



全国中医药行业高等教育“**十二五**”规划教材



全国高等中医药院校规划教材(第九版)

无机化学实验

供中药学类、药学类、制药工程等专业用

主 编 © 铁步荣

全国百佳图书出版单位

中国中医药出版社



全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材
全国高等中医药院校规划教材（第九版）

无机化学实验

（新世纪第三版）

（供中药学类、药学类、制药工程等专业用）

主 编 铁步荣（北京中医药大学）
主 审 贾桂芝（黑龙江中医药大学）
副主编 杜 薇（贵阳中医学院）
张师愚（天津中医药大学）
张 拴（陕西中医学院）
黄 莺（湖南中医药大学）
卢文彪（广州中医药大学）
吴培云（安徽中医学院）
张晓丽（辽宁中医药大学）
王 萍（湖北中医药大学）

中国中医药出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

无机化学实验/铁步荣主编. —3 版. —北京: 中国中医药出版社, 2012. 7
(2013. 1 重印)

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5132-0924-3

I. ①无… II. ①铁… III. ①无机化学—化学实验—中医药院校—
教材 IV. ①061-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 098993 号

中国中医药出版社出版

北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层

邮政编码 100013

传真 010 64405750

北京市卫顺印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 8 字数 174 千字

2012 年 7 月第 3 版 2013 年 1 月第 2 次印刷

书号 ISBN 978-7-5132-0924-3

*

定价 13.00 元

网址 www.cptcm.com

如有印装质量问题请与本社出版部调换

版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720

购书热线 010 64065415 010 64065413

书店网址 csln.net/qksd/

官方微博 <http://e.weibo.com/cptcm>

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材

全国高等中医药院校规划教材（第九版）

专家指导委员会

-
- 名誉主任委员** 王国强（卫生部副部长兼国家中医药管理局局长）
邓铁涛（广州中医药大学教授 国医大师）
- 主任委员** 李大宁（国家中医药管理局副局长）
- 副主任委员** 王永炎（中国中医科学院名誉院长 教授 中国工程院院士）
张伯礼（中国中医科学院院长 天津中医药大学校长 教授 中国工程院院士）
洪 净（国家中医药管理局人事教育司巡视员兼副司长）
- 委 员**（以姓氏笔画为序）
- 王 华（湖北中医药大学校长 教授）
王 键（安徽中医学院院长 教授）
王之虹（长春中医药大学校长 教授）
王北婴（国家中医药管理局中医师资格认证中心主任）
王亚利（河北医科大学副校长 教授）
王国辰（全国中医药高等教育学会教材建设研究会秘书长 中国中医药出版社社长）
王省良（广州中医药大学校长 教授）
车念聪（首都医科大学中医药学院院长 教授）
石学敏（天津中医药大学教授 中国工程院院士）
匡海学（黑龙江中医药大学校长 教授）
刘振民（全国中医药高等教育学会顾问 北京中医药大学教授）
孙秋华（浙江中医药大学党委书记 教授）
严世芸（上海中医药大学教授）
李大鹏（中国工程院院士）
李玛琳（云南中医学院院长 教授）
李连达（中国中医科学院研究员 中国工程院院士）
李金田（甘肃中医学院院长 教授）
杨关林（辽宁中医药大学校长 教授）
吴以岭（中国工程院院士）

