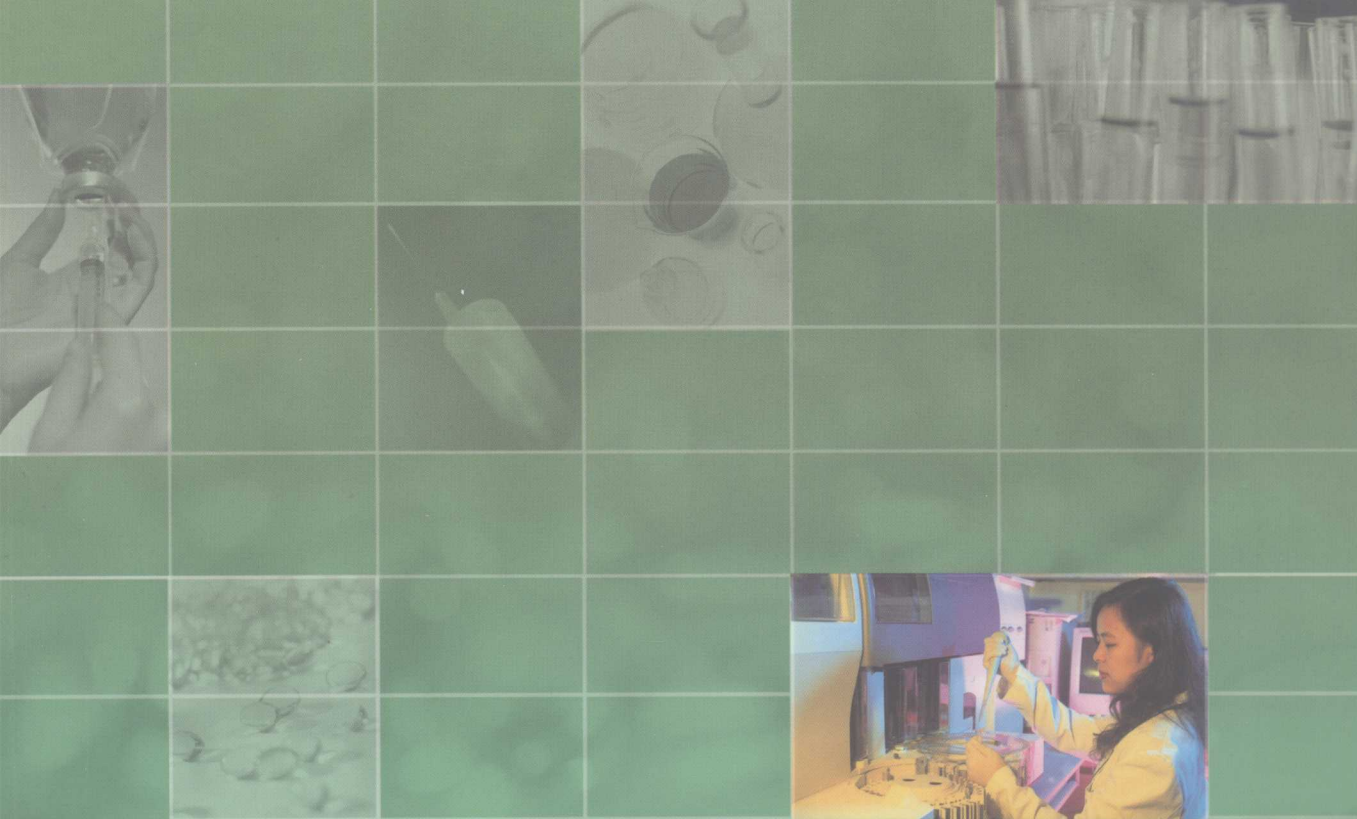




21世纪应用型人才护理系列规划教材

医用化学

供高职高专（应用型本科）护理及相关医学专业使用

主 编 吴伟平
副主编 付菜花



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

21 世纪应用型人才护理系列规划教材

供高职高专(应用型本科)护理及相关医学专业使用

主 编 吴伟平

副主编 付菜花

编委(以姓氏笔画为序)

付菜花(江西护理职业技术学院)

吴伟平(江西护理职业技术学院)

