

化学实验 研究与设计

HUAXUE SHIYAN
YANJIU YU SHEJI

熊言林◆著

安徽人民出版社

- 国家级实验教学示范中心建设单位（安徽师范大学化学实验教学中心）资助
- 安徽省高等院校教研项目（2007JYXM2006）资助
- 安徽师范大学教材建设基金资助项目

化学实验 研究与设计

HUAXUE SHIYAN
YANJIU YU SHEJI

化学工业出版社

熊言林◆著

著 林言熊

出版发行：化学工业出版社
地址：北京市东城区景泰大街111号 邮编：100011
电话：010-63906400 010-63906401 010-63906402
网址：http://www.cip.com.cn
ISBN 978-7-132-03285-1
定价：32.00元

安徽人民出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

化学实验研究与设计/熊言林著. —合肥: 安徽人民出版社,
2008. 6

ISBN 978 - 7 - 212 - 03282 - 1

I. 化… II. ①熊… III. 化学实验—中学—教学参考资料
IV. G633. 83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 080820 号

化学实验研究与设计

熊言林 著

出版发行: 安徽人民出版社

地 址: 合肥市政务文化新区圣泉路 1118 号出版传媒广场 8 楼

发 行 部: 0551 - 3533258 3533268 3533292(传真) 邮编: 230071

组 编: 安徽师范大学编辑部 电话: 0553 - 3937079 3883579

经 销: 新华书店

印 制: 芜湖新欣传媒有限公司

开 本: 787 × 960 1/16 印张: 19.125 字数: 364 千

版 次: 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978 - 7 - 212 - 03282 - 1

定 价: 32.00 元

本版图书凡印刷、装订错误可及时向承印厂调换

内 容 简 介

本书是根据高等师范院校化学(教育)专业化学教学论相关课程的教学大纲对化学实验部分的基本要求精神而编写的,是与有关化学教学论专家编写的《化学教学论》或《化学教育学》理论教材配套使用的实验课程教材,也可作为高等师范院校化学(教育)专业的选修课《化学实验设计》和《化学实验教学研究》的教材。

本书以教师教育创新理论和基础教育改革理念为指导,以“理论——案例——化学实验”为编写框架,力图使本书在内容和体系上有所创新,注重理论与实践结合、国外实验教学与国内实验教学结合、城市学校实验教学与乡镇学校实验教学结合,努力反映当前化学实验教学所关注的新问题、新情况和实验研究的新成果,最大限度地适应高师院校化学(教育)专业实验课程改革的理念和教学需要。全书共十章,可分为三部分。第一部分包括第一章至第九章,属于“化学实验教学理论研究概述”,其中有化学实验教学新理念、科学探究和探究性化学实验教学、化学实验研究的过程、化学实验设计的原则与策略、化学实验失败的原因分析,以及化学实验安全知识与救护措施,使其与《化学教学论》理论课程相衔接。第二部分为第十章,属于“化学实验研究选编”,分为8个专题,结合学生生活,共选取了42个比较基础、典型、新颖、超前的化学实验,内容全面,形式多样,类型多种,每个实验中都渗透科学探究理念,蕴含着丰富的化学教育功能;其中,大部分的化学实验是作者的实验研究成果,有些实验研究成果还在相关学术杂志上发表过,具有适用性、可读性、示范性和科学性。第三部分是“附录”,介绍了中学部分常用仪器的简单绘图方法、危险药品的分类和管理、有关化学试剂的配制、以及常见物质的俗名或别名等。全书的重点是训练高等师范院校化学(教育)专业学生从事化学实验教学技能、实验创新设计能力和科学探究能力,以及提高师范生化学实验教学与研究的理论水平和教学实践能力。

本书可作为将要从事中学教学工作的大学化学(教育)专业、应用化学专业和材料化学专业本专科学生、本专科函授生、自考生(专科升本科)、硕士研究生学习相关课程时的教材,也可以作为课程与教学论(化学)硕士研究生、教育硕士专业学位(学科教学·化学)研究生以及化学教学论研究生课程进修班学员相关课程的参考书,还可作为化学教研员和中学化学教师教学研究的参考书。

