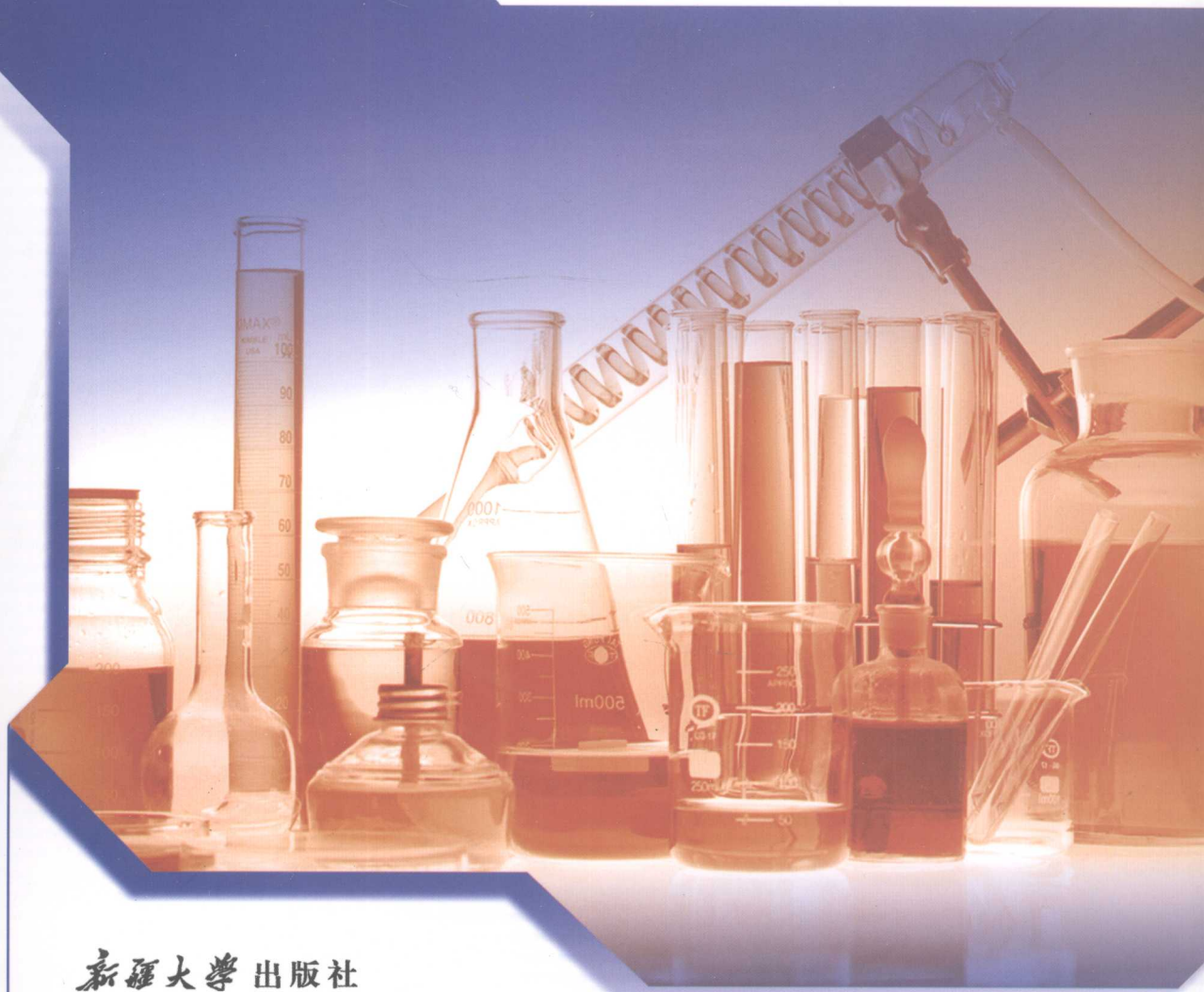


21 世纪新编高等院校教材

实验化学

SHIYAN HUAXUE

刘红 李炳奇 主编



新疆大学出版社
XINJIANG UNIVERSITY PRESS

实 验 化 学

刘 红 李炳奇 主 编

江苏工业学院图书馆
藏书章

化学工业出版社

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,2003.10

ISBN978-7-5631-1773-4

I. 实验… II. ①刘…②李… III. 化学实验-高等学校-教材 IV. 06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 087596 号

实 验 化 学

刘 红 李炳奇 主编

新疆大学出版社出版发行

(乌鲁木齐市胜利路 14 号 邮编 830046)