- 吴咸中 (天津中西医结合医院主任医师 中国工程院院士)
- 吴勉华 (南京中医药大学校长 教授)
- 肖培根 (中国医学科学院研究员 中国工程院院士)
- 陈可冀 (中国中医科学院研究员 中国科学院院士)
- 陈立典 (福建中医药大学校长 教授)
- 范永升 (浙江中医药大学校长 教授)
- 范昕建 (成都中医药大学校长 教授)
- 欧阳兵 (山东中医药大学校长 教授)
- 周 然 (山西中医学院院长 教授)
- 周永学 (陕西中医学院院长 教授)
- 周仲瑛 (南京中医药大学教授 国医大师)
- 郑玉玲 (河南中医学院院长 教授)
- 胡之璧 (上海中医药大学教授 中国工程院院士)
- 耿 直 (新疆医科大学副校长 教授)
- 高思华 (北京中医药大学校长 教授)
- 唐 农 (广西中医药大学校长 教授)
- 梁光义 (贵阳中医学院院长 教授)
- 程莘农 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)
- 傅克刚 (江西中医学院院长 教授)
- 谢建群 (上海中医药大学常务副校长 教授)
- 路志正 (中国中医科学院研究员 国医大师)
- 廖端芳 (湖南中医药大学校长 教授)
- 颜德馨 (上海铁路医院主任医师 国医大师)
- 秘 书 长** 王 键 (安徽中医学院院长 教授)
- 洪 净 (国家中医药管理局人事教育司巡视员兼副司长)
- 王国辰 (全国中医药高等教育学会教材建设研究会秘书长
中国中医药出版社社长)
- 办公室主任** 周 杰 (国家中医药管理局人事教育司教育处处长)
- 林超岱 (中国中医药出版社副社长)
- 李秀明 (中国中医药出版社副社长)
- 办公室副主任** 王淑珍 (全国中医药高等教育学会教材建设研究会副秘书长
中国中医药出版社教材编辑部主任)
- 裴 颢 (中国中医药出版社教材编辑部副主任)

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材
全国高等中医药院校规划教材(第九版)

《无机化学实验》编委会

- 主 编 铁步荣 (北京中医药大学)
主 审 贾桂芝 (黑龙江中医药大学)
副主编 杜 薇 (贵阳中医学院)
张师愚 (天津中医药大学)
张 拴 (陕西中医学院)
黄 莺 (湖南中医药大学)
卢文彪 (广州中医药大学)
吴培云 (安徽中医学院)
张晓丽 (辽宁中医药大学)
王 萍 (湖北中医药大学)
- 编 委 (以姓氏笔画为序)
于智莘 (长春中医药大学)
马鸿雁 (成都中医药大学)
关 君 (北京中医药大学)
闫 静 (黑龙江中医药大学)
杨 婕 (江西中医学院)
杨怀霞 (河南中医学院)
李 伟 (山东中医药大学)
李新霞 (新疆医科大学)
张 璐 (北京中医药大学)
张红艳 (福建中医药大学)
陈 菲 (广东药学院)
郭爱玲 (山西中医学院)
梁 琨 (上海中医药大学)
程世贤 (广西中医药大学)
熊双贵 (北京中医药大学东方学院)
戴红霞 (甘肃中医学院)

前 言

全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材是为贯彻落实《国家中长期教育改革和规划纲要（2010—2020年）》、《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》和《中医药事业发展“十二五”规划》，依据行业人才需求和全国各高等中医药院校教育教学改革新发展，在国家中医药管理局人事教育司的主持下，由国家中医药管理局教材办公室、全国中医药高等教育学会教材建设研究会在总结历版中医药行业教材特别是新世纪全国高等中医药院校规划教材建设经验的基础上，进行统一规划建设的。鉴于由中医药行业主管部门主持编写的全国高等中医药院校规划教材目前已出版八版，为便于了解其历史沿革，同时体现其系统性和传承性，故本套教材又可称“全国高等中医药院校规划教材（第九版）”。

本套教材坚持以育人为本，重视发挥教材在人才培养中的基础性作用，充分展现我国中医药教育、医疗、保健、科研、产业、文化等方面取得的新成就，以期成为符合教育规律和人才成长规律，并具有科学性、先进性、适用性的优秀教材。

本套教材具有以下主要特色：

1. 继续采用“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”的运作机制

在规划、出版全国中医药行业高等教育“十五”、“十一五”规划教材时（原称“新世纪全国高等中医药院校规划教材”新一版、新二版，亦称第七版、第八版，均由中国中医药出版社出版），国家中医药管理局制定了“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”的运作机制，经过两版教材的实践，证明该运作机制符合新时期教育部关于高等教育教材建设的精神，同时也是适应新形势下中医药人才培养需求的更高效的教材建设机制，符合中医药事业培养人才的需要。因此，本套教材仍然坚持这个运作机制并有所创新。