前 言

化学是一门以实验为基础的自然科学。化学实验是化学学科的灵魂，是化学学科形成和发展的抓手，是检验化学学科知识真理性的标准，是构建人类丰富多彩物质文明的基础性工作。在化学教学中，化学实验是学生获取和检验化学知识的重要手段，是进行科学探究的主要方式，是提高学生科学素质的重要内容和途径，其作用是其他教学手段无法替代的。可见，化学实验在化学学科发展、人类文明进步和化学教育教学中的重要性。

一、问题的提出

本世纪之初即轰轰烈烈开始的我国基础教育化学课程改革，对中学化学教师的化学实验教学技能的要求更加明确了。与此同时，中学化学课程标准各种版本的化学教科书相继出版，其中引入了很多类型新颖、形式多样的化学实验，丰富了教科书的内容。但是，也存在较多的实验本体问题和实验可行性问题。主要有以下几个方面的问题：(1) 实验原理的科学性问题；(2) 实验安全性问题；(3) 实验现象可见度问题；(4) 实验操作（实验步骤）问题；(5) 实验装置问题；(6) 试剂用量问题；(7) 实验装置图问题；(8) 化学实验教育教学功能缺失等。例如，关于乙醇脱水制取乙烯的实验中，没有采用传统的方法即以硫酸作为催化剂，而是选用石棉绒作为催化剂制取乙烯。教科书中采用试管作为反应仪器，将乙醇和石棉绒加入其中用酒精灯进行加热，并用水进行洗气来制取乙烯（如图 0-1 所示）。在进行实验时，乙醇很快被蒸干，该反应产生的气体的量很少，只能使高锰酸钾溶液稍微褪色，且现象不明显，反应的重现性很差，即石棉绒对乙醇脱水制取乙烯的催化效果不佳。另外，由于石棉绒属于致癌物质，对人体的危害较大 [刘波，王程杰。对乙醇脱水制乙烯实

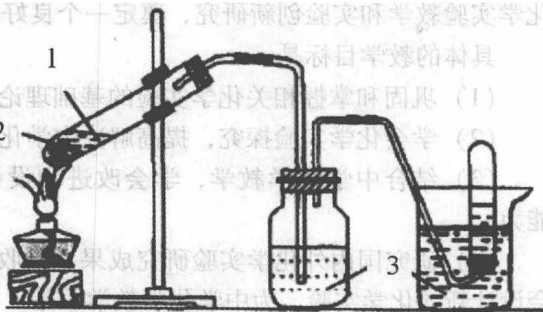


图 0-1 乙醇脱水制乙烯实验的装置

1. 乙醇 2. 石棉绒 3. 水

验的新研究. 化学教学, 2007, (5): 12 - 14]. 因此, 该化学实验设计存在着科学性、绿色化等问题。

与此同时, 从目前高等师范院校化学(教育)专业教学来看, 由于存在“大课堂、一言堂、满堂灌”和“重理论轻实践”, “重实验笔试轻实验操作考核”的教学现象, 师范生的实验能力没有得到很好的培养和训练, 他们的动手能力和实验技能较差, 同时也缺少化学实验教学技能的训练。高等师范院校化学实验教学中存在的问题有: (1) 理论课时多, 实验课时少; (2) 学生理论知识懂得多, 基本实验常识知道少; (3) 验证性实验做得多, 研究性实验和设计性实验做得少; (4) 只做实验, 没有边讲边实验; (5) 实验内容不新, 且与中学化学实验教学联系不够; (6) 实验类型单一, 教学模式陈旧。

鉴于此, 作为培养中学教师的摇篮——高等师范院校既面临着课程教学改革的机遇, 又面临着课程教学改革的挑战。可见, 加强高等师范院校化学(教育)专业实验课程改革和建设是十分必要的。