陆艳琦(郑州铁路职业技术学院)

俞 菁(江西中医药高等专科学校)

章洛汗(江西护理职业技术学院)

章耀武(宜春职业技术学院)

蒋建正(新余高等专科学校)



同濟大學出版社

TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

根据实用、够用原则,本教材突出基本知识与专业知识的有机结合,深入浅出阐明化学知识与医学领域的联系;增加实验操作内容,突出职业教育特点,注重培养学生的实践动手能力;突出系统性、实用性、科学性、趣味性,以激发学生的学习兴趣 and 培养学生的创新思维,为学生后续专业课程的学习奠定扎实的基础,全面提高应用型人才的综合素质。

本教材适用于高职高专和应用型本科护理、助产、医学美容技术等医学相关专业。

图书在版编目(CIP)数据

医用化学/吴伟平主编. —上海:同济大学出版社,2007.7

(21 世纪应用型人才护理系列规划教材)

ISBN 978-7-5608-3603-4

I. 医… II. 吴… III. 医用化学—高等学校:技术学校—
教材 IV. R313

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 101612 号

21 世纪应用型人才护理系列规划教材

医用化学

主 编 吴伟平

责任编辑 沈志宏 凌 岚 责任校对 徐春莲 装帧设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 上海崇明裕安印刷厂

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 13

印 数 1—5100

字 数 324000

版 次 2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-3603-4/R·181

定 价 25.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

21 世纪应用型人才护理系列规划教材

编审委员会

主 任 云 琳
副 主 任 胡 野 吴国平 张龙禄
常务委员 云 琳 胡 野 吴国平 张龙禄
许福生 吴之明 赵凤臣

编 委 (按姓氏笔画为序)

云 琳 (河南职工医学院)
王兴华 (滨州医学院护理系)
许福生 (同济大学高等技术学院)
朱卫民 (广西医科大学护理学院)
李爱玉 (井冈山学院护理学院)
吴之明 (大连大学医学院)
吴国平 (江西护理职业技术学院)
吴文源 (同济大学附属同济医院)
张龙禄 (宁波天一职业技术学院)
胡 野 (金华职业技术学院)
赵凤臣 (郑州铁路职业技术学院)
赵旭东 (同济大学医学院)
唐萍芬 (昆明医学院护理学院)
顾正义 (六盘水职业技术学院)
戴鸿英 (上海交通大学护理学院)

学术顾问 姜安丽 (第二军医大学)

学术秘书 赵凤臣 (郑州铁路职业技术学院)

总序

根据教育部《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》精神,由同济大学出版社组织同济大学高等技术学院和郑州铁路职业技术学院等十余所院校,联合编写了“21 世纪应用型人才护理系列规划教材”,适合于高职高专、应用型本科护理专业及其他相关医学专业使用。

本系列教材编写的指导思想是坚持以就业为导向,以能力为本位,紧密围绕现代护理岗位(群)人才培养目标,根据整体性、综合性原则,按照护理专业的特点将原有的课程进行有机重组,使之成为具有 21 世纪职业技术人才培养特色、并与护理专业相适应的课程体系。

教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是把教学理念、宗旨等转化为具体教学现实的媒介,是实现专业培养目标和培养模式的重要工具,也是教学改革成果的结晶。因此,本系列教材在编写安排上,坚持以“必需、够用”为度,坚持体现教材的思想性、科学性、先进性、启发性和适用性原则,坚持以培养技术应用能力为主线设计教材的结构和内容。在医学基础课程的设置中,重视与护理岗位(群)对相关知识、技能需求的联系,淡化传统的学科体系,以多学科的综合为主,强调整体性和综合性,对不同学科的相关内容进行了融合与精简,使医学基础课程真正成为专业课程学习的先导。在专业课程的设置中,则以培养解决临床问题的思路与技能为重点,教学内容力求体现先进性和前瞻性,并充分反映护理领域的新知识、新技术、新方法。在文字的表述上,避免教材的学术著作化倾向,不追求面面俱到,注重循序渐进、深入浅出、图文并茂,以有利于学生的学习和发展,使之既与我国的国情相适应,又逐步与国际护理教育相接轨。

