

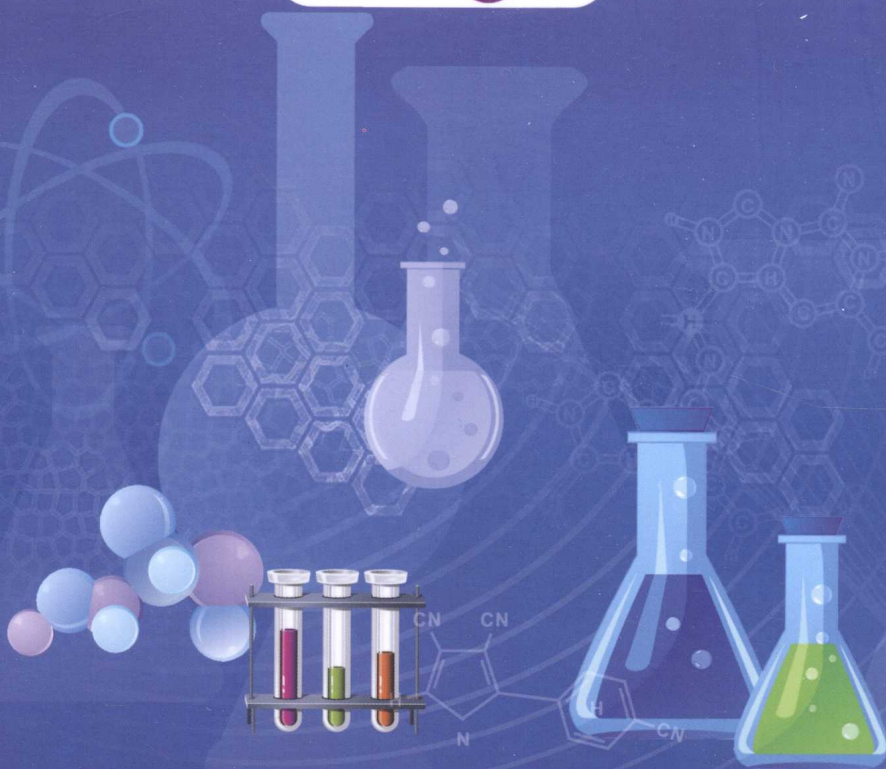


基础教育研究系列

中学 化学实验教学研究

ZHONGXUE
HUAXUE SHIYAN JIAOXUE YANJIU

袁明华 主编



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

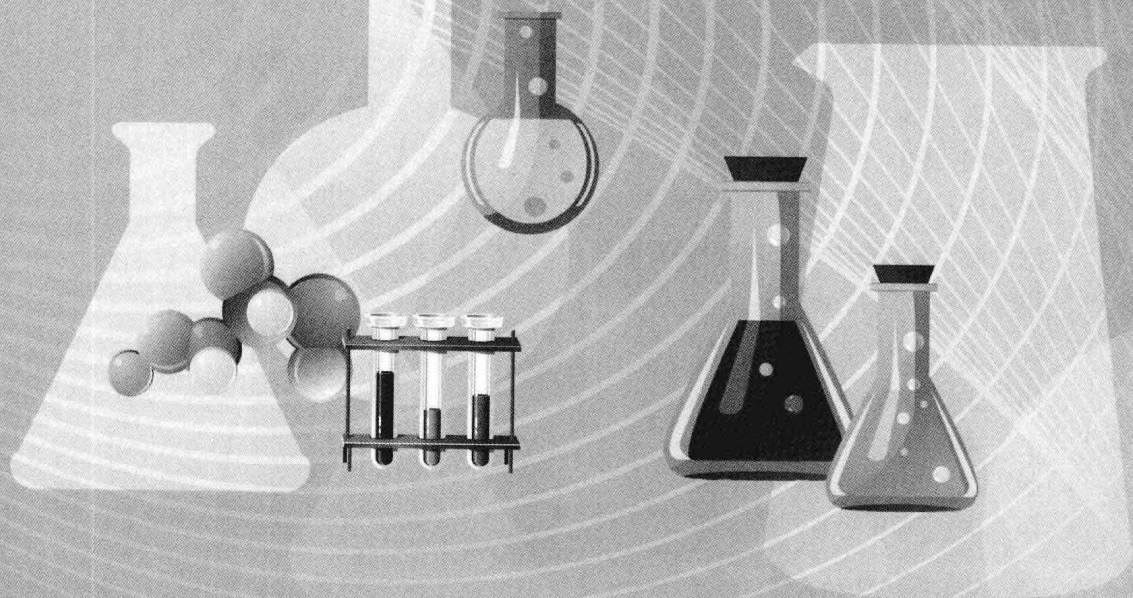


基础教育研究系列

中学 化学实验教学研究

ZHONGXUE
HUAXUE SHIYAN JIAOXUE YANJIU

袁明华 主编



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS
中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

中学化学实验教学研究/衷明华主编. —广州: 暨南大学出版社, 2010. 8
(基础教育研究系列)

ISBN 978 - 7 - 81135 - 594 - 9

I. ①中… II. ①衷… III. ①化学实验—教学研究—中学 IV. ①G633. 82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 155921 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: 广州市铎建商务服务有限公司

印 刷: 湛江日报社印刷厂

开 本: 787mm × 960mm 1/16

印 张: 11.75

字 数: 224 千

版 次: 2010 年 8 月第 1 版

印 次: 2010 年 8 月第 1 次

定 价: 22.00 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

化学是以实验为基础的自然科学。实验教学既有助于学生掌握基础知识和技能，又有助于培养学生的科学素养和形成良好的学风。作为未来的中学化学教师，必须了解实验在教学中的地位、作用以及实验、实验教学的研究方法；必须熟练掌握中学教学的基本实验，从而培养演示和指导学生观察的能力，以及改进和设计实验教学的能力。