二、化学(教育)专业实验课程定位与教科书编写

(一) 化学(教育)专业实验课程定位

高等师范院校化学(教育)专业实验(又称化学教学论实验)是为我国高等师范院校化学(教育)专业的学生开设的, 专门研究中学化学实验教学的原理、过程、内容、方法和技术, 以及化学实验设计与改进的一门必修课程。这门课程不同于其他化学实验课程(例如以前的无机化学实验课、有机化学实验课、物理化学实验课等, 或者现在的基础化学实验课、综合化学实验课)。后者着重帮助师范生认识和掌握化学学科的基础知识和基本技能; 而前者则是作为培养师范生的教育教学能力的一种途径, 它以师范生已有的化学基础知识和基本技能为基础, 着重训练和培养师范生独立从事中学化学实验教学的基本技能, 以及开发和运用化学实验于化学教学中的初步能力, 为师范生毕业后进行中学化学实验教学和实验创新研究, 奠定一个良好的基础。

具体的教学目标是:

- (1) 巩固和掌握相关化学实验的基础理论、方法和基本技能;
- (2) 学会化学实验探究, 提高解决中学化学实验疑难问题的能力;
- (3) 结合中学化学教学, 学会改进和设计化学实验, 提高化学实验教学能力;
- (4) 研究国内外化学实验研究成果, 吸收和消化先进的实验设计理念, 学会设计新的化学实验, 为中学化学教学服务。

由此可见, 高等师范院校的化学(教育)专业实验课程, 在培养合格中学化学教师方面尤为重要。它是师范生走上中学教学岗位之前的一门综合实验技

能训练和实验教学能力培养的必修课，不仅要提高高师院校化学（教育）专业学生做一名合格教师所具备的基本素质，而且还要着重培养他们的实验研究能力、实验设计和创新能力，以适应新世纪对教师的要求。因此，需要合适内容的化学（教育）专业实验必修课的教材，以确保化学（教育）专业教学目标的落实。

（二）化学（教育）专业实验教科书编写

在考虑到化学（教育）专业实验必修课教科书编写的同时，还要满足那些喜欢化学实验的化学（教育）专业学生继续学习和研究化学实验的需要，充分发挥他们的个性特长，让他们在化学实验研究上有所作为，一些高等师范院校化学（教育）专业便开设了化学实验教学研究或化学实验设计的选修课程。然而，目前还缺少合适的化学（教育）专业实验选修课程的教科书。

基于上述认识，作者根据多年来的化学实验教学实践和化学（教育）专业的特点，试将化学（教育）专业实验必修课教科书与实验选修课教科书合二为一，经认真策划、精心梳理、合理选材、科学组编、适度融合，编辑成书，取名《化学实验研究与设计》。经过多次修改，力争使本书既能满足化学（教育）专业实验必修课的教学需要，又能满足化学（教育）专业选修课的教学需要。

《化学实验研究与设计》一书，共有十章，可分为三部分。

本书以教师教育创新理论和基础教育改革理念为指导，以“理论——案例——化学实验”为编写框架，力图使本书在内容和体系上有所创新。本书第一部分包括第一章至第九章，属于“化学实验教学理论研究概述”，其中有化学实验教学新理念、科学探究和探究性实验教学、化学实验教学模式、化学实验研究的过程、化学实验设计的原则与策略、化学实验失败的原因分析，以及化学实验安全知识与救护措施，使其与《化学教学论》理论课程相衔接。在这一部分中，引用了作者近年来已经发表的创新化学实验教学研究成果，供师范生学习和借鉴，开阔他们的视野。第二部分为第十章，属于“化学实验研究选编”，分为8个专题，结合师范生生活实际，共选取了42个比较基础、典型、新颖、超前的化学实验，内容全面，形式多样，类型多种，每个实验中都渗透科学探究理念，蕴含着丰富的化学教育教学功能。在42个化学实验中，大部分是作者近三十年来的化学实验教学内容和化学实验研究成果，并对其实验方案进行了优化，又亲自动手做过，实验效果较好，有些实验研究成果还在相关学术杂志上发表过，具有适用性、可读性、示范性和科学性。师范生在实验学习中，可以按照本书上的化学实验方案进行实验，也可另行设计化学实验方案，进行实验探究。师范生通过相关化学实验的研究，可获得实验的体验和感悟，掌握实验操作技能和实验成败关键，提高他们的化学实验创新设计能力和化学实验教学研究能力。第三部分是“附录”，介绍了中学部分常用仪器的简单绘图方法，

