

高等师范院校化学教学论丛书

苗深花 韩庆奎 主编



化学实验教学论

Huaxue
Shiyan Jiaoxuelun



科学出版社

高等师范院校化学教学论丛书

化学实验教学论

苗深花 韩庆奎 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是“高等师范院校化学教学论丛书”之一，是以《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》对教师的素质提出的要求为依据，以基础教育课程改革理念为指导，为适应基础教育课程改革和化学教师职前教育而编写的师范类专业课程教材。全书共有四篇12章，主要包括中学化学实验教学理论、化学实验教学的设计、中学化学实验教学的实施、化学实验室的安全、化学实验基本操作、气体的制备和性质实验、中学化学定量与测定实验研究、有机物反应的实验、研究性学习实验研究、现代信息技术在化学实验教学中的应用、自主设计性实验的教学、中学化学实验室建设与管理等内容。

本书不仅可作为高等师范院校化学实验教学论课程的教材，也可作为化学课程与教学论专业研究生与教育硕士进行实验设计与研究的参考书及中学化学教师进行实验研究的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

化学实验教学论 / 苗深花, 韩庆奎主编. —北京: 科学出版社, 2012.9
高等师范院校化学教学论丛书
ISBN 978-7-03-035440-2

I. ①化… II. ①苗… ②韩… III. ①中学化学课—化学实验—教学研究—师范大学—教材 IV. ①G633.82

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第204462号

责任编辑: 谭宏宇 丛洪杰 / 责任校对: 鲁素
责任印制 刘学 / 封面设计: 殷靓

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

江苏省句容市排印厂印刷

科学出版社编务公司排版制作

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年9月第一版 开本: B5 (720 × 1000)

2012年9月第一次印刷 印张: 18 1/4

字数: 344 000

定价: 38.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《化学实验教学论》编委会

主 编 苗深花 韩庆奎

副主编 李景红 孙玉红 耿凤华

成晓琳 冯一民

前 言

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》对教师的素质提出了更新更高的要求,同时也向教师教育提出了新的挑战。如何提高基础教育师资的培养质量,如何培养具有创新精神、探究能力和实践能力的师资,是高等师范院校教师教育的重要目标。高素质的人才培养需要高质量的师资,而高素质师资的培养需要创新性的教材和教法。为此,我们在参考兄弟院校不同版本教材的基础上,结合我们多年的教学实践和积累,编写了这本体现探究性、创新性的教师教育教材《化学实验教学论》。

《化学实验教学论》是本着在掌握实验基础知识和基本技能的基础上,培养探究、创新性中学化学教师,完成高等师范院校化学实验教学研究课程的培养目标而编写的。其最大特点是实验研究与实验教学研究结合,教材与教法、学法相融合,自主探究与合作互动相结合。学生通过自主与合作查阅资料、设计实验教学研究方案、进行实验探究等过程,培养和训练他们的实验教学技能和能力,以及探究与创新的精神。

本书包括四篇。第一篇“中学化学实验教学概述”,含有4章内容。分别阐述了中学化学实验教学理论、化学实验教学的设计、中学化学实验教学的实施、化学实验室的安全等内容。目的是使学生掌握化学实验教学研究的基础知识和基本理论,为更好地进行化学实验教学研究的具体实施打下理论基础。

第二篇“中学化学基础实验研究”。从化学实验教学研究和中学化学实验类型的角度,分为化学实验基本操作、气体的制备和性质实验、中学化学定量与测定实验研究、有机物反应的实验4章共16个实验。每一实验分别从实验和教学两个方面进行研究。目的是训练学生化学实验研究和实验教学研究的基本技能,训练和培养实验探究、创新的技能和能力,以及创新意识。这16个实验具有典型性和代表性,选择时既关注了中学化学实验的不同类型,又关注了是否有探究、创新的潜力;既注意了实验的基础性,又注意了时代性;既考虑了传统实验,又考虑了基础教育化学课程改革后新的中学化学实验;既注意了演示实验,又注意了学生实验和研究性学习实验。

第三篇“综合实践活动实验研究”。分为研究性学习实验研究、现代信息技术在化学实验教学中的应用和自主设计性实验的教学3章内容。实验选取了紧密联

系社会、生活实际的有关内容,以学生自主设计与体验为核心,培养学生综合分析问题与解决问题、实验设计与研究的能力、使用现代教育技术在化学实验中的应用能力,以及通过学生独立设计实验与演示等实施全面考查学生的实验学习。

