢钠溶液漱口;如吸入硫化氢气体而感到不适或头晕,应立即到室外呼吸新鲜空气。

2) 胃毒 毒物如果已经入了口,可以先把 5~10mL 硫酸铜稀溶液加入一杯温水中喝下,再用手指伸入咽喉部,促使呕吐,然后迅速送往医院抢救;或根据毒物的性质,服用相应的解毒剂,并立即送往医院抢救;如果毒物溅入口中尚未被吞下,则应立即吐出并用水冲洗口腔。

3) 眼刺激 由于溴蒸气、氯气、氯化氢等气体造成眼睛受到刺激的,可用 2% 碳酸氢钠溶液洗眼,然后立即送医院治疗。

(3) 腐蚀

1) 酸腐蚀 先用大量水冲洗,再用饱和碳酸氢钠溶液(或稀氨水、肥皂水)洗,最后用水冲洗;如果酸溅入眼内,应立即用大量水冲洗,然后急送医院诊治。

2) 碱腐蚀 先用大量水冲洗,再用 2% 醋酸溶液或饱和硼酸溶液洗,最后用水冲洗;如果碱溅入眼内,应用硼酸溶液洗;氧化钙灼伤者,用植物油洗涤伤口,严重时应敷烫伤膏。

3) 溴灼伤 溴灼伤的伤口很难愈合,受伤后应立即用 10% 硫代硫酸钠或乙醇洗涤伤口,直至无溴味为止,然后敷上甘油;也可以用汽油洗,或用 25% 氨水:松节油:95% 乙醇(1:1:10, v/v)混合液处理。

4) 磷灼伤 用1%硝酸银、5%硫酸铜或高锰酸钾溶液洗涤伤口,然后包扎。

5) 苯酚灼伤 先用水冲洗受伤处,再用乙醇或70%乙醇和 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氯化铁(4:1,v/v)的混合液洗净,然后敷上硼酸软膏包扎。

(4) 损伤

1) 创伤 玻璃或金属割伤,不能用手去抚摸,也不能用水冲洗,而应先挑出伤口的碎片物,然后涂上红药水或紫药水,必要时在伤口撒些消炎粉或敷些消炎膏,用绷带包扎。

2) 烫伤 皮肤未变红前可用少量水润湿降温;一旦变红,说明已形成伤害,不要用冷水洗涤伤处;伤处皮肤未破时,可涂擦饱和碳酸氢钠溶液,或用碳酸氢钠粉调成糊状敷于伤处,也可抹獾油或烫伤膏;如果伤处皮肤已破,可涂些紫药水或10%高锰酸钾溶液。

3) 烧伤 先用酒精把受伤部位皮肤洗净,敷上一层硼酸软膏或烫伤软膏,或用5%对氨基苯甲酸溶液浸湿的消毒纱布包扎。伤势较重者,应立即送医院治疗。

4) 眼伤 最常见的眼伤是酸、碱、氨的灼伤,先用大量蒸馏水淋洗,不要揉眼睛,冲洗后,若是酸伤,应用2%碳酸氢钠溶液淋洗;若是碱伤或氨灼伤,则用2%硼酸溶液淋洗,然后送医院治疗。

(5) 触电 首先切断电源,必要时进行人工呼吸,然后送医院救治。

附:实验室急救药箱

为了对实验室内发生的意外事故进行紧急处理,应该在每个实验室内都准备一个急救药箱。药箱内可准备下列药品及器具:

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1. 红药水 | 2. 碘酒 (3%) |
| 3. 獾油或烫伤膏 | 4. 碳酸氢钠溶液 (饱和) |
| 5. 硼酸溶液 (1%) 或软膏 | 6. 醋酸溶液 (2%) |
| 7. 氨水 (5%) | 8. 硫酸铜溶液 (5%) |
| 9. 甘油或玉树油 | 10. 三氯化铁溶液 (止血剂) |
| 11. 消炎粉 | 12. 高锰酸钾晶体 (需要时制成溶液) |
| 13. 5%对氨基苯甲酸溶液 | 14. 医用酒精 |
| 15. 医用剪刀 | 16. 胶布 |
| 17. 医用棉签 | 18. 镊子 |
| 19. 消毒纱布、消毒棉 (均放在玻璃瓶内,磨口塞紧) | |