危险药品的分类和管理,有关化学试剂的配制,以及常见物质的俗名或别名等。全书的重点是训练高等师范院校化学(教育)专业学生从事化学实验教学技能、实验创新设计能力和科学探究能力,以及提高师范生化学实验教学与研究的理论水平和教学实践能力。

三、教师教学中应注意的问题

作为一个合格的高等师范院校化学(教育)专业毕业生——即将走上讲台的中学化学教师,不仅应该从理论上认识化学实验在化学教育教学中的重要作用,而且更重要的是能够切实地掌握化学实验教学的基础理论知识和基本技能,掌握中学化学实验教学中所必需的实验操作技术和方法,并且具有一定的改进实验和设计新实验的教学研究能力。为此,在化学(教育)专业实验教学中,教师应注意下列几点:

(一) 真教实验,做好实验,做满实验

(1) 加强化学实验教学理论知识的教学,强化化学实验教学理论对师范生化学实验的指导作用。

(2) “纸上得来终觉浅,晓知此事须实践(实验)”。一切真知来源于实践。因此,要开放实验室教学,增加实验时间,给师范生提供获取真知、养成创新意识和发展实践能力的平台。

(3) 大力开展实验探究活动,让师范生在实验探究活动中获得最佳的化学实验设计方案、实验装置和实验成败的关键条件,以培养他们的科学探究能力。开展适宜、适量的实验探究活动,不仅能够培养师范生的观察能力、思维能力、综合分析能力和解决实际问题的能力,而且能够培养他们的创造性能力,真正起到“百闻不如一见,百见不如一做,百做不如一探”的作用。

(4) 重视引导师范生做化学实验的情感体验,激发他们对化学实验产生极大的热情。没有做过化学实验的人,也就没有化学实验的情感体验和经历。经验是一枚不好看但很实用的“书签”。

(5) 重视教师自身化学实验创新能力的培养,为师范生提供和示范更多的化学实验创新案例。

(6) 根据自己学校的实际开课情况作适当的化学实验教学内容选择,做好、做满实验,满足不同课程性质的化学实验教学需要。

化学教师只有沉下身子,深入教学第一线,了解情况,脚踏实地,诚心服务学生,用心教授化学实验,潜心研究教学,精心转化教研成果,才能提高化学实验教学质量。

(二) 明确几个相关概念

1. 化学实验

化学实验是人们以化学事物为作用对象的实验活动(吴俊明. 中学化学实验研究导论. 南京: 江苏教育出版社, 1997)。根据实验主体和实验目的的差异, 可以将化学实验划分为两大类型: 科研类化学实验和教学类化学实验。

科研类化学实验的实验主体是化学学科的科学研究人员, 目的是为了研究和认识人类未知的化学事物及其规律, 其大部分的结果不仅对于研究者本人具有创新性, 而且对于整个人类而言都具有创新性的贡献。因此, 严格地讲, 像这类化学实验称为化学科学实验。所谓化学科学实验, 是指化学学科研究者根据一定的化学实验目的, 运用一定的化学实验仪器、设备和装置等物质手段, 在人为的实验条件下, 改变实验对象的状态或性质, 从而获得各种化学实验事实的一类科学实践活动。化学科学实验通常简称为“化学实验”, 它是化学学科研究不可缺少的实践活动。

教学类化学实验的实验主体是各级各类化学教育教学中的教师和学生, 是为化学教学目的服务的, 向下一代传递已有化学知识和经验, 其大部分的实验过程与结果是巩固和拓展学生的认知结构, 以及训练和培养学生的各种能力, 对学生而言可能是崭新的, 但对人类社会而言基本不具有创新性贡献, 是一种简约的、高效的、重复的再现或模拟。鉴于此, 像这类化学实验称为化学教学实验。所谓化学教学实验, 是指在化学教学中教师或学生根据一定的化学实验目的, 运用一定的化学实验仪器、设备和装置等物质手段, 在人为的实验条件下, 改变实验对象的状态或性质, 从而获得各种化学实验事实, 达到化学教学目的的一类教学实践活动。化学教学实验, 其精度不如化学科学实验的精度高, 其难度也不如化学科学实验的难度大。化学教学实验通常也简称为“化学实验”, 它是化学教学中经常进行的一种教学实践活动。