第四篇“中学化学实验室的建设与管理”。主要介绍现代化的中学化学实验室的建设和管理,目的是方便中学化学实验室的建设与规范管理,使中学化学实验室的建设与管理符合基础教育化学课程改革的要求,跟上时代的发展。其中“附录”部分主要是提供一些常用的化学试剂、指示剂的配制方法、物理数据等,目的是方便中学化学教师及实验员进行化学实验准备。

在实验教学中,让学生经历“预习(包括方案设计)→师生讨论→自主探究与实验→备课→写微型教案和实验报告→演示讲解”等程序完成平时的实验学习;“抽取题目→查阅资料→设计实验方案→自己准备实验→进行实验考评”等过程完成期末实验考试。并通过教材、教师的引导,自主收集资料、设计实验方案和实验教学方案,自主进行实验探究和实验教学研究,通过师生的讨论、交流全面构建每一实验和实验教学的意义,真正体现了学生在实验教学中的主体作用。学生在获得实验和实验教学技能与能力的同时,培养了探究的精神与能力。

本书由苗深花、韩庆奎任主编,李景红、孙玉红、耿凤华、成晓琳、冯一民任副主编。编写人员承担的任务分别是:曲阜师范大学的苗深花(前言、第2章、第11章、第四篇及实验21、23),曲阜师范大学的韩庆奎(实验5、6、7、11),聊城大学的李景红(第3章、实验3、4),潍坊学院的冯一民(第1章),济宁学院的孙玉红(第4章、实验17、18、20、22),河南商丘师院的耿凤华(实验8、9、10、12),菏泽学院的成晓琳(第5章),曲阜师范大学的王婷(实验15、16、19),曲阜师范大学的朱金华(实验24、25),曲阜师范大学的秦凤(实验13、14),曲阜师范大学的李言信(实验26)。全书由苗深花和韩庆奎策划、拟定实验编写大纲、编写实验案例,苗深花统稿、改稿。研究生刘全敏、杨兴兴参与了部分校对工作。

本书在成稿过程中,参阅了本学科领域的大量专著、教材及文章,吸收了诸多专家及同行的有益之处,在此表示诚挚的谢意。

鉴于作者水平和时间有限,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2012年3月

于曲阜师范大学化学与化工学院

目 录

前言

第一篇 中学化学实验教学概述

第 1 章 中学化学实验教学理论	3
1.1 化学实验教学新理念	3
1.2 中学化学实验的教学功能和作用	5
1.3 中学化学实验的内容和类型	8
1.4 中学化学实验教学的基本要求	11
第 2 章 化学实验教学的设计	19
2.1 化学实验设计	19
2.2 化学实验教学目标的设计	25
2.3 化学实验教学内容的设计	29
2.4 化学实验教学方式的设计	29
2.5 化学实验教学组织形式的设计	30
第 3 章 中学化学实验教学的实施	31
3.1 演示实验	31
3.2 学生实验	35
3.3 化学综合实践活动实验	37
3.4 中学化学实验教学改进与创新	38
3.5 化学实验教学的评价	41
第 4 章 化学实验室的安全	45
4.1 实验室的安全守则	45
4.2 实验室常见事故的预防与事故处理	46
4.3 安全用电常识	48
4.4 消防安全	49
4.5 实验室“三废”处理及综合运用	50

第二篇 中学化学基础实验研究

第 5 章 化学实验基本操作	55
实验 1 简单玻璃管的加工技术	55

实验 2 常用仪器的规范操作练习	61
第 6 章 气体的制备和性质实验	78
实验 3 氧气、氨气、甲烷的制备和性质实验	78
实验 4 氢气、二氧化碳、硫化氢的制备和性质	87
实验 5 氯化氢、氯气、一氧化碳气体的制备和性质实验	96
第 7 章 中学化学定量与测定实验研究	107
实验 6 硝酸钾溶解度的测定	107
实验 7 阿伏伽德罗常数的测定	115
实验 8 硫酸铜晶体结晶水含量的测定	125
实验 9 比较食物中维生素 C 的含量	130
实验 10 食醋中乙酸含量的测定	137
实验 11 反应条件对化学反应速率的影响	146
实验 12 乙醇分子结构的测定	156
第 8 章 有机物反应的实验	162
实验 13 纤维素的水解和酯化	162
实验 14 乙酸乙酯的合成	170
实验 15 石油的催化裂化	175
实验 16 乙醛的制备和性质	179