过去，无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验四大基础实验分工明确，但内容重叠严重。至于中学化学实验教学研究的教材编写，除了多几个中学实验外，与四大基础实验差别不大。实际上，《中学化学实验教学研究》中的实验应既不同于中学化学实验，又不同于大学其他基础实验。它的实验目的不仅仅是帮助学生认识和掌握化学学科的基础知识和基本技能，更重要的是帮助学生掌握中学实验教学的本领。

本教材正是本着帮助学生掌握中学化学实验教学本领的目的，从中学化学实验的分类及要求、中学化学实验设计及实验教学设计、中学化学经典实验及演讲练习、微型实验、手持技术实验、实验 CAI 课件制作等方面进行了全新的编写，期望能强化学生从事中学化学实验教学的技能，提高学生改进及设计化学实验的水平。另外，本教材的编写还立足于地方师范院校的实际，力求能达到如下要求：①加强学生实验演示技能，规范完成实验操作且能有效引导观察；②强化学生实验指导技能，掌握实验改进及实验教学的技法。

在本教材的编写过程中，编者参考了各兄弟院校编写的相关教材、专著和论文，所参考的文献及其作者均一一列在书后的参考文献中。本教材的编写得到了韩山师范学院化学系师生的大力支持与协助，我的同事林曼斌老师编写了第五章的实验 2 和实验 5；黄俊生老师及 2005 级学生陈壮强、柯伟林合作编写了第六章。此外，我要特别提及 2007 级的学生们，他们不仅帮助编写了部分实验，而且帮助验证了本书的所有实验。在第三章中，李锦珠和蔡杰毫编写了第二节，李洁琼和林映芳编写了第三节，郑育娜和黄燕璇编写了第四节，林育璇和张泽玲编写了第五节，徐丹苗和李红编写了第六节，蔡丽兰和李泽婉编写了第七节，郭溜聪和黄跃芬编写了第八节，洪仰纯和苏春林编写了第九节，杨晓婉和陈孜念编写了第十节，陈楚妍和程启佳编写了第十一节，林锦萍和王燕旋



编写了第十二节，方秀玲和杜韩纯编写了第十三节，谢少丽和方秋玲编写了第十四节，郑逸萍和林钊蝶编写了第十五节。另外，苏春林和方秋玲对第三章进行了统稿。在此，我对上述人员所付出的努力一并表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不足和错误之处，恳请广大读者批评指正。