五、化学实验的常用仪器

在化学实验室里,除了公用仪器外,一般都备有归个人保管使用的仪器或者是在每次实验时归个人使用的仪器。进入实验室后,应首先按照清单检查、核对仪器是否齐全、完好,遇到有缺口、裂缝或星状裂痕的仪器,不能勉强使用,应请指导教师予以更换;如有缺少的,应请指导教师补足。玻璃仪器性质脆硬,极易破碎,使用时要小心谨慎,轻拿轻放,安装要整齐、端正(如一般合成实验中,要求实验装置“三个一条线”,即“左右一条线、前后一条线、上下一条线”),避免歪斜产生应力,用铁夹固定时,应以夹稳为度,不宜夹得过紧,用力也不宜过猛。除试管等少数仪器外,其他仪器一般不宜用火直接加热,受热的仪器在未冷却之前,不要与冷水接触,以免由于温度骤变而炸裂。普通锥形瓶不耐压,不可用于减压操作中。

目前,标准化建设的化学实验室常用的玻璃仪器以磨口玻璃仪器为主,因此,下面重点介

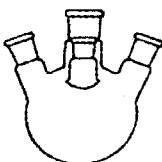
绍常用的标准磨口玻璃仪器。

标准磨口玻璃仪器,简称标准口仪器(表1-1)。这类仪器属硬质玻璃仪器,比普通软质玻璃仪器更易被硬物划出伤痕和容易被碰碎裂,价格也较高,使用时需特别小心。标准口的规格用编号数字表示。常用的有14[#]、19[#]、24[#]、29[#]等多种,这些数字代表磨口大端直径的毫米整数。有时也用两个数字表示,如19/30,这表示磨口大端直径为19mm,磨口长度为30mm。同号的内外磨口可以用同号的接头互相连接,不同口径的仪器部件,可以用具有相应口径的磨口接头连接组装。

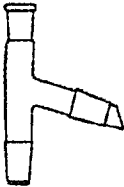
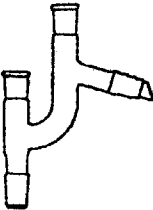
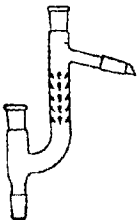
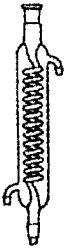
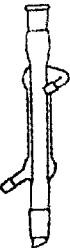
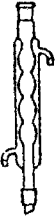
磨口仪器使用时除了遵守普通仪器的一般原则外,还应特别注意以下几点:

- (1) 磨口部位要保持清洁,防止粘附固体物质,否则连接不紧密,造成漏气和损坏磨口。
- (2) 用后及时拆洗,各部件应分开存放,否则,放置时间过久后,磨口部位极易粘结,难以拆开。
- (3) 常压下使用,一般无需涂润滑剂,以免沾污反应物或产物。但反应中有强碱性物质时,应涂上润滑剂保护磨口,以免磨口被腐蚀、粘牢而不能拆开。减压操作时,磨口全部表面应涂上一层薄薄的润滑剂(如凡士林或真空油脂),以增强磨砂口的密合性,避免磨面的相互磨损,同时也便于接口的装拆。
- (4) 磨口仪器接口连接时,将磨口和磨塞轻轻地对旋连接即可,不宜用力过猛,否则易损坏磨口或使用后难以拆开。

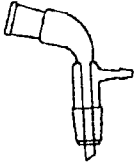
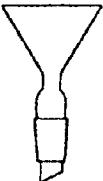
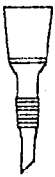
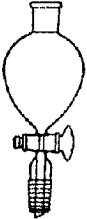
表1-1 化学实验常用标准磨口玻璃仪器介绍

仪器	主要用途及特点	仪器	主要用途及特点
 短颈平底烧瓶	蒸馏或做反应器,底部受热面积大	 短颈圆底烧瓶	蒸馏或做反应器
 三口烧瓶	反应器。尤其适宜于需要电动搅拌并需要控制温度或滴加液体的化学反应	 四口烧瓶	反应器,尤其适宜于需要同时控制温度、滴加多种液体、导出馏出液等多项实验条件的化学反应
 搅拌器套管	密封搅拌器	 接头	连接装置