2. 整体规划，优化结构，强化特色

此次“十二五”教材建设工作对高等中医药教育3个层次多个专业的必修课程进行了全面规划。本套教材在“十五”、“十一五”优秀教材基础上，进一步优化教材结构，强化特色，重点建设主干基础课程、专业核心课程，加强实验实践类教材建设，推进数字化教材建设。本套教材数量上较第七版、第八版明显增加，专业门类上更加齐全，能完全满足教学需求。

3. 充分发挥高等中医药院校在教材建设中的主体作用

全国高等中医药院校既是教材使用单位，又是教材编写工作的承担单位。我们发出关于启动编写“全国中医药行业高等教育‘十二五’规划教材”的通知后，各院校积极响应，教学名师、优秀学科带头人、一线优秀教师积极参加申报，凡被选中参编的教师都以积极热情、严肃认真、高度负责的态度完成了本套教材的编写任务。

4. 公开招标，专家评议，健全主编遴选制度

本套教材坚持公开招标、公平竞争、公正遴选主编原则。国家中医药管理局教材办公室和全国中医药高等教育学会教材建设研究会制订了主编遴选评分标准，经过专家评审委员会严格评议，遴选出一批教学名师、高水平专家承担本套教材的主编，同时实行主编负责制，为教材质量提供了可靠保证。

5. 继续发挥执业医师和职称考试的标杆作用

自我国实行中医、中西医结合执业医师准入制度以及全国中医药行业职称考试制度以来，第七版、第八版中医药行业规划教材一直作为考试的蓝本教材，在各种考试中发挥了权威标杆作用。作为国家中医药管理局统一规划实施的第九版行业规划教材，将继续在行业的各种考试中发挥其标杆性作用。

6. 分批进行，注重质量

为保证教材质量，本套教材采取分批启动方式。第一批于2011年4月启动中医学、中药学、针灸推拿学、中西医临床医学、护理学、针刀医学6个本科专业112种规划教材。2012年下半年启动其他专业的教材建设工作。

7. 锤炼精品，改革创新

本套教材着力提高教材质量，努力锤炼精品，在继承与发扬、传统与现代、理论与实践的结合上体现了中医药教材的特色；学科定位准确，理论阐述系统，概念表述规范，结构设计更为合理；教材的科学性、继承性、先进性、启发性及教学适应性较前八版有不同程度提高。同时紧密结合学科专业发展和教育教学改革，更新内容，丰富形式，不断完善，将学科、行业的新知识、新技术、新成果写入教材，形成“十二五”期间反映时代特点、与时俱进的教材体系，确保优质教育资源进课堂，为提高中医药高等教育本科教学质量和人才培养质量提供有力保障。同时，注重教材内容在传授知识的同时，传授获取知识和创造知识的方法。

综上所述，本套教材由国家中医药管理局宏观指导，全国中医药高等教育学会教材建设研究会倾力主办，全国各高等中医药院校高水平专家联合编写，中国中医药出版社积极协办，整个运作机制协调有序，环环紧扣，为整套教材质量的提高提供了保障机制，必将成为“十二五”期间全国高等中医药教育的主流教材，成为提高中医药高等教育教学质量和人才培养质量最权威的教材体系。

本套教材在继承的基础上进行了改革与创新，但在探索的过程中，难免有不足之处，敬请各教学单位、教学人员以及广大学生在使用中发现问题及时提出，以便在重印或再版时予以修正，使教材质量不断提升。

国家中医药管理局教材办公室
全国中医药高等教育学会教材建设研究会
中国中医药出版社

2012年6月

编写说明

《无机化学实验》是全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材《无机化学》的配套教学用书之一。是在2008年8月出版的普通高等教育“十一五”国家级规划教材《无机化学实验》基础上修订完成的，基本内容不变，修正了教材中的错误及不妥之处。

