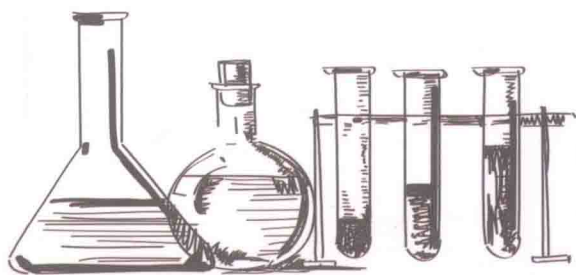




新课程中学化学教学设计丛书

高中化学 微型实验

沈 黧 李春辉 编著



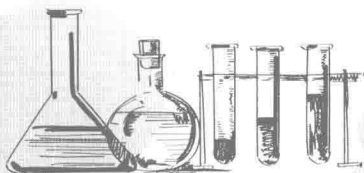
华东理工大学出版社
出版



新课程中学化学教学设计丛书

高中化学 微型实验

沈 黻 李春辉 编著



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

高中化学微型实验/沈戮, 李春辉编著. —广州: 暨南大学出版社, 2014. 8
(新课程中学化学教学设计丛书)

ISBN 978 - 7 - 5668 - 1059 - 5

I. ①高… II. ①沈… ②李… III. ①化学实验—高中—教学参考资料
IV. ①G634. 83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 133772 号

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学

电 话: 总编室 (8620) 85221601

营销部 (8620) 85225284 85228291 85228292 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编: 510630

网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 广州市天河星辰文化发展部照排中心

印 刷: 广东广州日报传媒股份有限公司印务分公司

开 本: 787mm × 960mm 1/16

印 张: 11

字 数: 218 千

版 次: 2014 年 8 月第 1 版

印 次: 2014 年 8 月第 1 次

定 价: 25.00 元

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)

前 言

化学实验是化学科学赖以形成和发展的基础，化学科学历史上每一次重大的突破都与实验方法的改进密切相关，因此化学科学被称为“实验的科学”。我国现在实行的化学课程标准，其核心理念是以学生的发展为本，强调对学生实践和创新能力的培养，而实验是培养学生实践和创新能力的重要载体。因此，在新一轮基础教育改革中对学生实验能力的培养成为化学课程的重要目标，“确保每个学生都能进行实验探究活动”、“力求做到每个学生都能动手做实验，条件较好的学校，仪器设备应做到人手一套，应在课余时间向学生开放实验室，鼓励学生自主开展实验”。然而，在化学新课程的实施过程中，化学教育家和化学教师都觉得有一些无奈和尴尬。如果按照化学新课程标准的要求，就要开设很多实验，而且实验过程中还要学生能自主地进行科学探究活动，这就要求实验要有足够的仪器与药品，对学校实验仪器、实验室的要求就更高了。在这种情况下，常规化学实验操作复杂、仪器众多、试剂量大、污染严重、实验时间长、占用空间多、后勤工作繁重等缺点便更加突出。目前我国的基础教育现状是各中学的班级多且规模大，常规化学实验课程资源严重不足。许多学校普遍都受实验室、实验仪器、实验药品、实验经费和实验课题等条件的限制，使得在化学教学中大部分实验只能借助于老师的课堂演示实验，或是通过动画的形式播放的“实验”，甚至是黑板上画画、嘴巴上讲讲“实验”。化学实验成为制约培养和发展学生理论学习能力、动手能力、创造思维的主要瓶颈，也是制约化学新课程改革深入的重要因素。

然而，以绿色理念为指导兴起的微型化学实验却以优异的实验功能给新课程的化学实验带来乐观的前景。它是在微型化仪器装置中对化学实验进行创新性设计的一种新的实验模式，近十多年来在国内外发展很快，被国际公认为一种在微型化条件下对化学实验创新性变革的新技术和新方法。微型化学实验仪器微型化、试剂用量少，使学生可以在教室甚至在家里做实验。它为实施素质教育、开展研究性学习、培养学生的创新能力提供了一条有效的途径，成为 21 世纪化学实验教学改革的一个重要趋势。

我们以《普通高中化学课程标准（实验）》为依据，结合课程改革的实际和



微型化学实验的特点编写了《高中化学微型实验》。它展现了新的教育思想、新的教学理念、新的学习方式，重视自主学习能力和知识应用迁移能力培养，重视开发实验教学功能，以发展学生创造性思维、培养学生化学实验技能为目的，强调科学探究活动的设计，注重探究过程与结果的关系，力求促进学生学习方式的转变。