乌鲁木齐隆益达印务有限公司印刷

787 × 1092 1/16 380 千字 15 印张

2003 年 10 月第 2 版 2008 年 8 月第 2 次印刷

印数:3001-5000

ISBN978-7-5631-1773-4 定价:29.80 元

前 言

为适应高等教育事业的发展,本书根据 21 世纪教学内容和课程体系改革的精神,结合编者多年实验教学经验和科研成果编写而成。本书以基本操作技能训练为主,由浅入深,突出能力和素质培养,适合高等农林院校的本科生、专科生和函授生使用。

本书在内容安排上,按照循序渐进的原则,介绍了化学实验的基本知识和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、综合型实验和设计型实验等内容。全书共 96 个实验,选材广泛,目的明确,原理简要,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。大部分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,培养学生的创新意识和创新精神,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组织编写。刘红、李炳奇任主编,夏新福、杨玲、吴瑛任副主编,参加编写的人员有(按编写顺序):孙传庆、吴瑛、杨玲、夏新福、李治龙、齐誉、曹红、王自军、廉宜君、李炳奇、刘红。全书由刘红、李炳奇统编定稿。

限于编者的水平,本书不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2008 年 5 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	(12)
第二部分 化学实验的一般操作	(14)
一、化学试剂的取用	(14)
二、常用玻璃仪器的洗涤和干燥	(15)
三、托盘天平的使用	(18)
四、加热仪器的使用	(19)
五、干燥及干燥剂的使用	(22)
六、塞子的配置与玻璃管加工	(24)
第三部分 化合物物理常数的测定	(28)
I. 熔点的测定	(28)
实验一 固体化合物熔点的测定	(28)
II. 蒸馏及沸点的测定	(32)
实验二 液体化合物沸点的测定	(33)
III. 折光率及其测定	(36)
实验三 液体化合物折光率的测定	(36)
IV. 旋光度及其测定	(38)
实验四 碳水化合物旋光度的测定	(38)
V. 密度及其测定	(40)
实验五 液体化合物密度的测定	(41)
第四部分 物质的分离、提纯与鉴定	(43)
I. 液体与固体的分离	(43)
实验六 粗食盐的提纯	(45)
II. 重结晶	(47)
实验七 苯甲酸的重结晶	(50)
III. 分馏	(51)
实验八 四氯化碳——甲苯混合物的分馏	(52)
IV. 水蒸气蒸馏	(53)
实验九 从烟草中提取烟碱	(55)