第三篇 综合实践活动实验研究

第 9 章 研究性学习实验研究	189
实验 17 空气中甲醛气体含量的简易测定	189
实验 18 用铝、稀硫酸、烧碱为原料制取氢氧化铝	194
实验 19 叶绿体色素的提取和分离	199
实验 20 自制植物酸碱指示剂及其变色范围的测试	206
实验 21 大米酿酒	211
实验 22 水样硬度的测定	217
实验 23 污水中化学耗氧量(COD)的测定	223
第 10 章 现代信息技术在化学实验教学中的应用	229
实验 24 传感器在化学实验中的应用	229
实验 25 计算机模拟实验教学	237
实验 26 投影实验设计	242
第 11 章 自主设计性实验的教学	251
11.1 自主设计性实验案例	251

11.2 自主设计实验的实施	254
11.3 实验成绩的评定	254

第四篇 中学化学实验室的建设与管理

第12章 中学化学实验室建设与管理	259
12.1 中学化学实验室建设	259
12.2 化学实验室的科学管理	265
附录	274
一、化学常用指示剂的配置	274
二、常用试纸的制备	275
三、常用酸、碱、盐溶液的配制	276
四、常用洗液的配制及其使用	278
五、常用干燥剂的性能和适应范围	278
六、可燃性气体或蒸气和空气或氧气的混合物爆炸极限	280
七、特种试剂的配制	280

第一篇 中学化学实验教学概述

化学实验对学生学习化学、提高化学教学质量、落实化学教学的培养目标具有其他化学教学内容或形式所不可替代的作用。作为一名中学化学教师，除了要具备丰富的化学知识、熟练掌握化学实验的操作技能外，还要掌握有关的化学实验教学理论，学会实验设计和实验教学设计，探索实验教学的规律，深入开展中学化学实验教学研究，挖掘和发挥化学实验的教学功能，提高中学化学的教学质量。具体包含以下几个方面：①关注中学化学实验教学改革的新理念，认识中学化学实验教学的功能与作用；②熟悉中学化学实验的内容和类型，明确中学化学实验教学的基本要求；③掌握中学化学实验教学的基本技能和方法，掌握实验设计及改进的要求、步骤和方法；④学会采用多样的评价方式来评价学生对实验的学习结果；⑤关注中学化学实验室的安全问题，学会常见事故的预防与事故处理。

第1章 中学化学实验教学理论

1.1 化学实验教学新理念

化学实验是化学教育永恒的主题，化学学科的形成和发展无不与化学实验有着密切的联系，化学实验是化学教学的重要组成部分。多年来，我国化学教育一直非常重视化学实验在化学教学中的作用。化学新课程改革的全面推进，带来了课程理念、课程目标、课程内容、课程实施、课程评价等方面全方位的革新，化学实验教学也有了非常大的变化和发展。化学教师必须改革原有的化学实验教学观念，以新课程的要求为导向，以新视角来认识化学实验，以新理念来实施化学实验教学，以发展的眼光来探讨化学实验在新课程中的发展。那么在新课程中化学实验教学理念有哪些变化？归纳起来有以下几个方面。

1.1.1 实施多维度的科学素养教育

新课程标准中的科学素养目标选取了六大要素，分别为知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观。其特点是从观念、知识技能和做人、做事的素养上来框定。

1. 知识与技能

在化学实验教学中，科学素养教育目标的核心是把学习化学实验基础知识、化学实验基本技能作为培养科学素养的基本构成，其内在的特点为：第一，重视学习化学实验知识的同时理解科学的本质，“突出化学与生活、社会和技术的密切联系，逐步认识和感受化学实验对日常生活和社会发展的重要影响”。第二，扩展了化学实验技能的训练范围，不仅要训练实验技能，而且要训练科学探究的技能和培养探究的能力。

从化学实验课程的技能构成来看，要学习的探究技能主要有四类：第一类是收集和处理信息的技能，如提出问题，探讨并明确问题所在，查阅并收集资料、证据以及调查研究等；第二类是从事探究的实验技能，如制订计划、建立假说和模型、设计实验，以及比较差异点、分类概括、分析评价等；第三类是实验操作的技能，如使用仪器、制作及安装装置、观察测量、控制实验条件、记录数据等；第四类是表达和交流的技能，如提问、讨论、解释数据、制作图表、归纳定义以及描述、交流、推测等。此外，新课程标准也进一步加强了对学习化学实验技能