袁明华

2010年4月于潮州

目 录

前 言	1
第一章 绪 论	1
第二章 中学化学实验设计及实验教学设计	16
第一节 中学化学实验设计	16
第二节 中学化学实验教学设计	42
第三章 中学化学经典实验及演讲练习	72
第一节 氧气的氯酸钾制法和性质实验	72
第二节 氢气的制取与性质实验	77
第三节 氯化氢的制备和性质实验	80
第四节 氨的反复变色实验新设计	82
第五节 氨气的催化氧化	85
第六节 铝的性质	88
第七节 硫酸铜大晶体的制备——设计实验	91
第八节 胶体的制备和性质	93
第九节 苯的溴代反应	96
第十节 乙醇与钠反应的探究实验	98
第十一节 乙醇氧化制备乙醛	100
第十二节 纤维素的水解与酯化	103
第十三节 维生素 C 的提取和含量的测定	107
第十四节 真假白酒的鉴别实验	109
第十五节 物质结构模型的制作	111
第十六节 中学化学实验设计与实验教学设计	115
第四章 中学化学微型实验	117
第一节 井穴板、多用滴管	117
第二节 ML-1 成套微型仪器	118
第三节 中学化学微型实验	122
第五章 手持技术实验	131



第一节 手持技术简介	131
第二节 手持技术实验	135
第六章 实验 CAI 课件的制作	150
第一节 多媒体化学实验教学	150
第二节 常规化学软件的使用	154
 附 录	 169
参考文献	181

第一章 绪 论

中学化学实验教学研究课程是以我们已有的化学知识和技能为基础，着重训练师范生从事中学实验教学的能力，包括演示实验、设计和改进实验、指导学生开展综合实践活动等能力。作为未来的化学教师，首先必须了解化学实验在中学化学教学中的地位和作用，掌握中学化学实验研究的一般方法，具有强烈的安全与环保意识；其次是能规范、熟练地演示中学化学教学中的基本实验，并具有指导学生观察实验的能力；再次，必须具备改进和设计实验的能力，并能充分挖掘实验的教育功能，以满足不断变化的教学需求。

一、中学化学实验的分类及基本要求

(一) 中学化学实验的分类^[1]

根据实验内容、实验在认识过程的作用、实验的教学形式的不同，中学化学实验有多种分类方法。

1. 基本操作实验、性质和制备实验、形成化学概念和理论实验、联系实际实验和综合设计实验

根据实验内容的不同，可将实验分成基本操作实验、性质和制备实验、形成化学概念和理论实验、联系实际实验、综合设计实验。

(1) 基本操作实验。基本操作实验是构成中学化学实验活动的基本要素，主要有：玻璃管的简单加工与塞子钻孔；玻璃仪器的洗涤与干燥；加热与冷却；研磨、振荡与搅拌；溶解、过滤、蒸发、结晶与升华；蒸馏与萃取；仪器的连接与组装；气体的发生、收集、净化与干燥；溶液浓度的配制等。

(2) 性质和制备实验。物质的性质和制备实验是学生认识物质及其变化规律的基础。物质的性质包括物理性质和化学性质。有的物理性质可通过感官直接感知，如颜色、状态、气味等；有的物理性质则要通过实验手段才能获得，如密度、熔点、沸点、溶解度等。物质的化学性质则只能通过实验手段获得。在教学活动中，物质的制备实验比性质实验要求更高，它不仅要求学生具有牢固的有关化合物性质的知识，同时还要有较熟练的实验技能。

(3) 形成化学概念和理论实验。化学概念和理论是中学化学教学的重要内容，比较抽象，不易被理解和接受。如果在教学过程中能以观察到的实验现象



为基础，再运用抽象思维对这些现象进行加工整理，概括出物质的本质属性和规律，就可以形成化学基本概念和基本理论。这样不仅有利于学生接受比较抽象的概念和理论，而且有助于培养学生运用科学的方法进行思维加工的能力。这类实验包括物质的组成、结构以及定律实验；化学平衡移动原理实验；电离理论实验；元素周期律实验，以及氧化还原反应实验等。

(4) 联系实际实验。联系生产实际的实验有合成氨、接触法制硫酸、石油分馏和裂解等。这些实验（电脑动画、模型或挂图）有助于学生掌握典型化工生产的基本原理、设备和生产流程。为学生以后参加工农业生产或进一步学习科学技术奠定基础。