V. 减压蒸馏	(56)
实验十 粗糠醛的精制	(58)
VI. 萃取	(59)
实验十一 油料作物中粗油脂的提取	(62)
VII. 升华	(63)
实验十二 粗萘的精制	(64)
VIII. 色谱法	(65)
实验十三 柱色谱	(68)
实验十四 纸色谱	(69)
实验十五 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)
实验十六 化学反应速率和化学平衡	(78)
实验十七 胶体溶液	(81)
实验十八 电解质溶液	(83)
实验十九 氧化还原反应	(86)
实验二十 配合物的生成和性质	(89)
实验二十一 物质性质和元素周期率	(91)
实验二十二 常见离子的鉴定	(94)
实验二十三 烃、卤代烃、醇、酚的化学性质	(96)
实验二十四 醛、酮、羧酸、胺的化学性质	(99)
实验二十五 糖、氨基酸、蛋白质的化学性质	(103)
第六部分 化学分析实验	(106)
I. 分析天平	(106)
实验二十六 分析天平称量练习	(113)
II. 滴定分析	(114)
实验二十七 酸碱标准溶液的配制和比较滴定	(121)
实验二十八 酸碱标准溶液的标定	(123)
实验二十九 食醋中总酸量的测定	(125)
实验三十 氨水中 NH_3 含量的测定	(127)
实验三十一 铵盐中含氮量的测定 (甲醛法)	(128)
实验三十二 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 混合碱含量的测定 (双指示剂法)	(129)
实验三十三 AgNO_3 和 NH_4SCN 标准溶液的配制和标定	(130)
实验三十四 可溶性氯化物中氯含量的测定 (莫尔法)	(132)
实验三十五 EDTA 标准溶液的配制和标定	(133)
实验三十六 水的总硬度及钙、镁含量的测定	(134)
实验三十七 铝合金中铝含量的测定	(136)
实验三十八 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液的配制和亚铁盐中铁的测定	(138)
实验三十九 水中 COD 的测定 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 法)	(139)
实验四十 KMnO_4 溶液的配制和标定	(141)
实验四十一 高锰酸钾法测定双氧水	(143)

实验四十二 高锰酸钾法测定钙	(144)
实验四十三 含碘食盐中碘含量的测定	(145)
实验四十四 碘量法测定葡萄糖	(147)
实验四十五 药片中维生素 C 含量的测定	(149)
Ⅲ 重量分析	(151)
实验四十六 硫酸铜结晶水含量的测定	(151)
实验四十七 沉淀重量法测定钡盐中钡的含量	(152)
实验四十八 钢铁中镍含量的测定	(155)
第七部分 仪器分析实验	(157)
I. 分光光度法	(157)
实验四十九 分光光度法测定铁	(158)
实验五十 分光光度法测定磷	(160)
实验五十一 分光光度法测定邻二氮菲—铁(Ⅱ)配合物的组成	(161)
实验五十二 混合物中铬、锰含量的同时测定(分光光度法)	(163)
实验五十三 水中硝酸盐含量的测定(紫外分光光度法)	(164)
II. 电位分析法	(166)
实验五十四 醋酸电离度和电离平衡常数的测定	(168)
实验五十五 土壤 pH 值的测定	(170)
实验五十六 水中微量氟的测定	(171)
第八部分 综合型实验	(174)
实验五十七 硫酸锌的制备及含量测定	(174)
实验五十八 硫酸亚铁铵的制备及产品检验	(176)
实验五十九 三草酸根合铁(Ⅲ)酸钾的制备及组成测定	(177)
实验六十 三氯化六氨合钴(Ⅲ)的制备及组成测定	(179)
实验六十一 从含银废液中制取硝酸根	(181)
实验六十二 环己烯的制备	(182)
实验六十三 苯乙酮的制备	(183)
实验六十四 环己酮的制备	(185)
实验六十五 乙酰水杨酸的制备	(187)
实验六十六 肉桂酸的制备	(188)
实验六十七 乙酸乙酯的制备	(191)
实验六十八 乙酸异戊酯的制备	(193)
实验六十九 乙酰苯胺的制备	(195)
实验七十 从茶叶中提取咖啡因	(197)
实验七十一 菠菜色素的提取与分离	(199)
第九部分 设计型实验	(201)
实验七十二 离子鉴定和未知物鉴别	(201)
实验七十三 物质的分离与提纯	(202)
实验七十四 氯化铵的提纯	(202)
实验七十五 由废铁屑制备三氯化铁	(203)
实验七十六 由粗氧化铜制备硫酸铜试剂及组分测定	(203)