本实验教材修订稿经全体编委认真修改、反复审阅与试做，于2012年春完成。

本实验教材可供使用全国中医药行业高等教育“十二五”规划教材《无机化学》的教师和学生实验教学中使用。也可供自学考试应试人员，从事无机化学、基础化学教学的教师参考。

本实验教材在修订过程中得到了参加编写的各高等中医药院校的领导、专家和教师的大力支持和帮助，提出了许多宝贵意见，在此表示衷心感谢！

鉴于编者学识，书中难免有不妥之处，恳请使用本书的教师、学生提出宝贵意见，以便再版时修订提高。

《无机化学实验》编委会

2012年6月

目 录

无机化学实验守则	1
一、实验教学目的和要求	1
二、学生守则	2
三、实验室工作规则	2
四、实验室安全守则	3
五、实验室意外事故的处理	3
六、学生损坏实验仪器的赔偿制度	4
无机化学实验常用仪器介绍	5
化学试剂的分类、管理和实验室化学污染物的处理	9
一、化学试剂的分类	9
二、化学试剂的管理和使用	9
三、实验室化学污染物的处理	11
无机化学实验技能及操作规范	15
一、常用仪器的洗涤与干燥	15
二、酒精灯和煤气灯的使用	17
三、台秤的使用	19
四、固体、液体试剂的取用和估量	19
五、试管实验操作	21
六、温度计和试纸的使用	21
七、固体的溶解和沉淀的分离与洗涤	22
八、蒸发、结晶和过滤	24
九、玻璃量器的使用	28
十、微型实验仪器	33
十一、pH计的使用	35
误差及有效数字的概念	40
一、测量中的误差	40
二、有效数字及其有关规则	42
实验报告的书写方法	43
一、实验结果的表达	43
二、实验报告的书写及格式	45

实验内容	48
基本实验	48
实验一 仪器的认领和基本操作训练	48
实验二 电解质溶液	50
实验三 醋酸电离度和电离平衡常数的测定	55
实验四 氧化还原反应与电极电势	57
实验五 药用氯化钠的制备	61
实验六 药用氯化钠的性质及杂质限量的检查	63
实验七 配合物的生成、性质与应用	66
实验八 硫酸亚铁铵的制备	70
实验九 卤素、硫	71
实验十 磷、砷、硼	75
实验十一 铬、锰、铁	77
实验十二 铜、银、汞	81
综合、设计实验	84
综合实验	84
实验十三 碳酸钠溶液的配制和浓度标定的训练	84
实验十四 电动势法测定 AgX 的溶度积	86
实验十五 银氨配离子配位数的测定	89
实验十六 磺基水杨酸合铜配合物的组成及其稳定常数的测定	91
设计实验	96
实验十七 食醋中总酸量的测定	96
实验十八 矿物药鉴别	97
实验十九 无机阴、阳离子的鉴定和未知物的鉴别	98
微型实验	102
实验二十 氧化还原反应	102
实验二十一 配合物的生成和性质	104
附录	108
附录一 实验室常用试剂的配制	108
附录二 常用的酸碱指示剂	111
附录三 常见离子和化合物的颜色	111
附录四 常见阴、阳离子鉴定一览表	113

无机化学实验守则

一、实验教学目的和要求

无机化学是化学中较早建立的一个分支,而近百年来又有着飞速发展的一门学科。它是药学类专业学生所学的第一门化学基础课。要很好地领会和掌握无机化学的基本理论和基础知识,必须认真进行实验。无机化学实验是无机化学教学中不可缺少的重要环节。

无机化学实验教学的目的:

1. 通过实验获得感性知识,帮助或加深对课堂讲授的基本理论和基础知识的理解;掌握典型元素及其化合物的重要化学性质和反应。
2. 正确掌握无机化学实验的基本操作方法和技能技巧,为从事以后各科实验打下良好的基础。
3. 培养独立进行实验的能力;细致观察和记录实验现象的能力;以及正确处理实验数据和书写实验报告的能力。
4. 通过实验逐步树立“实践第一”的观点,养成实事求是的科学态度和科学的逻辑思维方法。
5. 在实验中逐步培养正确、细致、整洁地进行科学实验的良好习惯。