(5) 综合设计实验。这类实验没有具体的步骤和方法，是学生根据自己的知识水平，独立设计实验方案，并从自拟的实验中得出结论。这类实验对于培养学生的创新精神及实验能力是非常重要的。

2. 验证性实验和探索性实验

根据实验在认识过程中的作用，化学实验可分为验证性实验和探索性实验。

(1) 验证性实验是证明已知结论的实验。它是用于证实或验证所学的化学基本概念、基础理论和化合物知识，也是培养实验技能技巧的一种重要手段。

(2) 探索性实验是未知结论，通过做实验，求证假设是否正确的实验。它让学生通过实验，学习提出问题→研究问题→解决问题的途径，学会设计实验过程，观察实验现象，分析、归纳并独立得出实验结论，这种教学形式符合学生的年龄特征和心理特点，也符合认知规律。

3. 演示实验和学生实验

根据实验主体的不同，化学教学实验可分为演示实验和学生实验。化学新课程淡化演示实验和学生实验的分类，倡导“学生亲自动手完成实验”。本书为讨论问题的方便，主要按实验主体的不同来叙述。

(1) 演示实验是教师在教学过程中为配合化学教学内容的讲授而面向全体学生进行示范操作的一种教学实验。根据演示实验在教学过程中的不同作用，一般还可进一步分为启发性演示实验、巩固性演示实验和复习性演示实验等。

(2) 学生实验是指学生在课堂或实验室中为完成实验课题而亲自动手完成的一种教学实验。

(二) 中学化学实验的基本要求

1. 演示实验的特点及基本要求

演示实验的特点是教师的主导性和实验现象的直观性，弊端是学生只观看不动手，且距离实验仪器远的学生可能不易看清实验现象。例如在钠的性质演示实验时，由于钠块体积小且与氧气反应快，后排学生就不易看清钠在空气中发生的变化。



教师要上好演示实验课，应注意如下基本要求：

(1) 有利观察。首先，整个实验装置必须置于全班学生的视野之中，凡与该实验无关的仪器物品不要放在实验装置周围；其次，所选实验的现象必须十分明显，如产生大量气体、大量沉淀或喷泉等，可给学生强有力的感官刺激，有效地引起其注意；再次，采用辅助手段提高可见度，如允许学生轮流到台前观察现象并口述传达给后排学生、利用投影仪提高实验的可见度和清晰度、利用空白实验予以对比等。

(2) 简单匀速。简单是指在不违反科学性的前提下，仪器装置尽量简单，以便把学生的注意力吸引到观察点上；匀速是指实验速度既不能太快也不能太慢，应使学生对每一个动作甚至动作细节都能看清。在老师有条不紊、镇静自如的演示中，可使学生对化学实验产生新奇、愉快和向往，从中获得美的感受、美的熏陶，培养其审美能力。

(3) 安全可靠。演示实验必须确保成功，不允许有伤害事故发生。否则，不但有害师生的身心健康，还会造成学生对化学实验的恐惧心理，进而导致失去学习化学的兴趣和信心。因此，教师在演示实验之前必须认真设计、精心准备、多次试验，充分考虑实验过程中的安全问题，掌握好药品的用量、实验的时机等。如果演示实验不慎失败，要作出合理的分析和解释，并立即重做或在课后补做。

(4) 规范操作。教师的操作应力求准确、规范。例如，手拿滴管的姿势、熄灭酒精灯、夹试管等都应按照规程去做。玻璃器具要清洁透明，仪器药品摆放要井然有序等。这既是安全的需要，也是实验成功的保证，更是对学生的一种示范。

(5) 引导思维。演示实验一般包括：介绍仪器名称、用途、使用方法及装置原理，实验演示，引导观察等。教师应重点引导学生对观察到的现象积极思考，采用演示启发、问题启发、讨论启发等多种方式来激发学生实验的能动性。例如，银镜反应是含醛基化合物的特征反应，化学方程式的书写是难点。而实验中产生的银镜现象对学生有极大的吸引力。既然产生了银，就说明银元素发生了还原反应，因此乙醛必然被氧化，而乙醛的氧化产物只能是乙酸。由于银氨溶液中的银元素被还原，氨分子必然释出，乙酸和氨分子必然结合生成乙酸铵，此外还应有水生成。