本书编写按普通高中化学课程标准实验教科书（必修）《化学1》和《化学2》教材内容进行编排，把教材中的常规实验尽可能变为微型化学实验，并设计成探究式微型实验的方案，帮助读者应用微型仪器和方法开展相关实验活动。版式设计尽量做到栏目鲜明、功能有别、图标生动，每个实验设计包括“实验仪器与药品”、“实验活动与探究”、“思考与讨论”等栏目。此外，在一些难度较大及有一定危险的实验中，还增设了“经验提示”、“警示灯”、“参考信息”等参考栏目，以便为学生的探究活动提供及时信息的支援和警示。对于实验所采用的仪器、装置和操作方法，尽量用图示的方式来展现，使图文互补，相得益彰，有助于激发学生的阅读和学习兴趣及快捷、准确地把握实验的方法和要领。书中还设计了许多探究活动、观察活动、实验综述、实验讨论、体会和交流等板块，以引导学生积极地投入学习活动，主动构建新知识体系。一些板块中还留有必要的表格或空行，让学生在活动过程中即时填写，主动思考、正确表达，边学边练，使本书起到学材的作用。

本书实验的微型化设计有助于开展各种形式的教学活动，既是教师的备课资料，又是指导学生学习实验设计和实验方法的教学用书。本书由于设计时着重于让学生自主探究，所以其中多数实验既可以在教师规划的教学进程中进行，也可以在学生的课外活动或家中开展。实验运用的仪器是岭南师范学院开发研制并获得多项国家专利的“中学化学微型实验仪器盒”。该套仪器通用性强、组合灵活多变、装拆方便简捷、实验功能完备，尤其是实验室为该仪器盒配备常用试剂后，更能快捷地为实验提供补给，这样既可根据教学的需要随时进行实验，又可使不同班级在同一个实验教室里快速轮换进行实验。实验操作安全、污染少、节约省时、现象明显，容易获得较好的实验效果。

学生在使用本书开展微型化学实验之初，可以将书中所述实验作为模仿学习的例子，待熟练掌握微型实验的仪器和操作方法后，即可将书中所述实验作为实验探究的参考。我们希望通过本书，能为中学普及微型化学实验、为学生创造更多的动手机会、为随时开展实验探究尽绵薄之力。由于时间仓促、水平有限，书中难免有疏漏或不足之处，谨请读者批评指正。

编者
2014年4月

目 录

前 言	/ 1
-----	-----

第一章 微型化学实验概述 / 1

- 一、微型化学实验的内涵 / 1
- 二、微型化学实验的特点 / 1
- 三、中学化学教学中开展微型实验的意义 / 2
- 四、微型化学实验在中学教学中的应用 / 3
- 五、微型化学实验课堂教学简介 / 6

第二章 微型化学实验仪器简介 / 8

- 一、配套微型实验仪器 / 8
- 二、微型实验常用仪器介绍 / 8
- 三、仪器的组装与使用 / 13

第三章 高中化学微型实验设计 / 17

第一节 高中化学课程标准实验教科书《化学1》微型实验设计 / 17

第1专题 胶体·电解质溶液·离子检验 / 17

实验天地 1-1 氢氧化铁胶体的制备及性质 / 17

实验天地 1-2 胶体的电泳 / 20

实验天地 1-3 强电解质和弱电解质 / 21

实验天地 1-4 离子反应及其发生的条件 / 24

实验天地 1-5 常见离子的检验方法 / 28

第2专题 金属及其化合物 / 31

实验天地 2-1 钠的性质 / 31

实验天地 2-2 氧化钠和过氧化钠的性质 / 34

实验天地 2-3 碳酸钠的性质 / 36



实验天地 2-4	碳酸钠与碳酸氢钠的性质比较	/ 38
实验天地 2-5	镁的性质	/ 41
实验天地 2-6	铝的性质	/ 43
实验天地 2-7	氢氧化铝的制取和性质	/ 45
实验天地 2-8	铁与水蒸气反应	/ 48
实验天地 2-9	铁的氢氧化物	/ 49
实验天地 2-10	不同价态铁元素相互转化的探究	/ 52