2006 年 6 月,同济大学出版社在郑州铁路职业技术学院召开了高职高专、应用性本科护理专业系列教材研讨会。参加会议的代表来自同济大学高等技术学院、金华职业技术学院、江西护理职业技术学院等 11 所高等院校。会议成立了护理专业教材编审委员会,确定了教材编写体系,审定了编写大纲。之后,在各所院校的大力支持下,相继召开了教材编写会议、审稿会议和定稿会议。

本系列教材包括《人体结构与功能》、《病原生物与免疫》、《医用化学》、《生物化学》、《药理学》、《病理学》等 6 门医学基础课程和《护理学基础》、《健康评估》、《内科护理学》、《外科护理学》、《儿科护理学》、《妇产科护理学》、《五官科护理学》、《临床护理操作技术规程》、《社区护理》、《急重症监护》、《临床营养学》、《医学心理学》、《老年护理学》、《康复护理学》、《护理管理

学》、《护理行为学》等 14 门专业课程。教材可供应用型本科和高职高专护理专业学生使用,其中的医学基础课程教材也可供其他相关医学专业学生配套使用。为了方便教学,本系列教材将继续开发相关教学大纲、电子教材、电子教案、试题库以及实验指导等配套教学教辅光盘资料发行。

本系列教材的编写得到了各参编院校的大力支持与协助,其中 12 门课程教材已首批入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材。编审委员会从各院校推荐的众多教师中认真遴选出学术造诣较深、教学经验丰富的教师担任主编和编委。各位编写人员克服了困难,按时圆满完成任务。在此谨向各级领导和同仁表示由衷的感谢。尽管我们已尽了最大努力,但由于时间仓促,水平和能力有限,本系列教材的不足之处在所难免,敬请有关专家和广大读者批评指正,今后将根据师生和读者意见不断修订完善。

2007 年 5 月 27 日

2008 年 5 月 27 日

2009 年 5 月 27 日

前 言

本书为 21 世纪应用型人才护理系列规划教材,是根据教育部、卫生部等六部委关于“技能型紧缺人才培养培训工程”的精神编写的,供高职高专及应用型本科护理、助产、医学美容技术等医学相关专业使用。本课程既是一门文化课,又是一门医学基础课。

本书编写指导思想力求体现“三基”、“五性”和“三贴近”,即体现基本理论、基础知识、基本技能;体现思想性、科学性、先进性、启发性和适用性;贴近学生、贴近社会、贴近岗位。编写内容紧紧围绕培养符合技术应用型护理人才的目标,充分考虑高职高专及应用型本科的教育特点,按“需用为准、够用为度、实用为先”的原则安排教学内容,以适应我国该层次护理、药学和医学相关类专业教育改革和发展的需要。

为了满足学生对医用化学知识的需求,揭示化学与医学的内在联系,本教材有针对性地引入了医学中的化学知识和现象,体现了化学科学在医学科学领域中的重要性。为了激发学生的学习兴趣,促进学生积极主动地思考,各章节相对独立地设计了“思考题”栏目。为了培养学生分析与解决问题的能力,提高教学效果,每章小结后面还配有综合练习题(单项选择题),以加深学生对知识的全面理解和掌握。

本书按 72 学时编写,包括无机化学、有机化学两部分,基本内容共分十四章,第一章为绪论,第二章至第六章为无机化学部分,第七章至第十四章为有机化学部分。根据需要,还在相关章节中安排了实验内容。

本书由江西护理职业技术学院吴伟平主编,付菜花统稿,各位编者在本书中具体编写的内容如下:吴伟平,第一章、第十四章;付菜花,第二章、第十章、第十一章;章洛汗,第三章、第五章、第七章;陆艳琦,第四章、第八章;俞菁,第六章;章耀武,第九章、第十二章;蒋建正,第十三章。