续表

仪器	主要用途及特点	仪器	主要用途及特点
 蒸馏头	导出馏出液等	 分馏头	分馏
 刺形分馏头	冷凝、分馏	 蛇形冷凝管	冷凝低粘度液体
 直形冷凝管	冷凝液体,适用于各种粘度流体,但不能耐受高温和低压	 空气冷凝管	用空气来冷凝高温蒸汽
 球形冷凝管	冷凝。适宜于粘度较小的液体	 接受管(具嘴)	导出冷凝液体,通过具嘴使蒸馏装置与外界连通,保证操作安全

续表

仪器	主要用途及特点	仪器	主要用途及特点
 真空接受管	低压接液	 直形干燥管	连接干燥装置,一般用于干燥气体
 三角瓶	盛装少量液体(如馏出液、待测液、滴定液等)	 抽滤瓶	中压抽滤
 60°漏斗	普通漏斗,过滤分离	 直形防溅球	连接装置,尤其防止液体受热飞溅
 砂芯漏斗	初步过滤分离	 球形分液漏斗	分离较多的液相混合物
 筒形分液漏斗	分离较少的液相混合物	 恒压分液漏斗	分液时保持漏斗进出口压强相同,以利于液体流出

六、化学试剂的规格及贮存

1. 化学试剂的规格

化学试剂种类繁多,分类的标准不尽相同。本书只简要介绍一般试剂。

一般试剂是实验室中最普遍使用的试剂,其规格是以其中所含杂质的多少来划分,包括一、二、三、四级及生物试剂。一般试剂的规格和适用范围见表1-2。

表1-2 一般试剂的规格和使用范围

等级	名称	符号	标签颜色	适用范围
一级	优级纯	G. R.	绿	精密分析实验
二级	分析纯	A. R.	红	一般分析实验
三级	化学纯	C. P.	蓝	一般化学实验
四级	实验试剂	L. R.	棕色或其他颜色	一般化学实验辅助试剂
	生物试剂	B. R 或 C. R.	黄色等	生物化学及医用化学实验

2. 化学试剂的贮存

试剂必须按照它的化学性质贮存在适当的容器内。一般来说,固体试剂装在广口瓶中;液体试剂盛在细口瓶或滴瓶中;见光易分解的试剂应盛放在棕色瓶中;能与玻璃起化学反应的试剂,放在塑料容器中;盛碱的瓶子要用橡皮塞或塑料塞,不能用磨口玻璃塞,以免瓶口被碱粘结。

某些试剂要采取特殊的保存方法。如:易受热分解的试剂,必须存放在冰箱中;易吸湿或易氧化的试剂必须密封,并保存在干燥器中;金属钠要浸没在煤油中;白磷要浸入水中。此外,易燃易爆物质应远离火源。

为方便使用,盛放溶液的瓶子应贴上标签,标明试剂的名称、规格、浓度、溶剂、配制时间等,最好涂上石蜡保护,以防标签受试剂侵蚀而使字迹脱落。

附:我国高压气体钢瓶的常用标记及使用注意事项

1. 我国高压气体钢瓶常用的标记

为了避免把各种气瓶混淆而用错气体(这可能导致重大事故),通常在气瓶外面涂以特定的颜色以便区别,并在瓶上注明气体的名称。

表1-3 常用钢瓶的标色

气体类型	瓶身颜色	标字颜色	腰带颜色
氮气	黑	黄	棕
氧气	天蓝	黑	
氢气	深绿	红	
空气	黑	白	
氨气	黄	黑	
二氧化碳	黑	黄	
氯气	黄绿	黄	绿
乙炔	白	红	绿
其他一切可燃气体	红	白	
其他一切不可燃气体	黑	黄	

2. 使用钢瓶时的注意事项

(1) 钢瓶应放在阴凉、干燥、远离热源(如阳光、暖气、炉火)的地方。盛可燃性气体的钢瓶必须与氧气钢瓶分开存放。

(2) 绝对不可使油或其他易燃物、有机物沾在气瓶上(特别是气门嘴和减压器处)。也不得用棉、麻等物堵漏,以防燃烧引起事故。

(3) 使用钢瓶中的气体时,要用减压器(气压表)。可燃性气体钢瓶的气门是逆时针拧紧的,即螺纹是反扣的(如氢气、乙炔气);非燃或助燃性气体钢瓶的气门是顺时针拧紧的,即螺纹是正扣的。各种气体的气压表不得混用。

(4) 钢瓶内的气体绝不能全部用完,一定要保留 0.5kg 以上的残留压力(表压)。可燃性气体(如乙炔)应剩余 2 ~ 3kg。