由于无机化学实验是在一年级开设的,具有一定的启发性,要达到上述目的,完成无机化学实验教学的任务,教与学双方都必须积极努力。

教师要按教学大纲的要求去做,在每个实验中要认真、负责、严格地要求学生。特别要重视实验工作能力的培养和基本操作的训练,并贯穿在各个具体实验之中。每个实验既要完成具体实验内容的教学任务,也要达到基本操作训练方面的要求。要看到实验教学对人才的培养是全面的,既有实验知识的传授,又有操作技能技巧的训练;既有逻辑思维的启发和引导,又有良好习惯、作风和科学工作方法的培养。因此,教师既要耐心、细致地言传身教,又要认真、严格地要求学生;既不能操之过急,包办代替,也不能不闻不问,放任自流。

学生必须明确低年级实验的基本操作训练与实验能力的培养,是高年级实验甚至是以后掌握新的实验技术的必备基础。对于每一个实验,不仅要在原理上搞清、弄懂,而且

要在操作上进行严格的训练。即使是一个很小的操作也要按教师的要求一丝不苟地进行练习,不要怕麻烦,不要图省事。要明确,任何操作只有通过亲自的实践才能学会,要勤学还得苦练。另外也要看到,实验对自己的锻炼和培养是多方面的,要注意从各方面严格要求自己,比如对实验方法、步骤的理解和掌握,对实验现象的观察和分析,就是在培养自己的科学思维和工作方法;又比如桌面保持整洁、仪器存放有序、污物不能乱扔,就是在培养自己从事科学实验的良好习惯和作风。不能认为这些都是无关紧要的小事,而不认真去做。须知,小事是构成大事的基石,人才是在平常点滴的锤炼中逐渐成长起来的。

二、学生守则

实验课是育人成材的重要教学环节,为提高教学质量,取得良好的实验教学效果,实验课要求学生必须做到:

1. 认真预习实验教材。认真预习实验教材是保证做好实验的一个重要环节。预习应按每个实验中的“预习要求”进行,应当搞清楚实验的目的、内容、有关原理、操作方法及注意事项等,并初步估计每一反应的预期结果,根据不同的实验及指导教师的要求做好预习报告(若有可能,某些实验内容可到实验室并在教师的指导下进行预习)。对于每个实验中的“思考题”,预习时应认真思考。学生在预习时要按指导教师要求写好预习实验报告,做好各项准备,否则不能进入实验室做实验。

2. 进行实验时,学生应遵守实验室规则,接受教师指导,按照实验教材上的方法、步骤、要求及药品的用量进行实验。认真操作,细心观察现象,同时应深入思考,分析产生现象的原因。若有疑问,可相互讨论或询问教师,提高分析问题和解决实际问题的能力。

3. 各项实验操作要认真遵守操作规程,养成良好的实验室工作习惯。

4. 依据实验要求,如实而有条理地记录实验现象和所得数据,不许抄书或凑数。

5. 实验后要注意分析讨论实验结果好坏的原因,及时总结经验教训,不断提高实验工作能力。要认真书写实验报告,实验报告的字迹要工整,图表要清晰,按时交老师批阅。

6. 实验完毕后,应当堂(或在指定时间内)做好实验报告,由化学课代表收齐交给指导教师。实验报告要记载清楚、结论明确、文字简练、书写整洁。虚心接受教师的查问。实验及报告不符合要求者,必须重做。

7. 注意遵守各项安全规定,节约水电、药品,爱护仪器和实验室各项设备。

8. 遵守实验室各项规章制度,实验课不得迟到或未经允许而早退。

9. 要有良好的实验室工作道德,爱护集体,关心他人。

三、实验室工作规则

1. 实验前清点仪器,如发现有破损或缺少,应立即报告教师,按规定手续向实验技术人员补领。实验时仪器如有损坏,按学校仪器赔偿制度进行处理。未经教师同意,不得拿用别的位置上的仪器。