在编写过程中,得到了同济大学出版社和各位编者所在学校的大力支持,在此表示衷心感谢!对本书所引用的参考文献的原作者也深表谢意。

限于编者水平,教材中难免有不妥和错误之处,敬请使用本教材的同行们提出意见和建议,便于修订完善。

主 编

2007 年 5 月

目 次

总 序	1
前 言	2
第一章 绪论	1
实验 化学实验规则和基本操作练习	2
第二章 物质结构和元素周期律	7
第一节 原子结构	7
第二节 元素周期律和元素周期表	10
第三节 化学键和氢键	14
第四节 配位化合物	18
第五节 氧化还原反应	22
小结与练习	24
实验 元素的性质	26
第三章 物质的量	28
第一节 物质的量及其单位	28
第二节 摩尔质量	30
第三节 气体摩尔体积	32
小结与练习	34
第四章 溶液	36
第一节 分散系	36
第二节 溶液浓度的表示方法及溶液的配制	40

第三节 溶液的渗透压	46
小结与练习	51
实验 溶液的配制和稀释	53
第五章 化学反应速率和化学平衡	55
第一节 化学反应速率	55
第二节 化学平衡	57
小结与练习	60
实验 化学反应速率和化学平衡	62
第六章 电解质溶液	65
第一节 弱电解质的电离平衡	65
第二节 离子反应	69
第三节 水的电离和溶液的 pH 值	70
第四节 盐类的水解	74
第五节 缓冲溶液	76
小结与练习	79
实验 电解质溶液	81
第七章 烃	84
第一节 有机化合物概述	84
第二节 烷烃	87
第三节 烯烃	93
第四节 炔烃	97
第五节 闭链烃	100
小结与练习	105
实验 烃的性质	106
第八章 醇 酚 醚	109
第一节 醇	109

第二节 酚	116
第三节 醚	121
小结与练习	122
实验 醇和酚的性质	123
第九章 醛和酮	126
第一节 醛和酮的分类、命名	126
第二节 醛和酮的性质	127
第三节 常见的醛和酮	130
小结与练习	131
实验 醛和酮的性质	133
第十章 羧酸和取代羧酸	135
第一节 羧酸	135
第二节 羟基酸和酮酸	140
小结与练习	143
实验 羧酸的性质	144
第十一章 胺和酰胺	146
第一节 胺	146
第二节 酰胺	151
小结与练习	155
第十二章 酯和脂类	158
第一节 酯	158
第二节 油脂	159
第三节 类脂	163
小结与练习	166
第十三章 糖类	168
第一节 单糖	168

第二节 二糖	174
第三节 多糖	176
小结与练习	178
实验 糖类的性质	179

第十四章 氨基酸和蛋白质	181
第一节 氨基酸	181
第二节 蛋白质	186
小结与练习	189
实验 蛋白质的性质	190

附录 A 常见酸、碱和盐的溶解性表(20℃)	193
-------------------------------------	-----

附录 B 化学上常用法定计量单位及换算	194
----------------------------------	-----

附录 C 元素周期表	195
-------------------------	-----

参考文献	196
-------------------	-----

第一章 绪 论

化学是在原子和分子水平上研究物质的组成、结构、性质、变化、合成及其应用的一门自然科学。它是人类认识自然、利用自然和改造自然的有力武器。

化学研究的范围非常广泛,按照所研究的对象、研究的目的和任务、研究的方法和手段不同,可将化学分为无机化学、有机化学、分析化学、生物化学、物理化学和结构化学等分支学科。研究元素及其化合物(除碳氢化合物及其衍生物外)的化学科学称为无机化学;研究碳氢化合物及其衍生物的化学科学称为有机化学;分析化学是研究物质化学组成的分析方法、有关理论和技术的一门学科,其主要任务是鉴定物质体系的化学组成、测定各组成的含量、确定体系中表征物质的化学结构或晶体结构;生物化学即生命的化学,是研究生物体的化学组成和生命过程中生物化学变化规律的科学,它主要应用化学、物理学、生物学和免疫学等原理、方法和技术,从分子水平上探讨生命现象的本质。