的要求。

2. 过程与方法

课程标准要求教师通过有目的地引导学生参与“科学探究过程”，使他们受到科学方法的训练，通过学习和运用科学方法，探究、解决问题，达到培养学生探究能力及科学素养的目的。

3. 情感态度与价值观

课程标准提出培养学生的合作精神和社会责任感，使他们懂得实验化学的价值，形成科学的世界观。从非智力因素的培养方式和习得过程分析，需要通过化学实验教学培养学生对化学实验乃至化学学科的好奇心、探究欲、科学兴趣以及实事求是的态度来达到培养情感态度的目标；而培养科学价值观重要的是培养学生的辩证唯物主义物质观、科学精神以及科学的自然观、认识科学的社会作用、发展价值等。

1.1.2 化学实验课程内容设置的新理念

1. 从重学术性转向重科学普及性

从学生的生活经验和社会发展的现实中选取新的实验教学素材，特别重视实验教学内容的革新，一方面降低了对于化学概念、原理的要求，另一方面则重视扩展知识面，重视加强化学与技术、社会、生活之间的联系，体现出学以致用、理论联系实际和进行体验性学习的特点。例如，新课程就增加了“怎样防止自行车棚锈蚀？”、“制造潜艇、宇宙飞船的合金材料”等一类有益于扩展学生认识视野、丰富价值观教育内容的阅读性材料。

2. 从重知识的系统性严密性转向重培养学生的好奇心和探究意识

化学实验课程非常重视加强化学实验与生产生活、实际应用、新发明、新成就以及与化学史实的联系，增加了学习情景素材，探究型、动手型实验，课题研究，调查活动等学习内容，如“空气中二氧化碳的含量会改变吗？”以及“调查或收集有关酸雨对生态环境和建筑物危害的资料”等。其教学预期和愿景就是要求教师要提高对培养学生好奇心和探究意识的重视，学习过程中的探究使学生能够轻松地学习化学实验内容。

3. 从重学科学习发展到重跨学科学习

新课程强调加强学科间的联系，增加跨学科综合学习的内容，主要通过三种途径来实现这些要求：其一是在课程内容中纳入与 STS 相关的综合性内容，如人口、环境、能源、资源、健康等问题；其二是加强学科间以及化学与社会科学间的交叉联系，如化学与物理学、化学与生物学、化学与地理学之间的联系，以及化学与社会、化学与现代技术之间的联系；其三是加强实践学习活动，如观察、

调查研究、主题讨论、辩论、兴趣实验探究、科普活动等。

1.1.3 化学实验课程教学实施的新理念

化学实验课程以探究、体验探究过程和培养探究能力为核心，化学实验课程的实施过程有其内在的规律性，一般要体现出以下三方面的教学理念和教学要求。

1. 充分体现探究理念

科学探究是指科学家在探索科学问题时，为获取证据和解释而采用的研究途径。化学实验教学中的“科学探究”则主要是指仿效科学探究而为学生设置的教育实践性活动过程，它的目的是用体会科学发现的过程，让学生学习获取化学知识、领悟科学的思想观念、了解科学家研究化学问题的途径。因此，探究本身也是一种研究性学习活动，它以“问题”为中心，具有尝试性、研究性和实践性的特征。新课程所提出的科学探究能力包括八个要素：提出问题、猜想与假设、制订计划、进行实验、收集证据、解释与结论、反思与评价、表达与交流，而关键则是培养学生提出问题、收集资料的能力，以及猜测、解决问题和进行交流的能力。

2. 体验探究过程和训练科学方法

探究过程是指为完成特定探究任务而设定的、由一系列具体探究环节构成的实践途径。历史上曾有杜威提出的“智慧五步法”、萨奇曼的“情景探究教学”、美国科学促进会提出的“科学过程技能”训练模式，其中又以探究教学的早期倡导者美国生物学家、科学教育家施瓦布(Schwab)所提出的探究教学过程模式影响较大，其构成如下：①提出或明确要解决的问题；②收集适合问题解决的资料；③提出假设；④验证假设；⑤导出结论。