由此可见, 化学实验有广义狭义之分。广义的化学实验既包含化学学科研究领域的化学科学实验, 也包含化学教学领域的化学教学实验。而狭义的化学实验, 在化学教学中等同于化学教学实验。因此, 本书所指的化学实验属于狭义的概念, 本书中的化学实验研究与设计, 主要是指化学教学实验研究与设计。

2. 化学实验教学

除了化学学科研究中离不开化学实验以外, 在化学教学中同样也需要化学实验。这样的化学实验是在教学中进行的, 是为化学教学服务的, 因而, 可以把这种含有化学实验的教学实践活动称之为“化学实验教学”。

所谓化学实验教学, 是指教师将化学实验置于一定的化学教学情景下, 为实现一定的化学教学目的, 而开展的一系列教学实践活动。化学实验教学是化学教学的重要组成部分, 化学实验教学的设计要服从和服务于化学教学的总体

安排(刘知新. 化学教学论, 第三版. 北京: 高等教育出版社, 2004)。

3. 化学实验与化学实验教学的关系

化学实验和化学实验教学是密切相关的。前者特指化学教学活动中的实验, 而后者指以化学实验为媒介的整个化学教学活动, 两者是局部与整体的关系, 互为依赖。

因此, 非常有必要对化学实验及化学实验教学的有关内容进行学习和研究。

四、师范生学习时应注意的问题

要学好化学(教育)专业实验课程, 不仅要有正确的学习态度而且还要有正确的学习方法, 同时还要遵守实验规则, 注意实验安全。因此, 在学习化学(教育)专业实验课时, 师范生应注意下列几点:

1. 认真预习, 写好预习报告, 不打无准备之“仗”;
2. 规范操作, 细心观察现象, 如实做好实验记录;
3. 养好习惯, 边思考边实验, 心细胆大注意安全;
4. 分析现象, 总结成败关键, 写成完整实验报告。

本书可作为将要从事中学教学工作的大学化学(教育)专业、应用化学专业和材料化学专业本专科学生、本专科函授生、自考生(专科升本科)、硕士研究生学习相关课程时的教材, 也可以作为课程与教学论(化学)硕士研究生、教育硕士专业学位(学科教学·化学)研究生以及化学教学论研究生课程进修班学员相关课程的参考书, 还可作为化学教研员和中学化学教师教学研究的参考书。

本书的编写, 得到了安徽师范大学教务处领导和化学与材料科学学院领导的关心和指导; 得到国家级实验教学示范中心建设单位(安徽师范大学化学实验教学中心)、安徽省高校教研项目(2007JYXM 206)、安徽师范大学教材建设基金资助项目的资助。在此感谢他们的支持和帮助!

编写过程中, 作者参考和引用国内外一些专家、老师的成果, 在此谨表谢意。限于自身的水平, 书中定有不少疏漏, 敬请广大读者指正。

熊言林

2009年7月6日于安徽师范大学赭山校区

目 录

前言	1
第一章 化学实验教学新理念	1
第一节 “高中化学课标”中的实验体系	1
一、“高中化学课标”中实验条目的分布情况	1
二、再次确立了化学实验的重要地位	2
三、化学实验内容全面体现“三性”	4
四、化学实验与科学探究的关系	6
五、高中化学实验内容的研究范围	7
第二节 新课程高中化学实验教学的新理念	8
一、培养科学实验素养，理解科学价值	8
二、培养学生掌握实验方法和探究技能	9
三、培养科学实验能力，体验实验过程	10
四、培养学生科学实验态度和思维品质	10
第三节 新课程高中化学实验教学的新要求	10
一、新课程高中化学实验内容的新特点	10
二、新课程高中化学实验教学的新要求	13
第四节 化学实验教学的内容和类型	17
一、化学实验教学的内容	17
二、化学实验教学的类型	20
第二章 科学探究与探究性化学实验教学	23
第一节 科学探究	23
一、科学探究的本质	23
二、科学探究的特征	25
三、科学探究的过程	27
第二节 探究性化学实验教学	29