化学是一门古老而富有活力的学科,与人类发展史有着密切联系。人类在长期的生产活动、社会实践和科学研究中,逐渐认识了各种化学现象和化学变化的规律,并把这些认识应用到实践中,反复地经受检验,使化学科学逐步完善和发展起来。新中国成立以后,我国的化学科学和化学工业得到了迅猛发展。如合成橡胶、合成塑料、合成纤维、合成洗涤剂等化学工业从无到有,生产规模从小到大,得到了蓬勃发展;化肥、农药以及酸、碱化工产品的产量飞速增长;石油工业发展的突飞猛进等。1965年,我国在世界上率先合成了具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素,为人工合成蛋白质迈出了可喜一步,特别是1981年,完成了猪胰岛素晶体结构的测定和酵母丙氨酸转移核糖核酸的合成,标志着我国化学事业再上新台阶。可以坚信,我国的化学事业和其他科学事业一样,必将取得更辉煌的成就。

化学与医药学、护理学的关系十分密切。医学的主要任务是探求人体的生理和病理现象之规律,从而寻找防病、治病的原理和方法,确保人们的身体健康。人的生命过程包含极其复杂的物质变化,人体各组织都是由糖类、蛋白质、脂肪、无机盐和水等物质所组成,食物的消化、吸收都是化学变化的过程,人类的生长发育、新陈代谢和其他一切生理、病理过程都与体内物质的化学变化密不可分,要熟悉医学理论与护理知识,就需要具备相当程度的化学知识。临床护理中常用到的消毒剂、生理盐水、注射液的配制、大输液中配制等渗溶液以及药物治病的作用机制等都离不开化学知识。临床上使用的绝大多数药物,都是用化学方法从天然植物中提

取或者用化学方法合成制得。临床化学检验中也常利用化学原理和方法对病人的血液、胃液、尿液、粪便等进行客观的检查分析以帮助诊断疾病。例如糖尿病诊断时,就是利用相关的化学原理检测患者尿液中是否含有葡萄糖并测定血糖浓度进行确诊。

医用化学课程的首要任务是使学生获得专业所必需的化学基础理论、基本知识和化学实验基本技能,提高学生观察、分析、解决问题的能力,使学生具有严谨求实的科学态度。医用化学是学习后续专业课程的基础,学生若具有运用化学知识和技能的能力,就能正确有效地处理临床实践工作中存在的一些化学问题。

实验 化学实验规则和基本操作练习

一、实验目标

- (1) 简述并遵守实验规则,认识常用的化学仪器。
- (2) 说出常用化学仪器的用途和使用方法。
- (3) 会正确使用胶头滴管、托盘天平、量筒等仪器。
- (4) 正确进行仪器的洗涤及干燥的实验操作。

二、实验仪器

试管,烧杯,量筒,胶头滴管,试管刷,托盘天平等。

三、化学实验规则

1. 化学实验室规则 为了确保化学实验教学的正常进行,养成爱护公物、遵守纪律、严谨求实的科学态度,建立良好的协作关系,实验学生须严格遵守如下规则。

- (1) 实验前必须认真做好预习,写好预习报告,经教师检查合格后,方可进入实验室。
- (2) 进入实验室后,应认真听取指导教师讲解实验内容、原理、方法、步骤及注意事项。
- (3) 不属于该次实验范围内的仪器、药品和其他材料,不得擅自使用。
- (4) 实验时要全神贯注,严格按操作规程和实验步骤进行实验,实验中应做到井然有序和合理安排时间。
- (5) 实验室内应保持安静,集中思想,仔细观察,认真记录,注意安全。如遇意外事故发生,应立即报告指导教师处理。
- (6) 取用药品要严格按照用量,不得任意增减、散失或遗弃。应爱护公物、节约用水、电和酒