2. 学生实验的特点及基本要求

学生实验的特点是动手中学，突出了学生的主体性。在化学教学中，学生实验有具体的表现形式，如实验室实验（或分组实验）、随堂实验（或边讲边实验）、课外实验（或第二课堂实验）等。



(1) 实验室实验（或分组实验）的基本要求。

① 实验前准备预习。首先，充分准备器材药品，反复预试，对实验可能出现的问题做到心中有数；其次，按实验难易程度、设备多少将学生合理分组，确保人人有动手的机会；再次，指导学生预习实验，明确实验目的，清楚实验内容，了解实验原理、操作步骤、实验装置和注意事项，为有目的地进行实验打好基础。

② 实验时巡视指导。首先，教师应切记安全重于泰山，注意巡视学生是否操作正确，并多给学生练习与改正的机会。如需教师示范，示范后也应要求学生重做，在纠正错误的过程中向学生说明错误操作可能带来的危害。其次，指导学生观察现象并做好记录。记录的主要内容包括实验题目，所用仪器、药品，操作步骤，观察到的现象和实验数据，对现象的分析解释和结论。当学生观察到反常现象或实验失败而不知如何解决时，教师必须及时给予提示，或从理论方面，或从仪器装置方面，或从操作方面，让学生明了原因，使之重新做实验时获得成功。

③ 实验后交流小结。学生实验结束后，教师要做好小结。小结时既可解决一些重点指导中未能解决的问题，又能全面巩固和发展实验的成果。对实验效果（哪些实验做得好，哪些实验做得不好）与实验操作（哪些操作有错误，哪些试剂用得适当）等一一进行点评，使学生获得经验教训，明确努力方向。最后，要求学生认真写好实验报告，并布置学生洗涤仪器和整理实验用品，做好清洁工作。

(2) 随堂实验（或边讲边实验）的基本要求。

随堂实验又称边讲边实验，是教师讲解与学生动手实验相结合的一种教学方式。该教学法的特点是以教师为主导，学生为主体，让学生亲自动手做实验。实验中可配以多媒体演示实验，使学生通过观察和思考，并在教师的启发下，共同讨论关键性的问题，最后由学生自己总结得出结论。从时间上看，随堂实验可结合教学进程随时穿插进行。它可以安排在课堂教学的开始，作新课的引入，也可以安排在课中，用来建立化学概念或得出化学规律，还可安排在下课前的几分钟，作为复习巩固新课用。从实验场所上看，随堂实验往往安排在教室里即可，不一定要在实验室里进行。由于随堂实验不需要学生写正规的实验报告，因而不会增加学生的负担。

教师上好随堂实验课，应注意如下基本要求：

① 恰当选择实验内容。随堂实验不是演示实验的随意下放，也不是学生实验的简单提前，其内容的选择应有利于教学组织。其要求所用的仪器简单，操作方便，药品用量少，实验现象明显并且安全可靠（如微型实验）。另外，要注



意完成实验所需的时间，一堂课的实验数量不宜过多。

② 充分做好课前准备。首先，教师应对随堂实验反复预试，掌握药品用量、成败关键；其次，充分估计学生课堂操作时易出现的问题及实验所需的时间，做到心中有数，把握教学进程；再次，做好学生实验材料、试剂的准备工作，并留有适当的储备以供补充和调换。