第3专题 非金属及其化合物 / 55

实验天地 3-1	硅酸和硅酸钠	/ 55
实验天地 3-2	氯气与金属单质反应	/ 56
实验天地 3-3	氯水的漂白作用	/ 60
实验天地 3-4	电解食盐水	/ 65
实验天地 3-5	卤素单质及其化合物	/ 67
实验天地 3-6	卤素离子的检验	/ 70
实验天地 3-7	二氧化硫的性质	/ 72
实验天地 3-8	浓硫酸的吸水性和脱水性	/ 75
实验天地 3-9	浓硫酸的强氧化性	/ 78
实验天地 3-10	硝酸和氮氧化合物的性质	/ 80
实验天地 3-11	氨的性质	/ 83
实验天地 3-12	氨气的实验室制法	/ 87
实验天地 3-13	铵盐的性质	/ 89

第4专题 综合实验 / 92

实验天地 4-1	钠及其化合物的性质	/ 92
实验天地 4-2	铝的化合物的性质	/ 94
实验天地 4-3	铁及其化合物的氧化性和还原性	/ 96
实验天地 4-4	氯气的制备及性质	/ 100
实验天地 4-5	海带中碘元素的提取	/ 103
实验天地 4-6	二氧化硫的制取和性质	/ 105
实验天地 4-7	浓硫酸与蔗糖反应及其生成物的检验	/ 108
实验天地 4-8	硝酸与铜反应及 NO 、 NO_2 的相互转化	/ 110
实验天地 4-9	喷泉实验	/ 114

第二节 高中化学课程标准实验教科书《化学2》微型实验设计 / 117

第5专题 物质结构·元素周期律 / 117

实验天地 5-1 钾与钠金属性的强弱比较 / 117

实验天地 5-2 卤素非金属性的强弱比较 / 119

实验天地 5-3 镁与铝金属性的强弱比较 / 121

第6专题 化学反应与能量 / 124

实验天地 6-1 影响化学反应速率的因素 / 124

实验天地 6-2 化学反应的限度 / 126

实验天地 6-3 化学反应中的热量变化 / 128

实验天地 6-4 化学能转变为电能 / 131

实验天地 6-5 用生活物品制作原电池的探究 / 133

实验天地 6-6 氢氧燃料电池 / 135

实验天地 6-7 电解氯化铜溶液 / 137

第7专题 有机化合物 / 139

实验天地 7-1 甲烷的制备及性质 / 139

实验天地 7-2 乙烯的制备及性质 / 142

实验天地 7-3 乙炔的制备及性质 / 146

实验天地 7-4 苯的性质 / 148

实验天地 7-5 乙醇的性质 / 150

实验天地 7-6 乙酸的性质 / 153

实验天地 7-7 乙酸乙酯水解的探究 / 155

实验天地 7-8 肥皂的制取 / 157

实验天地 7-9 糖类物质的性质 / 159

实验天地 7-10 蔗糖的水解 / 161

实验天地 7-11 淀粉的性质 / 163

实验天地 7-12 蛋白质的性质 / 165



第一章 微型化学实验概述

随着社会的不断发展，人们的经济意识和环保意识都在不断提高。于是，对于以实验为基础且对经济和环境都会产生重要影响的化学学科来说，推行一种既经济又环保的化学实验已成为一种迫切的需要。在这样的背景下，一种新颖的化学实验技术与方法——微型化学实验便应运而生，其以突出的经济和环保效益受到越来越多人的关注和重视。本章拟对微型化学实验的内涵、特点、中学化学教学开展的意义与应用等内容作简单的介绍，以期加深读者对微型化学实验的认识。

一、微型化学实验的内涵

微型化学实验，英文名称为 microscale chemical experiment 或 microscale laboratory（简写为 M. L.），是 20 世纪 80 年代经济发达国家的高校为解决化学专业耗资巨大的“三废”处理、实验安全及一些试剂价格昂贵等问题而发展起来的一种化学实验新方法和新技术。微型化学实验是指“以尽可能少的试剂，获取所需化学信息的实验原理和技术”或是“以微小量的试剂，在微型化的仪器装置中进行的化学实验”，其药品的用量约是常规实验的数十分之一甚至千分之一。微型化学实验的诸多优点很快引起各国化学界的重视，并得到迅速推广。微型化学实验不是常规实验的简单微缩，也不是对常规实验的补充，而是在绿色化学思想指导下，用预防化学污染的新思想、新方法和新技术对常规实验进行改革和发展的成果。微型化学实验试剂用量比相应的常规实验节约 90% 以上，是绿色化学的组成部分，是可持续发展战略在化学实验中的具体体现。