精等。

(7) 公用药品、仪器用毕后应放回原处。实验室内的桌面、地面、水槽(池)应保持整洁。用后的仪器应及时清洗干净,摆放整齐。

(8) 中途不得擅自离开实验室。实验结束后,要整理好各自的工作环境并报告教师,经教师检查后方可离开实验室。

(9) 值日生在实验课结束后,对实验室进行全面整理和清扫,检查开关情况,关好水、电和门窗。

(10) 实验课后,要及时小结并填写好本次实验报告,将实验报告交教师批阅、评估。

2. 使用试剂规则 化学实验中使用试剂时,须严格遵守以下规则。

(1) 取试剂时应仔细辨认标签,看清试剂名称与浓度,以免出现差错。

(2) 试剂取出后,应立即将瓶盖盖好,放回原处。实验公用试剂,未经允许不得挪动位置。

(3) 试剂用量应按规定量取用。若未规定用量,应注意节约。未用完的试剂不得放回原瓶内,应放入指定的容器中。

(4) 使用易燃、易爆药品时,要小心谨慎,严格遵守操作规程,遵从教师指导。

(5) 取用固体试剂应使用干净药匙,用过的药匙必须擦净后方可再次使用;取用液体试剂要用乳胶头滴管或吸量管(或移液管),乳胶头滴管要保持垂直,不可倒立,防止试剂接触乳胶头而污染试剂或腐蚀乳胶头。

3. 安全规则及救护措施 实验操作中须遵守安全规则,发生安全事故时应及时采取救护措施。

(1) 易燃、易爆试剂应远离火源,勿靠近高温物体。有毒和有腐蚀性的药品要高度注意使用安全,取用后盖好瓶塞放回原处。

(2) 产生有刺激性或有毒气体的化学实验,应在通风橱中进行。

(3) 稀释浓硫酸时,应将硫酸慢慢倒入水中,并不断用玻璃棒搅拌。

(4) 不允许任意混合各种化学试剂。不得品尝试剂的味道。若有毒物质进入口内,把10 ml 5%硫酸铜溶液加入到温开水中,内服后,用手指伸入咽喉部,促使呕吐,然后立即送往医院。

(5) 给盛有液体的试管加热时,试管口不得对着人,以免溅出的液体产生伤害。

(6) 闻气体气味时,试管口应离面部 20 cm 左右,用手扇闻,不得直接对着容器口闻。若不小心吸入氯气、氯化氢等有毒或有刺激性气味的气体,可吸入少量乙醇或乙醚的混合蒸汽使之解毒。吸入硫化氢气体而感到不适时,可立即到室外呼吸新鲜空气。

(7) 若强酸沾在皮肤上,应立即擦去酸滴,然后用水冲洗,再用 20 g/L 碳酸氢钠溶液冲洗;若强碱沾在皮肤上,立即用水冲洗和用 20 g/L 醋酸冲洗。若酸(或碱)溅入眼内,立刻用大量清水冲洗,再用饱和碳酸氢钠(或硼酸)溶液冲洗,最后再用水冲洗,并立即就医。