一、探究性化学实验教学的概述	29
二、探究性化学实验教学模式	31
三、探究性化学实验教学的理论依据	36
四、验证性化学实验教学和案例	38
五、两种化学实验教学之间的差异	39
六、实施探究性实验教学应注意的问题	41
第三章 化学实验研究的过程	44
第一节 化学实验研究的分类	44
一、系统性研究	44
二、认知性研究	45
三、技术性研究	45
四、应用性研究	45
五、发展性研究	45
第二节 化学实验研究的一般过程	50
一、形成和确定课题	50
二、制定研究计划	53
三、开展研究工作	53
四、复查和验证初步结果	53
五、整合和表述研究成果	54
六、实验教学型学位论文的要求	58
第三节 化学实验教学研究成果的转化	62
一、构建教研成果转化的循环体系	62
二、化学实验教研成果转化的途径	63
第四章 化学实验设计的类型和内容	65
第一节 化学实验设计的类型	65
一、根据实验在认识过程中的作用来划分	65
二、根据化学实验的用品来划分	68
三、根据化学实验内容来划分	70
第二节 化学实验设计的内容	70
一、化学实验设计的表述形式	71
二、化学实验设计的具体内容	72

第五章 化学实验设计的原则和评价	78
第一节 化学实验设计的原则	78
一、目的性原则	78
二、科学性原则	79
三、安全性原则	79
四、可行性原则	79
五、简约性原则	80
六、创新性原则	80
七、趣味性原则	80
八、启发性原则	80
九、发展性原则	80
十、最优化原则	81
第二节 化学实验设计的评价	81
一、评价化学实验设计的案例	81
二、评价化学实验设计的标准	82
第六章 化学实验设计的策略	84
第一节 化学实验设计的难度	84
一、思维定势	84
二、迷信权威	84
三、惰性干扰	85
四、水平问题	85
第二节 化学实验设计的策略和方法	85
一、化学原理物化策略	86
二、组合策略	87
三、强化(或弱化)策略	87
四、变换输出策略	88
五、技术置换策略	88
六、技术移植策略	88
七、技术模仿策略	89
八、简化策略	89
九、试探策略	89
十、整体优化策略	91

第七章 化学实验条件的种类和控制	93
第一节 化学实验条件	93
一、化学实验条件	93
二、相关化学实验条件的注释	93
第二节 化学实验条件的种类	94
一、化学实验试剂	94
二、化学实验仪器与装置	94
三、化学实验操作	95
第三节 化学实验条件的控制	95
一、化学实验条件的控制	95
二、化学实验条件的控制方式	96
第八章 化学实验失败的原因分析	98
第一节 化学实验失败的客观性原因	98
一、仪器精密度的因素	98
二、试剂纯度的因素	98
三、副反应的因素	99
第二节 化学实验失败的主观性原因	100
一、实验基本操作不当	100
二、仪器选用不当	101
三、实验装置不当	101
四、试剂用量不当	102
五、试剂加入顺序不当	102
六、试剂选用不当	103
七、实验条件不当	103
第九章 化学实验安全知识与救护措施	106
第一节 化学实验安全知识	106
一、安全实验操作常识	106
二、安全用水常识	107
三、安全用电常识	107
四、合理处理实验废弃物常识	108
五、消防常识	111
第二节 预防与救护措施	112

一、毒物的类型	112
二、常见事故的预防和急救措施	113
第十章 化学实验研究选编	116
第一节 物质的分离和提纯实验探究	116
实验一 海带中碘元素的分离实验探究	117
实验二 粗盐的提纯实验探究	120
第二节 物质的制备和性质实验探究	122
实验三 纯碱的制备实验探究	124
实验四 固体酒精的制备实验探究	127
实验五 氨的催化氧化制硝酸实验探究	128
实验六 接触法制取硫酸实验探究	132
实验七 白磷的制取及其系列性质探究	135
实验八 氧气的制取和性质实验探究	138
实验九 氢气的制取和性质实验探究	145
实验十 二氧化硫的制取和性质探究	151
实验十一 甲烷的快速制备及其性质探究	154
实验十二 乙烯和乙炔的制取和性质探究	160
实验十三 胶体的制备和性质实验探究	166
实验十四 锌及其化合物性质实验探究	169
实验十五 硫与铁、铜反应的性质探究	173
实验十六 苯酚和甲醛性质实验探究	177
实验十七 碱金属及其化合物的性质探究	181
实验十八 乙酸乙酯水解实验探究	184
第三节 物质的检测实验探究	188
实验十九 常见离子和官能团的检验探究	189
实验二十 亚硝酸钠和真假碘盐的检验探究	192
实验二十一 茶叶中某些元素的检验探究	194
实验二十二 食醋中醋酸含量的测定探究	198
实验二十三 抗贫血药物中铁含量的测定探究	204
实验二十四 阿西匹林药片中有效成分含量的测定探究	207
实验二十五 酸碱滴定曲线的测绘探究	211
实验二十六 污水中化学耗氧量的测定探究	216
第四节 化学反应条件的控制探究	220
实验二十七 探究硫代硫酸钠与酸反应速率的影响因素	221