二、微型化学实验的特点

微型化学实验是近二十多年来在国内外得到迅速发展的化学实验新方法，其试剂用量少，且不影响化学在教育和工业应用上的质量水平，已成为 21 世纪化学实验教学改革的一个重要趋势。与常规化学实验相比较，微型实验具有体积



小、省时间、反应快、效果好、易操作、较安全、动手操作机会多、趣味性高、用药少、污染低等特点。微型化学实验仪器组装方便、操作简单、便于携带、可操作性强,使化学实验更容易走进教室,甚至可以在家里开展实验。微型化学实验易于实现学生每人一套仪器,使学生能够人人动手做实验,有利于拓展化学实验的科学教育功能,激发学生对化学的兴趣,强化学生实验操作能力,同时也可以树立学生绿色化学的观念和严谨的科学态度。微型化学实验在教学中的应用为实施素质教育、开展研究性学习、培养学生创新能力提供了一条有效的途径,对活跃学生思路和激发他们的创造力将起到积极作用。微型化学实验的这些特点决定了它在新课程改革中能更好地发挥作用。

三、中学化学教学中开展微型实验的意义

1. 试剂用量更省,实验成本更低

常规实验一般需要耗费大量的试剂和样品,还需要数量众多的实验仪器,这样就给学校带来了很大的经济负担。再加上各校的班级人数往往较多,通常只能以小组为单位多人合用一套仪器,学生操作实验机会少,实验效果差。

微型化学实验中试剂的用量只相当于常规实验的几千到几分之一,化学试剂的用量大大减少,这是微型化学实验与常规实验相比最突出的优点,也是公认的微型化学实验最主要的特征。同时实验仪器也微型化了,它比常规仪器更加简单、实用,并且在微型化学实验中所需要用到的某些仪器在日常生活中很容易找到代用品,从而为实验的开展减少了部分仪器的种类和数量。再由于微型仪器自身的管径与厚质比较大,其抗压强度高、脆性较小,故仪器破损明显减少,而微型仪器的单价又比相应常规仪器低得多,因此在取得一样教学效果的同时,可以大大节约实验经费,这种经济方面的效益对处于发展中的我国、对于广大经济欠发达地区意义更加重大。微型实验还可以节约人力,降低“三废”处理费用,减少抽风设备等方面投入的大量经费。

2. 环境污染更少,安全系数更高

常规化学实验由于试剂用量较多,化学实验中产生的“三废”对环境的污染不容忽视,在实验过程中危险性也较高。而微型化学实验是把常规实验从实验技术、方法、仪器等方面进行重新设计,也可以把一些分散、多步的化学实验通过微型实验进行一体化的实验设计,减少了中间环节,能有效防止或减少有毒气体进入空气,甚至可以做到反应体系的“无害化”。因此,改用微型化学实验后,由于实验仪器的微型化以及试剂用量的微量化,实验所产生的废水、废气、废渣等污染物数量将大为减少,尾气、尾料和废弃物的处理也更加容易,从而减



少了对环境的污染，具有明显的环保效应，符合绿色化学从源头上制止污染的原则。同时也降低了实验操作过程中的危险性，爆炸、起火、液体飞溅等实验意外事故发生的可能性也大为降低，从而提高了安全系数，更加有益于学生的身心健康，学生在实验时也会更加大胆、放心。微型化学实验本身就是一种绿色化学，微型化学实验的开展是对学生环保意识最生动、最现实的教育，能使学生树立绿色化学的观念。

3. 实验开展更易

新课程改革要求不依赖教师与书本的知识传授，以发展学生的能力为目的，提高学生的科学素养为主旨。由于微型实验仪器体积小，具有便携性，容易实现每人一套、一人一组，因此开展微型实验可以不受时间、空间和场地的限制。既可以放到课桌上，将实验室与教室合二为一，增加了学生进行实验的自由度和灵活性，引导学生结合课堂授课内容进行实验；也可以在课外根据兴趣和需要，超越课本内容，随时开展实验，进行探究性学习，使化学教育走出课堂，融入学生的生活实践中。