(8) 若被玻璃割伤,先挑出玻璃碎片,轻则进行简单的消毒和包扎处理;若被烫伤,切勿用水

冲洗,可在烫伤处用高锰酸钾溶液擦洗,再涂抹凡士林、烫伤膏等。

(9) 实验室内严禁饮食,不准吸烟。实验完毕后,应洗净双手。离开实验室时应关好门窗、切断电源、水源,关好气阀,以确保安全。

(10) 实验室所有仪器药品,不得带出室外,剩余或制得的有毒药品,应交给指导教师处理。

四、医用化学常用仪器

化学实验的常用仪器如图 1-1 所示。除试管、烧杯、烧瓶、锥形瓶和蒸发皿可用于加热外,其他仪器均不能用来加热。

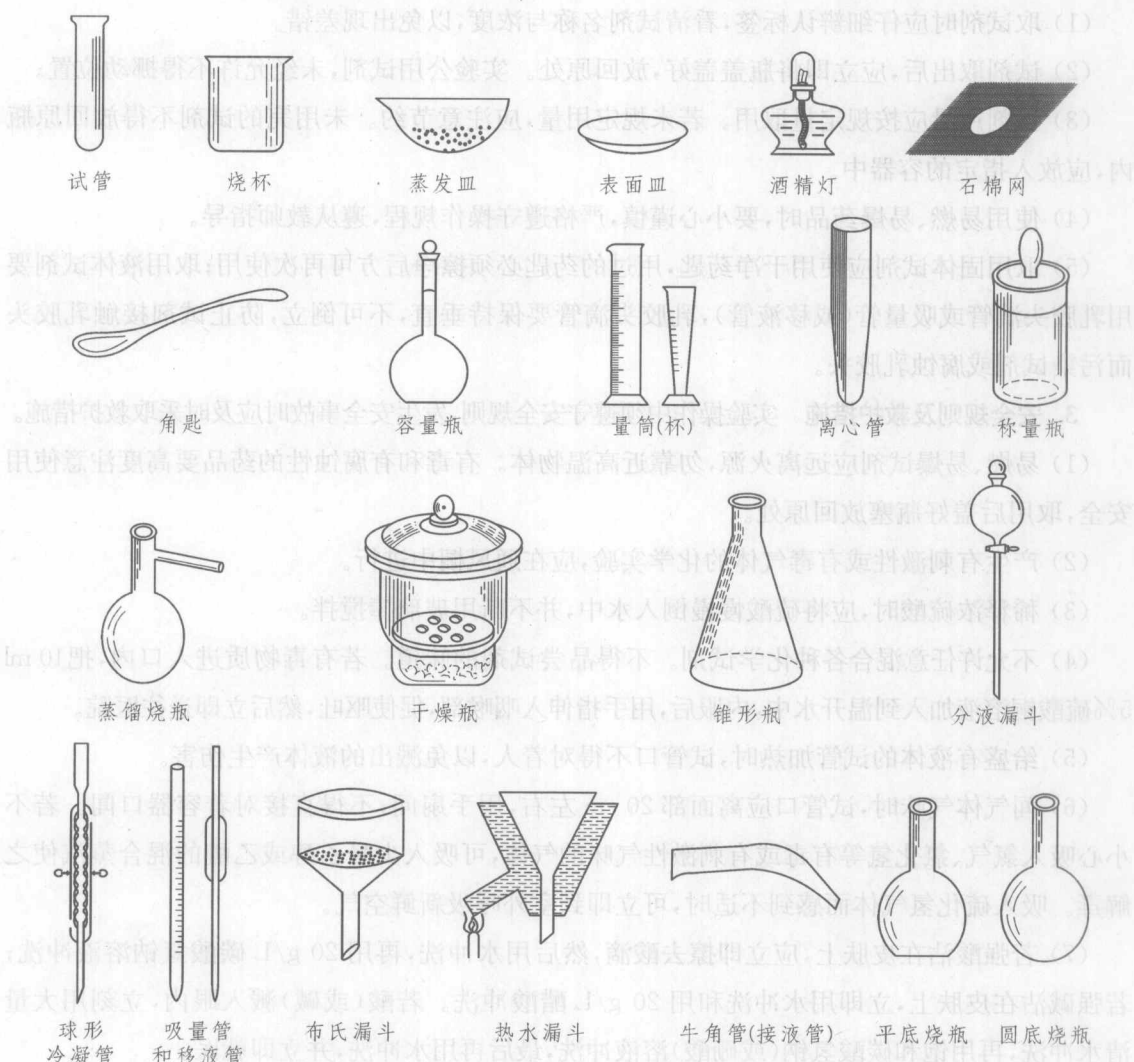


图 1-1 常用化学仪器

除上述普通玻璃仪器外,实验室多数都使用标准磨口组合仪器。这种仪器具有系列化、通用化、标准化的特点。可免于配塞子和钻孔等手续,还可避免反应物或产物被磨口塞污染。

五、化学实验基本操作

1. 玻璃仪器的洗涤和干燥 玻璃仪器内任何污物,都会影响实验结果。所以每次实验前须检查仪器是否洁净,实验后都要及时清洗、晾干。

(1) 洗涤方法和洗净标准 洗涤方法,一般可依照冷却→倾去废物→用水冲洗→刷洗→用水冲洗的顺序进行。刷洗时,试管刷或烧瓶刷在盛水的试管或烧杯(或瓶)中转动或上下移动,如图 1-2 所示,洗涤时不可用力过猛,以免戳破管底。若仪器内壁附有不溶于水的碱、碳酸盐等物质,可先用少量稀盐酸溶解,再用水冲洗。若附有油污,可用合适的刷子蘸少量去污粉刷洗,刷净后再用水冲洗;顽固性污垢,则用重铬酸钾洗液浸泡后(洗液倒回原瓶可重复使用,若变为绿色,则不能再用)再刷洗。对一般实验来说要求玻璃仪器洗涤后,若管壁能均匀地被水所湿润而不沾附水珠,则已基本洗净。