实验七十七	由二氧化锰制备碳酸锰	(204)
实验七十八	从含铜废液中制备二水合氯化铜	(204)
实验七十九	碱式碳酸铜的制备	(204)
实验八十	由海盐制备试剂级的氯化钠	(205)
实验八十一	$\text{HCl} - \text{H}_3\text{BO}_3$ 混合酸中各组分含量的测定	(205)
实验八十二	$\text{HCl} - \text{NH}_4\text{Cl}$ 混合液中各组分含量的测定	(205)
实验八十三	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4$ 混合体系中各组分含量的测定	(206)
实验八十四	石灰石中钙、镁含量的测定	(206)
实验八十五	$\text{Al}^{3+} - \text{Fe}^{3+}$ 混合液中各组分含量的测定	(206)
实验八十六	$\text{Cu}^{2+} - \text{Zn}^{2+}$ 混合液中各组分含量的测定	(207)
实验八十七	$\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 混合液中各组分浓度的测定	(207)
实验八十八	鸡蛋壳中钙含量的测定	(207)
实验八十九	$\text{NaCl} - \text{Na}_2\text{SO}_4$ 混合液中各组分含量的测定	(208)
实验九十	溴代正丁烷的制备	(208)
实验九十一	从牛奶中分离酪蛋白和乳糖	(208)
实验九十二	乙醚的制备	(209)
实验九十三	黄连中黄连素的提取	(209)
实验九十四	苯胺的制备	(209)
实验九十五	辣椒红色素的提取、分离与鉴定	(210)
实验九十六	对香豆酸的合成	(210)
第十部分	附 录	(211)
一、SI 基本单位及常用常数	(211)	
二、希腊字母表	(212)	
三、常用酸、碱的浓度	(212)	
四、不同温度下水的饱和蒸气压	(213)	
五、弱电解质在水溶液中的电离常数	(214)	
六、难溶电解质的溶度积	(215)	
七、常见配离子的稳定常数	(216)	
八、常用缓冲溶液的配制及标准缓冲溶液	(217)	
九、标准电极电位 $\varphi^\ominus(298.15\text{K})$	(218)	
十、常用指示剂	(220)	
十一、常用洗涤剂	(222)	
十二、常用基准物质的干燥条件和应用	(223)	
十三、常用试剂的配制	(224)	
十四、化合物式量表	(225)	
十五、某些离子和化合物的颜色	(228)	
十六、常见化学物质的毒性和易燃性	(230)	
十七、国际原子量表	(231)	
主要参考书目	(232)	

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,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

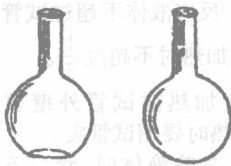
1. 化学实验常用的普通仪器(表1-1)

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。玻璃仪器硬而脆,极易破碎,使用时要小心谨慎,轻拿轻放,安装要整齐、端正(一般合成实验中,要求“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,应以夹稳为宜,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。

表 1-1 化学实验常用仪器介绍

仪 器	规 格	主要用途	使用方法和 注意事项
 试管 离心试管	玻璃质,分硬质试管、软质试管,普通试管和离心试管。 规格: 有刻度的试管和离心试管按容量(ml)分,常用的有5、10、15、20、25、50等。 无刻度试管按管外径(mm)×管长(mm)分,有8×70、10×75、10×100、12×100、12×120、15×150、30×200等。	1. 在常温或加热条件下用作少量试剂反应容器,便于操作和观察。 2. 收集少量气体用。 3. 离心试管还可用于沉淀分离。	1. 反应液体不超过试管容积$\frac{1}{2}$,加热时不超过$\frac{1}{3}$。 2. 加热前试管外壁要擦干,加热时要用试管夹。 3. 加热液体时,管口不要对人,并将试管倾斜与桌面成45°。 4. 加热固体时,管口应略向下倾斜。 5. 离心试管不可直接加热。
 烧杯	玻璃质,分硬质和软质,有一般型和高型、有刻度和无刻度的几种。 规格: 按容量(mL)分,有50、100、150、200、250、500等。此外还有1、5、10的微量烧杯。	1. 常温或加热条件下作大量物质反应容器。 2. 配制溶液用。	1. 反应液体不得超过烧杯容量的$\frac{2}{3}$。 2. 加热前要将烧杯外壁擦干,烧杯底部要垫石棉网。
 锥形瓶	玻璃质,分硬质和软质,有塞和无塞、广口、细口和微型的几种。 规格: 按容量(mL)分,有50、100、150、200、250等。	1. 反应容器。 2. 振荡方便,适用于滴定操作。	1. 盛液不能太多。 2. 加热时应下垫石棉网或置于水浴中。
 滴瓶	玻璃质,分棕色、无色两种,滴管上带有橡皮胶头。 规格: 按容量(mL)分,有15、30、60、125等。	盛放少量液体试剂或溶液,便于取用。	1. 棕色瓶盛放见光易分解或不太稳定的物质。 2. 滴管不能吸得太满,也不能倒置。 3. 滴管专用,不得弄乱、弄脏。