4. 教学效果更好

将微型化学实验应用在中学教育上效果十分突出，它在知识技能、过程方法、实验态度和价值观等方面都对学生有很好的教育作用。许多常规实验由微型实验替代后其实验现象同样显著，加上试剂用量少，有些反应还更为快速。由于实验是在微型化的条件下进行，学生在操作和观察中就必须更为小心、认真、仔细，有利于培养他们严谨的实验态度。实验仪器试剂微型化了，携带方便，许多性质实验就有可能在课堂上让学生即时验证，一改过去那种只讲不做或只看（演示实验）不做的现象，使学生过去被动“等待”和“接受式”的学习方式，变为“主动”和“探索式”的学习方式，使多年来提倡的“启发式”、“学生为主体、教师为主导”的教学方法得以实现。同时在教学环节上，由于节省了时间，在计划学时内可以让学生做更多的实验，还可以把部分演示实验转变为边讲课边做实验，这样既可以更好地调动学生的积极性，又可以营造一种良好的课堂氛围，使学生可以真正成为实验活动的主体和中心。

四、微型化学实验在中学教学中的应用

1. 转变化学学习方式

化学新课程理念强化科学探究意识，促进学习方式的转变，这实际上是教学重心由教转向学。在中学教学实践的应用中，根据“做中学”教学理念和中学生的学习心理，微型化学实验的开展可以构建“做中学”探究教学模式。在普



通课堂上引入微型化学实验,利用功能性强的教学资源,促进了教学由重传递向重发展转变、由重“教”向重“做”转变,真正体现了化学教学在对学生实施素质教育系统中别的学科不可替代的特殊作用。如果学生各自拥有一套微型实验装置和药品,学生就可以在课前预习、课中学习和课后复习等按照自己的思维进行实验;并且可以在实验室、教室甚至家里开展实验,打破了过去只在实验室实验的局限性,有效地提高了教学效率,拓宽了学生科学探究的空间,让学生有更多的机会主动地体验探究过程,养成科学态度,学会做科研的方法。

在开展微型化学实验的过程中,可以为学生建立一种科学研究的氛围,发挥学生的主动性,让所有学生全面积极参与。在实验设计、装置的构思与安装、实验现象的观察等过程学生都能主动获取和应用知识来解决问题。学生不仅仅是关注实验结果,更重要的是关注实验过程。可通过实验原理的探讨,步骤的设计,仪器的改进,实验操作、现象的分析、处理等过程,培养学生兴趣、巩固知识和提高能力。微型化学实验为化学实验加入了新内容,创立了新思想、新方法,也必将为化学教育改革找到一种探索式的创新教育模式。

2. 推动探究性学习的发展

探究性学习是学生自主地获取知识和技能,体验和了解科学探究过程和方法,形成和提高创新意识,树立科学的价值观的活动过程。由于我国中学化学教学常规化学实验的课程资源不足,绝大多数学生不能亲自动手做实验。微型化学实验仪器具有小巧、简便、节约、安全等优点,方便学生各自拥有一套微型化学实验仪器,使他们可以自主设计实验、实施实验,当某一现象不明显时可以反复多次操作。微型化学实验试剂用量少,实验事故发生率大幅度降低,消除了学生的恐惧心理,学生在开展微型实验中能放开手脚、反复验证。从实验中思考、探讨并总结,有利于学生探究性学习的发展。

3. 培养学生创新思维能力

在传统的化学实验教学中,学生往往“照方抓药”,无须太多的思考,经常处于被动地位。这主要是受常规实验条件的限制,一组多人实验,学生亲自动手完成实验的机会少。如果能在教学中引入微型化学实验,由于仪器的微型化和试剂的微量,给实验方法的重新设计、改造和组合创造了一个很大的思维空间,这有助于活跃学生思维、激发创造兴趣、培养创新能力。学生亲自动手进行实验,得到的实验现象或结论与教材所提供的现象或结论一致,可训练和发展学生的辩证思维能力。由于化学现象之间存在着多种联系、与反应条件密切相关,会出现多种多样的变化,对某一化学现象或问题的揭示可能有几种不同的方法和途径,进而加强学生思维能力的培养。

4. 促进化学新课程改革

正在实施的国家化学新课程改革力求努力改变旧课程中化学实验的落后现



象,倡导多样化的学习方式。就化学新课程改革看,我国中学班级多且规模大,导致常规化学实验课程资源不足,而这是制约化学新课程改革深入的重要因素。推广微型化学实验,实现人手一套微型仪器,能给学生人人动手做实验的平等的学习机会。学生能始终自主把握和跟进实验过程,更能激发学习兴趣,是化学课程资源开发和利用的新的生长点,有利于构筑一个以学生为主体的学习环境,促进化学新课程改革。