实验二十八 探究催化剂对过氧化氢分解速率的影响	224
第五节 生活化系列化学实验设计探究	226
实验二十九 碘的生活化系列化学实验探究	228
第六节 趣味化学实验设计探究	233
实验三十 化学振荡实验探究	234
实验三十一 反复变色实验探究	238
实验三十二 二氧化氮的制取与喷泉实验探究	240
实验三十三 钠与水反应组合实验探究	243
第七节 化学疑难问题实验探究	245
实验三十四 红色酚酞溶液逐渐褪色的原因探究	246
实验三十五 重铬酸铵热分解产物的探究	250
实验三十六 硫蒸气颜色的实验探究	253
实验三十七 土红色物质成分的实验探究	256
实验三十八 新制氢氧化铜分解温度的探究	260
第八节 环保化学实验探究	263
实验三十九 爆竹燃放中二氧化硫的检验探究	264
实验四十 二氧化硫对植物生长影响的探究	268
实验四十一 二氧化硫对花朵颜色影响的探究	272
实验四十二 污染性气体与空气密度比较的探究	276
附录	280
附录1 部分常用仪器的简单绘图方法	280
附录2 危险药品的分类、性质和管理	281
附录3 常用酸、碱的浓度	282
附录4 常用酸碱溶液的配制	283
附录5 特种试剂的配制	284
附录6 气体在水中的溶解度	285
附录7 部分常见物质的俗名或别名	286
附录8 主要参考文献和网址	287
一、著作类	287
二、期刊类	288
三、网址(或搜索引擎)	288

第一章 化学实验教学新理念

2003年教育部颁布了《普通高中化学课程标准(实验)》(以下简称“高中化学课标”),力图构建新的高中化学课程体系。同时指出,高中化学新课程着眼于“提高21世纪公民的科学素养”,构建“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”相融合的高中化学课程目标体系;强调“通过以化学实验为主的多种探究活动,使学生体验科学研究的过程,激发学习化学的兴趣,强化科学探究的意识,促进学习方式的转变,培养学生的创新精神和实践能力”;重视“从学生已有的经验和将要经历的社会生活实际出发,帮助学生认识化学与人类生活的密切关系,关注人类面临的与化学相关的社会问题,培养学生的社会责任感、参与意识和决策能力”;倡导“在人类文化背景下构建高中化学课程体系,充分体现化学课程的人文内涵,发挥化学课程对培养学生人文精神的积极作用”。这些新的课程理念在教科书编写和教学实践中的有效实施,都离不开化学实验,这就要求广大的化学教育教学工作者必须重新审视化学实验在新课程中的地位和价值,重新认识化学实验的教学功能。

第一节 “高中化学课标”中的实验体系

一、“高中化学课标”中实验条目的分布情况

“高中化学课标”中的实验内容广泛分布在“化学1”、“化学2”、“化学与生活”、“化学与技术”、“物质结构与性质”、“化学反应原理”、“有机化学基础”和“实验化学”8个课程模块的“内容标准”和“活动与探究建议”中(见表1-1所示)。

由表1-1可知,在高中化学课程标准中,实验条目占“内容标准”中总条目的比率为36.30%、占“活动与探究建议”中总条目的比率为40.74%;而实验条目占“内容标准”和“活动与探究建议”中总条目的比率是:高中必修模块占41.9%、高中选修模块占37.7%;在初中化学课程标准中,与化学实验有关的内容占29.9%(见表1-2所示)。