2. 实验时保持肃静,认真操作,仔细观察现象,如实记录结果,积极思考问题。

3. 实验时应保持实验室和桌面清洁整齐。废纸、火柴梗和废液等应倒在废物缸内,严

禁倒入水槽内,以防水槽和下水道堵塞或腐蚀。

4. 爱护国家财产,小心使用仪器和实验室设备,注意节约水、电和煤气。

5. 使用药品应注意下列几点:

(1) 药品应按规定量取用,如果书中未规定用量,应注意节约,尽量少用。

(2) 取用固体药品时,注意勿使其撒落在实验台上。

(3) 药品自瓶中取出后,不应倒回原瓶中,以免带入杂质而引起瓶中药品质变质。

(4) 试剂瓶用过后,应立即盖上塞子,并放回原处,以免和其他试剂瓶上的塞子搞错,混入杂质。

(5) 各种试剂和药品,严禁拿到自己的实验桌上。

(6) 实验后要回收的药品,应倒入指定的回收瓶中。

6. 使用精密仪器时必须严格按照操作规程进行操作,细心谨慎,如发现仪器有故障,应立即停止使用,及时报告指导教师。

7. 实验后,应将仪器洗刷干净,放回规定的位置,整理好桌面。

8. 值日生打扫整个实验室,最后负责检查水龙头和煤气龙头是否关好,拉断电闸,关好门窗,经教师同意后才能离开实验室。

四、实验室安全守则

化学药品中有很多是易燃、易爆炸、有腐蚀性或有毒的,所以在实验前应充分了解安全注意事项。在实验时,应在思想上十分重视安全问题,集中注意力,遵守操作规程,以避免事故的发生。

1. 加热试管时,不要将试管口指向自己或别人,不要俯视正在加热的液体,以免液体溅出,受到伤害。

2. 嗅闻气体时,应用手轻拂气体,扇向自己后再嗅。

3. 使用酒精灯时,应随用随点燃,不用时盖上灯罩。不要用已点燃的酒精灯去点燃别的酒精灯,以免酒精溢出而失火。

4. 浓酸、浓碱具有强腐蚀性,切勿溅在衣服、皮肤上,尤其勿溅到眼睛上。稀释浓硫酸时,应将浓硫酸慢慢倒入水中,而不能将水向浓硫酸中倒,以免迸溅。

5. 乙醚、乙醇、丙酮、苯等有机易燃物质,安放和使用时必须远离明火,取用完毕后应立即盖紧瓶塞和瓶盖。

6. 能产生有刺激性或有毒气体的实验,应在通风橱内(或通风处)进行。

7. 有毒药品(如铬盐、钡盐、铅盐、砷的化合物、汞的化合物等,特别是氰化物)不得进入人口内或接触伤口。也不能将有毒药品随便倒入下水管道。

8. 实验室内严禁饮食和吸烟。实验完毕,洗净双手后,才可离开实验室。

五、实验室意外事故的处理

1. 烫伤:可用高锰酸钾或苦味酸溶液揩洗灼伤处,再搽上凡士林或烫伤油膏。

2. 割伤:应立即用药棉揩净伤口,搽上龙胆紫药水,再用纱布包扎。如果伤口较大,应

立即到医务室医治。

3. 受强酸腐伤:应立即用大量水冲洗,然后涂上碳酸氢钠油膏或凡士林。

4. 受浓碱腐伤:立即用大量水冲洗,然后用柠檬酸或硼酸饱和溶液洗涤,再涂上凡士林。

5. 吸入刺激性或有毒气体,如吸入氯、氯化氢气体时,可吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气解毒。吸入硫化氢气体而感到不适时,立即到室外呼吸新鲜空气。