3. 改变学习方式——倡导轻松愉快学化学

课程标准提出的改变学习方式、轻松愉快学化学的观念新颖且有价值。为此，需要在化学实验教学设计中采用丰富多样的教学途径和灵活多样的教学方法，在实验实施过程中可以从以下四个方面进行教学设计。第一，注意从宏观到微观、从定性到定量、从变化到应用、从功能到价值的角度来加强学科间的联系和跨学科学习；第二，选择生动活泼的情景素材应用于教学之中，让学生实际体验探究学习的过程；第三，实施形式多样的探究实践活动，如调查研究、实地考察、趣味实验表演等；第四，运用化学史、现代化学发展成就图片、多媒体手段等。

1.2 中学化学实验的教学功能和作用

化学实验对激发学生的学习兴趣，帮助他们形成化学概念，巩固化学知识，

获得化学实验技能，培养实事求是、严肃认真的科学态度和训练科学方法具有重要的意义，在培养学生观察能力和实验能力方面具有不可代替的作用。因此，加强化学实验教学是提高化学教学质量的重要一环。

1. 化学实验有助于化学概念的形成和巩固

化学概念是化学知识中最基本的内容，对中学生来说，采用化学实验这一直观手段易于形成化学概念。学生学习化学一般总是从感知具体的化学物质和化学现象开始，经过从已知到未知、由表及里、由感性到理性的认识过程逐步到把握有关的理论概括，然后形成概念。例如，在初中化学里为了让学生形成氧化还原的概念，首先从氧气反应生成氧化物来形成氧化反应的初步概念；在学习氢气的化学性质时，通过氢气还原氧化铜实验，让学生看到由于氢气夺取了氧化铜中的氧而生成水的现象来巩固氧化反应概念，又通过氧化铜失去氧变成游离态的铜来说明还原反应的概念，最后形成氧化还原的初步概念。这种认识过程使学生获得的知识系统牢固，并能潜移默化地促进学生科学思维方法的形成。

2. 化学实验有利于学生深入领会化学定律和化学原理

化学定律和化学原理是化学知识中最重要的部分，它们是在实验事实的基础上经过理论思维推导出来的。例如，在学习质量守恒定律时，让学生先观察磷燃烧和氢氧化钠溶液与硫酸铜溶液反应的实验现象得出初步结论，然后进一步说明：更多的实验证明，参加化学反应的各物质的质量总和，总是等于反应后生成的各物质的质量总和；引出质量守恒定律后，通过对反应前后原子种类没有改变和原子个数也没有增减的分析，使学生从本质上理解质量守恒定律，从而完成由感性到理性的认识飞跃。又如，在学习电离理论时，先让学生观察各类有关物质导电与否的实验现象，使其获得充分的感性认识，然后引导学生对这些物质的结构和它们在溶于水或熔化状态下发生的变化进行分析，并把金属由于存在自由电子而导电和电解质溶液由于存在自由移动的阴阳离子而导电进行对比，通过分析、推理，使学生深刻地理解溶液的导电现象进而理解电离理论。

3. 化学实验能帮助学生检验和巩固化学知识

心理学研究表明，在学习活动中，如果多种感官同时参与，可以提高大脑皮层的兴奋性，促进暂时联系的形成；如果仅有一种感官连续地进行活动，大脑皮层容易产生内抑制，降低学习效率。化学实验过程中，学生通过眼看、耳听、手触、鼻嗅、脑想，有利于充分发挥其各种感官在理解化学知识、巩固化学知识中的联合作用，使获得的知识更准确、更牢固。

化学实验习题、实验设计、实验测验、实验复习等形式，都是检验、考核学生理解和掌握化学知识的一种有效方式。例如，通过制取氯气和氯气的一系列性质实验的综合实验设计，可以检验学生对氯及其化合物有关知识的掌握情况；通

过实验方案的实施(仪器安装、动手操作、现象分析和结论的得出等过程)又进一步巩固所学知识。

4. 化学实验可以培养学生的观察能力和思维能力

观察是认识事物的开始,实验离不开观察。实验对象的各种外部属性(如颜色、大小、形状和气味等),实验过程中产生的各种化学现象(如颜色变化、沉淀的生成、发光、发热等),都需要用感官通过观察来认识,离开了观察,感性认识就无从获得。对于一些代表性物质的性质实验,一般都要做全面而系统的观察。例如,金属钠与水反应的实验,要求学生观察钠浮在水面上,熔成小球,四处游动,发出“滋滋”的响声,水溶液中滴入酚酞后变成红色等现象。有些实验由于教学需要,要求进行重点观察。例如,初中电解质溶液导电实验,要求重点观察灯泡是否发亮,以证明溶液是否导电,而不引导学生观察电极上产生气泡或电极上有沉淀物等现象。