图 1-2 试管的洗涤

(2) 干燥方法 洗净的仪器可倒置在仪器架上晾干,急用的仪器,可放在烘干箱内烘干。

2. 固体试剂的取用

(1) 颗粒状试剂 取用小颗粒或少量粉末状固体试剂可使用药匙,药匙的两端分别为大、小两匙。往试管里装粉末状固体时,先将试管平放,将盛有试剂的药匙小心地送入试管底部,如图 1-3 所示,然后翻转药匙并使试管直立,试剂即可全部落入底部。药匙用完后应立即用洁净的纸擦拭干净。

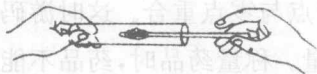


图 1-3 固体颗粒试剂的取用

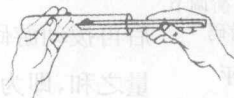


图 1-4 固体粉末试剂的取用

(2) 粉末状试剂 取用粉末状固体试剂可用纸槽,为了避免试剂沾在管口或管壁上,或药匙大不能伸入试管中时,可把粉末平铺在用小的纸条折叠成的纸槽中,再把纸条平伸入试管中,如图 1-4 所示。直立后轻轻抖动,试剂将顺势落到容器底部。

3. 液体试剂的取用

(1) 倾注 取用时将试剂瓶的瓶塞打开,将瓶塞倒放在台面上。握住试剂瓶倾液体时,标签必须朝向手心,使倾倒过程中不致污染或腐蚀标签,如图 1-5 所示。



图 1-5 液体试剂的取用

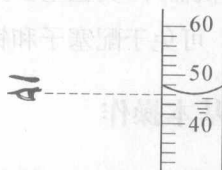


图 1-6 刻度的读取

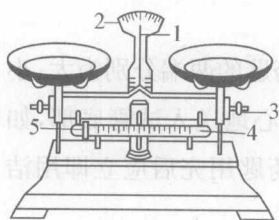
(2) 用胶头滴管取出液体 使用时,先用拇指和食指捏瘪橡皮乳胶头,赶出滴管中的空气,将滴管伸入液面下,再轻轻放开手指,液体被吸入滴管。再将滴管垂直悬空逐滴滴入试管中。不能将滴管插入试管中,滴管尖嘴不得接触容器壁。

(3) 用量筒量取液体 按所需量取液体体积的多少选择量筒。量取液体时,量筒应放平稳,观察和续取液体时,视线应与量筒内液体的凹液面最低处相切,如图 1-6 所示,到接近刻度时,改用胶头滴管边滴边观看。当液面凹面最低处与所需刻度相切时,即停止滴加。

练习 用胶头滴管滴加 10 滴、20 滴、50 滴水于试管中;用量筒量取 5 ml、10 ml、20 ml 水。

(四) 托盘天平的使用

托盘天平如图 1-7 所示,它是化学实验中不可缺少的称量仪器。



1. 指针; 2. 标尺; 3. 平衡调节螺丝; 4. 游码标尺; 5. 游码

图 1-7 托盘天平

(1) 托盘天平的准备 称量前把天平放平稳,游码移至游码标尺的零位上。天平空载时,指针应停到标尺中间的位置或左右两边摆动的格数相等,如不平衡则可以调节平衡调节螺丝,直到指针停在零点或左右摆动格数相等时,即可称量。

(2) 称量 将被称物放在左盘,砝码放在右盘(用砝码专用镊子夹取砝码),5 g 以下使用游码。加砝码时,应按由大到小的顺序加入,然后再拨动游码直到天平平衡点与零点重合。这时游码和砝码所示质量之和,即为被称物体的质量。称量药品时,药品不能直接放在托盘上,应放在称量纸或表面皿上。称量完毕后,记录砝码的质量,把砝码定位放回砝码盒中,将游码退到刻度零处,取下盘上的药品,注意保持托盘天平的清洁。实验结束时,将托盘取下,或将两盘叠放在一端,再收藏。

练习 用托盘天平分别称取 10 g、2 g 的食盐。

(吴伟平)