6. 毒物进入口内:把 5~6ml 稀硫酸铜溶液加入一杯温水中,内服后,用手指伸入咽喉部,促使呕吐,然后立即送往医院治疗。

7. 触电:立即切断电源,必要时进行人工呼吸。

8. 起火:一般小火可用湿布或沙土等扑灭,如火势较大,可使用 CCl_4 灭火器或 CO_2 泡沫灭火器,但不可用水扑救,因水能和某些化学药品(如金属钠)发生剧烈反应而引起更大的火灾。如遇电气设备着火,必须使用 CCl_4 灭火器,绝对不可用水或 CO_2 泡沫灭火器。

急救用具:

1. 消防器材:灭火器(如泡沫灭火器、四氯化碳灭火器、二氧化碳灭火器)、黄沙等。

2. 急救药箱:红药水、3%碘酒、紫药水、烫伤药膏、3%双氧水、70%酒精、2%醋酸溶液、饱和碳酸氢钠溶液、1%硼酸溶液、5%硫酸铜溶液、甘油、凡士林、消炎粉、绷带、纱布、药棉、棉花签、橡皮膏、医用镊子、剪刀等。

六、学生损坏实验仪器的赔偿制度

学生在进行实验中,如因不慎或违反操作规程损坏的实验仪器和设备,均应酌情赔偿,以便加强教育,督促改进。赔偿办法如下:

1. 学生在教学实验中损坏玻璃仪器超过允许损耗定额者(具体规定数字)应照价赔偿。

2. 实验中因违反操作规程损坏玻璃仪器一律照价赔偿(不考虑是否超过损耗定额)。损坏精密仪器,视其情节及本人改正错误的表现,折价赔偿。

3. 学生损坏仪器后,应及时向指导教师报告,填写领取单,及时办理补领手续。如不报不领,而乱拿别人的用,一经发现,即取消其本学期可容许的损耗定额,所有损坏仪器均照价赔偿,并根据情节及改正的表现,降低其实验考试(考核)成绩。

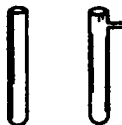




4. 学生在实验中所遗失的仪器,亦同损坏一样处理,按本办法第 1 条进行赔偿。

5. 学生办理赔偿收费手续,按学校的要求办理。如不按期办理者,即停止其参加实验课。如实属家庭经济困难,现时无法赔偿者,经学校批准,可延迟到毕业后领得工资时补交。



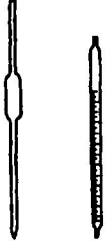
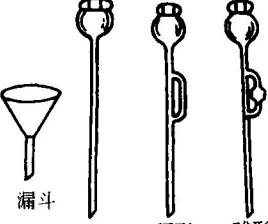

6. 实验开始前,实验室应向学生公布本实验课可容许损耗的定额及所用各种仪器的价格。损耗较多而不认真改正的学生,其实验考试(考核)成绩应酌情降低。

无机化学实验常用仪器介绍

表 1 无机化学实验常用仪器

仪 器	规 格	主要用途	注 意 事 项
 试管 具支试管	分硬质试管、软质试管，有刻度、无刻度，有支管、无支管 无刻度试管一般以管口直径(mm)×长度(mm)表示，如 10×100、15×150 等 有刻度试管按容量表示，如 5ml、10ml、15ml 等	1. 少量试剂的反应器，便于操作和观察 2. 收集少量气体的容器 3. 具支试管可用于装配气体发生器、洗气装置和检验气体产物	1. 可直接用火加热，当加强热时要用硬质试管 2. 加热后不能骤冷，特别是软质试管，否则容易破裂
 离心试管	分有刻度和无刻度，有刻度的以容量表示，如 5ml、10ml、15ml 等	少量试剂的反应器，还可用于分离沉淀	1. 不可直接加热，只能用水浴加热 2. 离心时，把离心试管插入离心机的套管内进行离心分离，取出时要用镊子
 烧杯	分硬质、软质烧杯，有刻度、无刻度烧杯 以容量大小表示，如 50ml、100ml、250ml、500ml 等，还有 5ml、10ml 的微型烧杯	1. 反应器，反应物易混合均匀 2. 配制溶液 3. 物质的加热溶解 4. 蒸发溶剂或从溶液中析出晶体、沉淀	1. 加热前要将烧杯外壁擦干，加热时下垫石棉网，使受热均匀 2. 反应液体不得超过烧杯容量的 2/3，以免液体外溢
 量筒	按能够量出的最大容量表示，如 10ml、50ml、500ml 等	量取液体	1. 不能加热，不能用作反应容器，不能用作配制溶液或稀释酸碱的容器 2. 不可量热的溶液或液体
 锥形瓶 (三角烧瓶)	分有塞、无塞等 按容量表示，如 50ml、100ml、250ml 等	1. 反应器，振荡方便，适用于滴定反应 2. 装配气体发生器	1. 盛液不宜太多，以免振荡时溅出 2. 加热时下垫石棉网或置于水浴中