表 1-1(续)

仪 器	规 格	主要用途	使用方法和 注意事项
 平底烧瓶 圆底烧瓶  蒸馏烧瓶	玻璃质,分硬质和软质,有平底、圆底、长颈、短颈、细口、厚口和蒸馏烧瓶几种。 规格: 按容量(mL)分,有50、100、250、500、1 000等。 此外还有微量烧瓶。	圆底烧瓶: 在常温或加热条件下供化学反应应用,因瓶底是圆形受热面大,耐压。 平底烧瓶: 配制溶液或代替圆底烧瓶,因是平底,放置平稳。 蒸馏烧瓶: 液体蒸馏、少量气体发生装置用	1. 盛放液体的量不能超过烧瓶容量的 $\frac{2}{3}$,也不能太少。 2. 固定在铁架台上,下垫石棉网再加热,不能直接加热,加热前外壁要擦干。 3. 放在桌面上,下面要有木环或石棉环。
 细口瓶	玻璃质,有磨口和不磨口、无色、棕色和蓝色的几种。 规格: 按容量(mL)分,有100、125、250、500、1 000等。	储存溶液和液体药品的容器。	1. 不能直接加热。 2. 瓶塞不能弄脏、弄乱。 3. 盛放碱液时要用胶塞。 4. 有磨口塞的细口瓶不用时应洗净并在磨口处垫上纸条。 5. 有色瓶盛见光易分解或不太稳定的物质的溶液或液体。
 广口瓶	玻璃质,有无色、棕色、有磨口、不磨口、磨口有塞,若无塞的口上是磨砂的则为集气瓶。 规格: 按容量(mL)分,30、60、125、250、500等。	1. 储存固体药品用。 2. 集气瓶还用于收集气体。	1. 不能直接加热,不能放碱,瓶塞不得弄脏、弄乱。 2. 作气体燃烧实验时瓶底应放少许砂子或水。 3. 收集气体后,要用毛玻璃片盖住瓶口。

(续)1-1表

表 1-1(续)

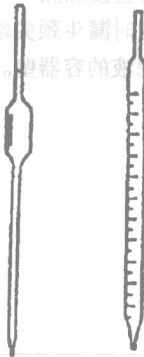
仪 器	规 格	主要用途	使用方法和 注意事项
 量筒	玻璃质。 规格： 刻度按容量(mL)分,有5、10、20、25、100、200等。 上口大下部小的叫量杯。	用于量取一定体积的液体。	1. 读数时量筒竖直,视线和液面水平,读取与弯月面底相切的刻度。 2. 不可加热,不可做实验(如溶解、稀释等)容器。 3. 不可量热溶液或液体。
 称量瓶	玻璃质,分高型、矮型两种。 规格： 按容量(mL)分： 高型有:10、20、25、40等； 矮型有:5、10、15、30等。	准确称取一定量固体药品时用。	1. 不能加热。 2. 塞子是磨口配套的,不得丢失,弄乱。 3. 不用时应洗净,在磨口处垫上纸条。
 移液管 吸量管	玻璃质,分刻度管型和单刻度大肚型两种,一般前者称吸量管,后者称移液管。此外还有完全流出式和不完全流出式。 规格： 按刻度最大标度(mL)分,有1、2、5、10、25、50等。 微量的有0.1、0.2、0.25、0.5等。 此外还有自动移液管。	精确移取一定体积的液体时用。	1. 将液体吸入,液面超过刻度,再用食指按住管口,轻轻移动放气,使液凹面降至刻度后,用食指按住管口,移往指定容器上,放开食指,使液体注入。 2. 用时先用少量待移取液淋洗三次。 3. 一般吸量管残留的最后一滴液体,不要吹出(完全流出式的应吹出)。
 容量瓶	玻璃质。 规格： 按刻度以下的容量(mL)分,有5、10、25、50、100、150、200、250等。 现在也有塑料塞的。	配制准确浓度溶液时用。	1. 溶质先在烧杯内全部溶解,然后移入容量瓶。 2. 不能加热,不能代替试剂瓶用来存放溶液。