③ 切实做好实验指导。由于学生对随堂实验常表现出很高的积极性，易出现部分同学不听老师讲解便急于操作而造成实验失败，或在实验过程中商议声过大，影响教师的指导或及时提示等，从而影响教学效果。故随堂实验课前应反复强调：良好的纪律是随堂实验顺利进行的保证。在学生动手之前，教师要明确提出实验目的、要求、步骤、注意事项，必要时可先做演示，而后学生再动手实验。在学生进行实验时，教师要巡视全班的实验情况，针对具体问题对所做的实验进行个别或全班性的指导和帮助，使实验的全过程都在教师的主导下有序地进行；对于进度慢的或操作有误的小组，教师应重点指导，对提前完成实验的小组还可以布置一些思考题或自学内容。在实验做完后，教师要组织学生报告实验现象与结果，共同作出结论性的总结。结论性的总结主要包括两方面：一方面是对本课时教学内容的总结。由于随堂实验教学中学生把精力主要放在实验操作、现象分析及探求结论上，而对于各知识点间的联系则缺少思考。对此，教师应及时把有关知识点归纳、整理，并有机地储存在学生头脑中。要做到这一点，教师需精心设计教学过程，合理安排实验时间，使学生始终处于边实验、边观察、边思考、边总结的主动学习状态中。另一方面是每次随堂实验课后，教师应及时分析本次随堂实验的成功因素或失败原因，指出可改进之处，并及时记录在案，以备日后开展的随堂实验借鉴。

(3) 课外实验（或第二课堂实验）的基本要求。

课外实验（或第二课堂实验）包括综合实践活动和家庭实验。它是基础教育课程改革所强调的一种化学实验形式，主要由学生自己独立设计、规划和完成。实验内容多为与生活、社会、生态环境、资源能源等相关的实际问题，由学生应用所学的化学知识和综合其他学科知识，进行类似于科学研究的实验，尝试去解决这些特定的问题。在活动和实验中体验探究科学的过程，巩固和系统化自己的化学知识体系，培养动手、查阅资料、组织和设计简单实验的能力，并有效地转化成科学素养，感受化学科学知识在实际应用中的广泛和乐趣。

教师要组织好课外实验，应注意如下基本要求：

① 做好选题的设计准备。教师要根据学生的智力水平、对化学知识的掌握程度和操作技能的熟练程度做好选题的设计准备工作。在选题上，应当注重科学性、趣味性和安全性，做到取材容易、制作简便、效果明显；在指导上，应



当抓住关键、突出重点,做到大胆放手,切忌包办代替。为弥补指导力量的不足,可聘请有特长的学生家长、校友及其他社会人士担任指导教师的工作。

② 处理好普及与提高的关系。开展课外实验有双重任务:一方面要面向全体,提高全体学生的科学素养;另一方面要及早发现新苗,由他们去带动大多数人的活动,从而在参与面及成效上有突破。

③ 课外实验要提高巩固率。开展每一项活动都应有确定的目标。不但要有长远目标,而且每学期、每单元都要制订较为详细的计划(包括活动的内容、目的、要求、时间、地点、参加者、活动的方式、组织准备工作、检查措施等)。为了保证课外实验能持续地开展,还必须做好交流、汇总和评价工作。评价的重点不在于成果和水平,而应在于对学生活动过程中情感、态度、探究欲望、创新能力、合作能力等方面的培养。

二、中学化学实验教学研究的内容

中学化学实验教学研究是以中学化学实验为研究对象,集实验研究和实验教学研究为一体。尽管中学化学中的实验都很典型,但也有不完善的地方,特别是随着学习对象的不同、教学理念的更新,对实验作进一步的改进和更新就成为必然。

(一) 中学化学实验教学内容

中学化学实验一般包括五方面的内容:基本操作实验、元素及化合物性质实验、建立基本概念和探究原理实质的实验、联系生产和生活的实验、独立设计实验。

(1) 全日制义务教育化学实验内容。

在《全日制义务教育化学课程标准》中,化学实验主要分布在“科学探究”、“身边的化学物质”、“物质构成的奥秘”、“物质的化学变化”和“化学与社会发展”五个主题中(表1-1)。

表1-1 全日制义务教育化学实验内容

主题	实验内容
科学探究	药品的取用、简单仪器的使用 and 连接、加热等基本的实验操作练习 根据实验目的选择实验药品和仪器 配制一定溶质质量分数的溶液 根据某些性质检验和区分一些常见的物质 使用过滤、蒸发的方法对混合物进行分离 运用简单的装置和方法制取某些气体



(续上表)