5. 培养学生树立绿色化学观念

绿色化学是设计研究没有或尽可能少的环境副作用,并在技术上、经济上可行的化学过程中,它是实现化学污染防治的基本方法和科学手段,其思想是主动预防化学污染而不是被动治理化学污染。由于微型化学实验试剂用量少,排污量少,因而操作的危险性和对环境的污染等危害性也大为减少,这对一些危险、污染大的实验有着特殊的意义。因为如果我们能将某些有害气体和危险操作降到最低程度,一则学生能在相对安全、舒适的环境中放心地做实验,二则处理污染带来的环境污染问题也就少了。所以从整体上讲这方面的社会效益是巨大的,影响是久远的。微型化学实验使用了尽可能少的试剂,减少了实验的“三废”,与绿色化学的理念是一致的,有利于学生绿色化学意识的形成。

6. 微型实验与常规实验的有机结合

目前中学化学实验教学开发的多套塑料及玻璃材质的微型实验仪器能完成初中、高中的绝大多数化学实验。但是,我们在中学化学教学中开展微型化学实验并不是要全部取代常规实验,更不是与常规实验对立,相反两者是一种“一体两翼”的关系,要发挥各自的优势,互相取长补短,互相促进。

任何事物都有两面性,微型实验也有其自身的局限性。在教学实践中,演示实验应该以常规实验为主,而学生实验则以微型实验为主。这是因为常规实验的优势就是体现在实验现象可见范围大,适于进行课堂演示实验,而采用微型实验的方式不太适宜。对于过滤、蒸发、配制一定物质的量浓度的溶液和中和滴定等化学实验,完成这些实验必须用到蒸发皿、漏斗、量筒、天平、容量瓶、酸碱滴定管等实验仪器,而这些仪器的使用涉及中学化学实验常规基本操作的训练,要求学生熟悉它们的功能和使用方法。所以这几种类型的实验最好安排用常规实验进行操作,这样学生才能了解和熟悉这些仪器,了解基本操作规范和操作要领,只有得到正确操作方法的训练,才能保证其与实际应用相一致。由于微型仪器本身的限制和所用试剂量极少,如果采用微型实验来完成这些实验就难以收到理想的效果。

微型化学实验和常规实验各有其特点,在中学化学教学实践中要不断探索两种实验的结合,明确哪些实验可以微型化,哪些实验必须通过常规手段来完成。



具体操作时,可根据教学目的要求和教学实际来确定,使微型化学实验与常规实验两者可以取长补短,充分发挥各自的优势,相辅相成,共同提高化学教育质量。

五、微型化学实验课堂教学简介

微型化学实验可以不依赖实验室而具有现象明显、操作安全、环境污染小、节约药品、节省时间等特点。因此,在普通教室里采用微型化学实验进行教学是满足新课程实验要求的有效办法。当微型化学实验进入课堂后,由于课堂里比实验室里受干扰的因素少,所营造的认知情境有利于实验活动与其他学习活动进行有机结合,使学生能更主动地去获取丰富、生动、深刻的学习信息。由此,化学实验活动的教学功能得以充分发挥。

在普通教室里采用微型实验进行教学能有效地开展科学探究活动。在班级授课制下的课堂里,科学探究活动在时间、空间和课程资源等方面都受到一定程度的制约。而微型化学实验进入课堂后,以实验的高效率和小操作面突破了课堂的时空限制。并且,只要学生一动手,实验的各种现象就会使学生诱发相关的科学问题,各种猜想或假设便会接踵而来。当继续实验,各种取证和分析等活动就随之展开,从而会有丰富生动、源源不断的课程资源。可见,微型化学实验课堂教学有利于开展科学探究活动。

下面介绍的是微型化学实验课堂教学常采用的一些基本做法:

1. 学生微型化学仪器的配备

在普通教室里采用微型实验进行教学,一般应配备学生人手一套或是同桌两人一套微型仪器,以满足课堂实验的要求。在课堂里,不仅向学生提供了人人动手的机会,而且学生不需离开座位就能有仪器和药品做实验。因而,既能保证学生在规定时间内能从实验中获取到完成学习任务所需的信息,又能维持良好的课堂秩序、进行有效的课堂活动调控。