(续表)

仪 器	规 格	主要用途	注 意 事 项
 <p>滴瓶 细口瓶 广口瓶</p>	<p>按颜色分无色瓶、棕色瓶；按瓶口分细口瓶、广口瓶</p> <p>瓶口上沿磨砂而不带塞的广口瓶叫集气瓶</p> <p>按容量表示，如 60ml、125ml、250ml 等</p>	<p>1. 滴瓶、细口瓶盛放液体试剂，广口瓶盛放固体试剂</p> <p>2. 棕色瓶盛放见光易分解或不太稳定的试剂</p> <p>3. 集气瓶用于收集气体</p>	<p>1. 滴管及瓶塞均不得互换</p> <p>2. 盛放碱液时，细口瓶要用橡皮塞，滴瓶要改用套有滴管的橡皮塞。</p> <p>3. 浓酸或其他会腐蚀胶头的试剂如溴等，不能长期存放在滴瓶中</p> <p>4. 具有磨口塞的试剂瓶不用时洗净后在磨口处垫上纸条</p> <p>5. 集气瓶收集气体后，用毛玻璃片盖住瓶口，以免气体逸出</p>
 <p>容量瓶</p>	<p>按颜色分棕色和无色两种</p> <p>以刻度以下的容量大小表示并注明温度，如 50ml、100ml、250ml、500ml 等</p>	<p>配制标准溶液、配制试样溶液或作溶液的定量稀释</p>	<p>1. 不能加热</p> <p>2. 磨口瓶塞是配套的，不能互换(也有配塑料塞的)</p> <p>3. 不能代替试剂瓶用来存放溶液</p>
 <p>移液管 吸量管</p>	<p>胖肚型移液管只有一个刻度。吸量管有分刻度，按刻度的最大标度表示，如 1ml、2ml、10ml 等</p>	<p>用于精确移取一定体积的液体</p>	<p>1. 用时先用少量要移取的液体淋洗 3 次</p> <p>2. 一般移液管残留的最后一滴液体，不要吹出，但刻有“吹”字的完全流出式移液管例外</p>
 <p>漏斗 直形 环形 球形 安全漏斗</p>	<p>普通漏斗按口径大小表示，如：40mm、60mm</p> <p>漏斗的锥形底角为 60°</p> <p>安全漏斗可分直形、环形和球形</p>	<p>1. 用于过滤或往口径小的容器里注入液体</p> <p>2. 安全漏斗用于加液和装配气体发生器</p>	<p>1. 不能用火直接加热</p> <p>2. 在气体发生器中安全漏斗作加液用时，漏斗颈应插入液面内(液封)，防止气体从漏斗逸出</p>
 <p>抽滤瓶 布氏漏斗 或吸滤瓶</p>	<p>布氏漏斗为瓷质，以直径大小表示；吸滤瓶为玻璃制品，以容量大小表示。如 250ml、500ml 等</p>	<p>两者配套使用，用于无机制备中晶体或沉淀的减压过滤</p>	<p>1. 不能直接加热</p> <p>2. 滤纸要略小于漏斗的内径，又要把底部小孔全部盖住，以免漏滤</p> <p>3. 先抽气，后过滤，停止过滤时要先放气，后关泵</p>