表 1-1(续)

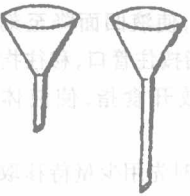
仪 器	规 格	主要用途	使用方法和 注意事项
 酸式滴定管 碱式滴定管	玻璃质,分酸式(具玻璃活塞)和碱式(具橡皮滴头)两种。 规格: 按刻度最大标度(mL)分,有 25、50、100 等。 微量的有 1、2、3、4、5、10 等。	滴定或量取较准确体积的液体时用。	1. 用前洗净,装液前要用待装溶液淋洗三次。 2. 酸式管滴定时,用左手开启旋塞;碱管用左手轻捏橡皮管内玻璃珠,溶液即可放出。碱管要注意赶尽气泡。 3. 酸管旋塞应擦凡士林,碱管下端橡皮管不能用洗液洗。 4. 酸管、碱管不能对调使用。
 漏斗 长颈漏斗	玻璃质,分长颈和短颈两种。 规格: 按斗径(mm)分,30、40、60、100、120 等。 此外铜制热漏斗专用热滤。	用于过滤操作。	1. 不可直接加热。 2. 过滤时漏斗颈尖端必须紧靠承接滤液的容器壁。
 分液漏斗	玻璃质,有球形、梨形、筒形和锥形几种。 规格: 按容量(mL)分,有 50、100、250、500 等。	1. 用于互不相溶的液-液分离。 2. 气体发生器装置中加液用。	1. 不能加热。 2. 活塞上涂一薄层凡士林,旋塞处不能漏液。塞子、活塞不得互换。 3. 分液时,下层液体从漏斗管流出,上层液体从上口倒出。 4. 装气体发生器时漏斗管应插入液面内(漏斗管不够长,可接管)。

表 1-1(续)

仪 器	规 格	主要用途	使用方法和 注意事项
 抽滤瓶或 吸滤瓶 布氏漏斗	布氏漏斗为瓷质,规格以半径(mm)表示。抽滤瓶为玻璃质,规格按容量(mL)分,有 50、100、250、500 等。两者配套使用。	用于制备实验中晶体或沉淀的减压过滤(利用抽气管或真空泵降低抽滤瓶中压力来减压过滤)。	1. 不能直接加热。 2. 滤纸要略小于漏斗的内径,才能贴紧。 3. 先开抽气管,后过滤。过滤完毕后,先分开抽气管与抽滤瓶的连结处,后关抽气管。
 干燥管	玻璃质,还有其他形状的。规格:以大小表示。	干燥气体。	1. 干燥剂颗粒要大小适中,填充时要松紧适中。 2. 两端要用棉花团。 3. 干燥剂变潮后应立即更换,用后应清洗。 4. 两头要接对(大头进气,小头出气)并固定在铁架台上使用。
 洗气瓶	玻璃质,形状有多种。规格:按容量(mL)分,有 125、250、500、1 000 等。	净化气体用,反接也可作安全瓶(或缓冲瓶)用。	1. 接法要正确(进气管通入液体中)。 2. 洗涤液注入容器高度 $\frac{1}{3}$,不得超过 $\frac{1}{2}$。
 表面皿	玻璃质。规格:按直径(mm)分,有 45、65、75、90 等。	盖在烧杯上,防止液体进溅或其他用途。	不能用火直接加热。