2. 教室里须具备的实验条件

(1) 实验所需操作面积:微型仪器箱规格为 $24\text{ cm} \times 13\text{ cm}$, 约为一本 32 开书的面积大小,实验操作台的面积只有 $15\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ 。而普通教室的课桌规格为 $50\text{ cm} \times 60\text{ cm}$, 这不仅可以满足实验所需操作面,而且可以同时也在课桌上进行各种纸笔学习活动。

(2) 供水、洗涤、废液回收措施:由于微型仪器的容积小,实验用水量每堂实验课每人(组)一般不超过 50 mL 。因此,学生每人(组)只配备两个饮水塑料杯、每班相应备有两个塑料桶,分别盛净水和回收废液,即可解决普通教室实



验的供水、洗涤、排污等问题。

3. 药品的分发

(1) 药品分装：液体试剂存储于塑料多用滴管中；固体试剂分装于塑料样品管里。

(2) 药品发放：由学生小组长负责分发，根据实验用药量的多少，可每人一份或课桌的前后4~6人共用一份药品，互相传递使用。

4. 实验安全与教室里空气质量的保障

微型化学实验仪器的装置小，反应物的用量也少，所造成的污染和危险性也就小，其中气体的制备与性质实验一体化是最有效的减少空气污染的方法。实践证明，只要操作正确规范，试剂用量控制在微型实验范围内，微型化学实验是很安全的。若在学生动手做实验之前适当地组织学生开展讨论交流，学生便能正确、规范、安全地开展实验。

第二章 微型化学实验仪器简介

一、配套微型实验仪器

由岭南师范学院研制开发的中学化学微型实验仪器箱（ML-1），仪器精巧新颖、配置合理、组装灵活，具有较强实用性，已获多项国家专利。该仪器结合中学化学教学的实际情况按新课程标准的要求而设计，能满足普通初中、高中和职业技术学校的大部分化学实验的需要。具体优点如下：

（1）仪器具有多种功能，能以不多的仪器种类和数量获得较多的实验用途。

（2）仪器连接部位采用简易标准接口（非磨口）设计（专利号：01258568.8），但又具有磨口仪器安装方便的特点。

（3）仪器组装成的具有启普原理的微型气体发生器（专利号：01258569.6），兼有固—液制气、液—液制气和固体加热制气等多种用途。

（4）多功能微型实验操作台（专利号：01258570.X）双柱子设计，能方便地安装各种复杂的化学实验装置，轻便灵巧。仪器夹为不锈钢弹簧式设计，安装时不需旋螺母固定，易装、易调、易拆卸。

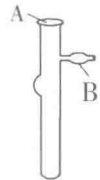
（5）是由配套仪器与微型实验操作台组成的便携式微型仪器箱（24 cm × 13 cm × 11 cm），使用、携带和保管都很方便。

二、微型实验常用仪器介绍

ML-1 微型实验仪器的名称、用途和使用注意事项等介绍见表 2-1。



表 2-1 ML-1 微型实验常用仪器介绍

仪器名称	一般用途	使用注意事项
微型气体发生器 	主要由 U 形管和内套管组成。 ①作为气体发生装置,可进行液—固、液—液和固—固类型的制气,能直接明火加热; ②可作固态、液态、气态等物质的实验容器,也可作电解、电镀的实验容器。	①在直接加热时,要防止骤冷热,以免仪器破裂; ②使用时要轻拿轻放,弯曲处要避免用力过度,以防断裂; ③若内套管需要取出时,应妥善保管; ④与其他仪器连接时,不要用力过度,以免破裂。
V 形反应管 	①用作气体与液体或气体与固体的反应容器; ②可用于液体或固体的加热。	①在加热时要先使其均匀受热,再在某部位固定加热; ②与其他仪器连接时,不要用力过度,以免破裂。
具支试管 	①用作反应的容器; ②用于组装制取少量气体的装置; ③用于组装洗气或干燥装置; ④斜放时可分别在试管底部和侧泡处盛放试剂同时进行实验。	①要用仪器夹夹住进行加热操作,并防止骤冷骤热; ②加热时,试管口不能对着别人和自己; ③加热液体时,要随时调节试管与火焰接触位置,防止液体暴沸飞溅; ④与其他仪器连接时,不要用力过度,以免破裂。
小试管 	①用作少量试剂的反应容器; ②用于盛少量试剂; ③可用于收集少量气体。	
尖嘴管 	①用作可燃性气体的燃烧管; ②用于导气; ③球状处为内接口,套上乳胶管可与其他仪器连接组装。	与其他仪器连接时,不要用力过度,以免仪器破裂。