主题	实验内容
身边的化学物质	实验探究：空气中氧气的体积分数 实验探究：氧气和二氧化碳的性质 实验室制取氧气和二氧化碳 小组协作设计并完成实验：探究空气中二氧化碳相对含量的变化 根据实验现象推断水的组成 试验活性炭和明矾的净水作用 了解吸附、沉淀、过滤和蒸馏等净化水的常用方法 观察在水中加入少量盐后凝固点和沸点的变化 实验探究：氯化钠、硝酸铵、氢氧化钠三种物质在水中溶解时的温度变化 用简单的方法将衣料上的油污等洗去 配制某种无土栽培所需的无机盐营养液 实验探究：金属的物理性质 用实验方法将氧化铁中的铁还原出来 设计实验：探究铁制品锈蚀的条件 试验某些植物的花朵汁液在酸性和碱性溶液中的颜色变化 使用 pH 试纸测定唾液、食醋、果汁、肥皂水、雨水和土壤溶液等的酸碱性 自制汽水 当地农村常用化肥的鉴别 实验探究：酸碱的主要性质
物质构成的奥秘	加热碘固体，观察发生的现象 分离氯化钠固体与铁粉组成的混合物 通过实验比较空气和水压缩时的体积变化情况 观察并解释浓氨水和浓盐酸靠近时的“空中生烟”现象
物质的化学变化	观察一组化学变化，讨论并归纳出化学变化的一些特征 设计实验：推断孔雀石（或碱式碳酸铜）分解的产物 观察硫酸铜溶液（或二氧化锰）对过氧化氢分解反应快慢的影响 观察铜锌原电池实验 用实验证明：铁粉和硫粉混合加热生成了新的物质 观察并记录实验现象：氯化铜溶液用石墨电极通电分解 观察并记录实验现象：在加热条件下氢气与氧化铜反应 实验探究：酸溶液、盐溶液分别跟金属发生置换反应的规律 小组协作完成当地土壤酸碱性测定的实验，提出土壤改良的建议或适宜的种植方案 实验探究：化学反应中的质量关系



(续上表)

主题	实验内容
化学与社会发展	观察某些燃料完全燃烧和不完全燃烧的现象 实验探究：燃烧的条件 比较原油常见馏分的某些物理性质及其燃烧的情况 用简单的实验方法区分棉纤维、羊毛纤维和合成纤维（如腈纶）织成的布料 设计实验：探究农药、化肥对农作物或水生生物生长的影响 从环保部门（或环保网站）了解当地环境污染情况，参与有关的环境监测活动

(2) 普通高中化学实验内容。

在化学课程标准中，化学实验的设置除了以分散形式分布在化学 I、化学 II、化学与生活、化学与技术、物质结构与性质、化学反应原理、有机化学基础等课程模块中外，还专门设置了“实验化学”课程模块，以此强化化学学科以实验为基础的特征。主要实验内容见表 1-2。

表 1-2 普通高中化学课程标准中的化学实验

课程模块	实验内容
化学 I	收集不同的水样，测定其 pH，并用图表或数据等表示实验结果 粗盐的提纯 实验探究：配制一定浓度的溶液，比较不同浓度溶液的某些性质差异 设计实验：探究市售食盐中是否含有碘元素 溶液中 Ag^+ 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等离子的检验 氢氧化铁胶体的制备 铝盐、铁盐的净水作用 氯气的漂白性 通过实验探究了解钠、铝、铁、铜等金属及其重要化合物的主要性质 根据实验事实了解氧化还原反应的本质 通过实验探究了解氯、氮、硫、硅等非金属及其重要化合物的主要性质
化学 II	几种金属盐的焰色反应 实验探究：碱金属、卤族元素性质递变规律 结合实验事实认识元素周期律 中和反应和中和热的测定 用生活中的材料制作简易电池 实验探究：温度、催化剂对过氧化氢分解反应速率的影响 设计实验：证明某些化学反应的可逆性 通过实验认识化学反应的速率和化学反应的限度 实验探究：乙烯、乙醇、乙酸的主要化学性质 对比实验：尿液中葡萄糖的检测 淀粉的水解及其水解产物的检验



(续上表)