观察和实验都离不开思维。在观察物质发生变化和各种化学现象时,就会自觉或不自觉地与已学过的知识和已有的经验联系起来,这就是一个思维活动过程。而要把观察得到的感性认识上升到理性思维,就更离不开思维活动了。实验不是简单的照方抓药或操作的简单重复,学生对每一实验都需要明确目的的要求、实验原理、实验步骤、实验条件和注意事项,而所有这些都离不开思维。所以,化学实验有助于学生观察能力和思维能力的培养。

5. 化学实验是培养学生实验操作技能的唯一手段

化学实验操作技能属于动作技能。课程标准中把化学实验操作技能的教学要求分为练习、初步学会和学会三个层次。无论哪个层次的要求都只有通过亲自动手操作和多次练习才能完成,这是其他教学形式所不能代替的。仪器的使用、药品的取用、仪器的装配与连接以及称量、加热、振荡、搅拌、过滤、蒸发等基本操作都有一定的方法和规范。对于初学者来说,要学会和掌握一定的实验技能,都要经过模仿→独立操作→熟练操作的过程。所以,化学实验是培养学生操作技能的唯一手段。

6. 化学实验有助于培养科学态度和训练科学方法

中学化学实验重演人类已经认识的客观规律,体现了科学家发现、发明和创造的研究过程,让学生认真地进行化学实验,是培养他们具有科学家特有素质的重要途径,有利于培养学生认真负责、团结合作、严谨求实、锐意进取的科学态度。

化学实验本身就是科学研究的一种重要方法。通过实验教学,能使学生会观察、测定、实验条件控制、实验记录、数据分析和处理等化学科学方法,这些科学方法是学生获得化学知识的重要工具和手段。所以,化学实验是对学生进行科学方法训练的有效途径。

7. 化学实验能激发学生的认识兴趣并调动学生的学习积极性

认识兴趣是学习动机中最现实、最活跃的成分。化学实验中各种生动、鲜明的化学现象，可以引起学生对化学的直接兴趣，使他们积极主动地观察实验，获得丰富的感性知识。学生亲自动手进行实验操作，使化学变化重现出来，这又有助于培养他们的实验操作兴趣。而对化学实验现象产生原因的探究，更有利于培养学生稳定的探究性兴趣和概括性兴趣，从而调动学生学习的主动性和积极性，促进学生认真地学习。

8. 化学实验有利于进行辩证唯物主义思想的教育

化学的研究对象是各种物质以及物质之间、物质与现象之间、现象与现象之间、物质变化与外界条件之间的相互联系和物质变化与能量之间的关系，而所有这些几乎都要通过化学变化才能显现出来。所以，化学实验可以使学生受到最为生动的、最为实际的世界的物质性、物质和运动的不可分性、物质之间的相互联系性、对立统一、量变引起质变、内因与外因等辩证唯物主义的基本规律和观点的教育。

1.3 中学化学实验的内容和类型

中学化学实验的内容和类型丰富多样，不同内容和类型的实验对学生的学习具有不同的作用，必须科学、合理地编排才能达到实验教学的目的。

1.3.1 中学化学实验的内容

中学化学实验的内容很多，也很广泛。在教学中选用的实验要以中学化学教学目标为依据，服从学科体系的需要为前提，一般来说，选择教学实验时，应遵循以下原则：

- (1) 有助于培养和发展学生的实验操作技能；
- (2) 有助于促进学生对化学事实和原理的理解；
- (3) 有助于巩固所学知识，强化联想能力；
- (4) 安全并便于操作，有利于培养科学方法；
- (5) 在规定的时间内能够完成，并能得出清晰的结论。

当然，为了特殊的教学实践需要，也可以专门选择或设计一些特定的实验，而不受上述原则的限制。

根据实验对学生学习化学基础知识以及掌握实验技能方面所起的作用，中学化学实验内容大致上可以概括为以下五个方面。

1. 化学基本操作实验

化学实验基本操作技能是进行各类化学实验的基本功，它对保证实验的顺利