课程模块	实验内容
化学与生活	实验探究：鲜果中维生素 C 的还原性 食品中的膨化剂 实验探究：抑酸剂化学成分的检验 易拉罐的主要成分 一氧化碳的毒性
化学与技术	用碳酸氢铵和氯化钠制取碳酸钠并对产品进行检验 电路板的化学刻蚀 用淀粉自制吸水材料并进行模拟保水试验 测定土壤的酸碱性，讨论改良酸性土壤和碱性土壤的一般方法
物质结构与性质	熔融盐的导电性 明矾或铬钾矾晶体的生长条件 “相似相溶”规则的实际应用
化学反应原理	实验探究：电能与化学能的相互转化 实验探究：浓度、温度对硫代硫酸钠溶液与稀硫酸反应速率的影响 向用硫酸酸化的草酸溶液中加入酸性高锰酸钾溶液，测定溶液褪色所需时间，讨论溶液褪色先慢后快的可能原因 实验探究：不同催化剂对淀粉水解速率的影响 实验探究：温度对加酶洗衣粉洗涤效果的影响 温度、浓度对溴离子与铜离子配位平衡的影响 用 pH 计测定中和反应过程中溶液 pH 的变化并绘制滴定曲线 测定不同盐溶液的 pH，说明这些盐溶液呈酸性、中性或碱性的原因 实验探究：促进或抑制氯化铁的水解 沉淀的转化
有机化学基础	观察实验：李比希法分析碳氢元素含量的仪器装置与原理 甘油中碳、氢元素的检验 氯丁烷中氯元素的检验 实验探究：比较甲烷、乙烯、乙炔、苯的化学性质 观察实验：苯的溴代或硝化反应，甲苯与酸性高锰酸钾溶液的作用 乙醇的酯化 醛基的检验；乙酸乙酯的水解 苯酚的化学性质及其检验 自制肥皂与肥皂的洗涤作用 实验探究：蔗糖、纤维素的水解产物 酶的催化作用 蛋白质的性质 区别聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯 聚苯乙烯的热降解；酚醛树脂的合成



(续上表)

课程模块	实验内容
实验化学	食用色素的提取和层析分离 用化学方法(或红外光谱法)检验卤代烷中的卤素 用中和滴定法(或气相色谱法)测定食醋中醋酸的含量 酸碱反应滴定曲线的绘制 天平、酸度计等仪器的使用方法 实验探究:制备硫酸亚铁的条件 用氧化还原滴定法或电化学分析法测定污水中的化学耗氧量 比色法测定动物血液或抗贫血药物(或补血剂)中铁的含量 实验探究:硫酸铜溶液与镁、铝、锌等活泼金属反应的产物 设计实验:金属(或塑料)的电镀 设计实验:硫酸亚铁铵的制备及纯度测定

(二) 中学化学实验教学研究选题^[2]

(1) 化学实验教学原理的研究。

研究实验教学的原理可以为实验教学澄清一些认识,不走或少走弯路。中学化学实验教学原理的研究主要包括实验教学系统的组成、结构和功能,实验教学的目的和要求,实验教学的内容和过程等方面。

中学化学实验教学是一项系统活动。实验教学系统的组成要素是什么,各要素之间有着怎样的联系,整个系统又具有怎样的功能?弄清这些问题,对解决研究实验教学中的其他问题有着重要的指导意义。在实验教学系统中,实验是重要的目的因素,研究实验的最佳条件和成败关键,探索如何控制实验条件、改进实验手段、设计实验程序、寻求代用仪器和试剂等是实验教学研究的热点。

实验教学必须围绕一定的目的进行,服从整个化学教学的需要。具体该如何确定实验教学目的?为实现教学目的,实验教学应遵循什么样的教学要求?对这些问题的探讨也是中学化学实验教学研究的重要内容。

中学化学实验要教给学生哪些内容?是教给学生具体的实验知识,还是把实验作为研究和学习化学的方法教给学生,使学生能够利用实验来解决问题?如何选择和编排实验教学内容?这些问题都有待于研究者进行更深入的研究。

(2) 化学实验教学方法的研究。

中学化学实验教学方法既包括教的方法,也包括学的方法。例如,在演示实验教学中,教师是采取讲授和演示相结合的方法,还是先演示后讲授,或者是先讲授后演示的方法;学生如何将观察与思考相结合,实现从感性认识到理性认识的飞跃等。研究实验教学的方法,主要是针对实验教学的特点和现状,