

CHUZHONG HUAXUE YANSHI
SHIYAN JINENG XUNLIAN

全国中小学教师
继续教育教材

初中化学演示实验技能训练

赵 宁 陈 杰 张正飙 编著



东北师范大学出版社

全国中小学教师继续教育教材

CHUZHONG HUAXUE YANSHI SHIYAN

JINENG XUNLIAN

■ 东北师范大学出版社

长 春

初中化学演示实验 技能训练

■ 编 著 赵 宁
陈 杰
张正飙

(吉)新登字 12 号

☐ 出 版 人:贾国祥

☐ 策划编辑:杨 华 唐东梅

☐ 责任编辑:张小磊

☐ 封面设计:未 名

☐ 责任校对:张恒星

☐ 责任印制:张允豪 栾喜湖

全国中小学教师继续教育教材
初中化学演示实验技能训练
赵 宁 陈 杰 张正飏 编著

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 138 号(130024)

电话:0431—5695744 5688470

传真:0431—5695744 5695734

网址:<http://www.nenu.edu.cn>

电子函件:Chubs@ivy.nenu.edu.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

长春市人民印刷材料厂印刷

1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:4.5 字数:98 千

印数:0 0001 — 5 000 册

ISBN 7 - 5602 - 2455 - 5/G · 1377 定价:5.50 元

出版说明

历史将翻开新的一页,人类即将跨入 21 世纪。21 世纪是充满机遇和挑战的世纪,是一个科学技术更加发达,竞争更加激烈,社会对人的素质要求更高的世纪。提高人的素质的关键在教育,振兴教育的关键在教师,只有造就一支高素质的教师队伍,才能满足 21 世纪教育发展的要求。而建立和完善适应 21 世纪需要的中小学教师继续教育制度,则是造就高素质中小学教师队伍的根本措施。

1998 年 6 月,国家教育部师范教育司制定并印发了《中小学教师继续教育课程开发指南》(以下简称《指南》)。《指南》对中小学教师继续教育的教学内容和课程体系作了原则规定,对现阶段中小学教师继续教育提出了基本要求,这标志着我国中小学教师继续教育教学内容和课程体系的确立。

我们组织编写的这套教材是以《指南》为指导,按《指南》所规定的课程和内容要求而编写的。我们目前出版的这些教材,大部分都是《指南》中规定的必修课。根据中小学教师继续教育开展的情况,我们还将陆续组织编写出版《指南》中规定的其他教材。

在教材编写过程中,我们认真汲取了“八五”期间全国各地开展中小学教师继续教育的宝贵经验,坚持从中小学教师队伍建设

的需要和中小学的实际出发,力求反映先进的教育思想、教育理论,反映最新的学科知识发展动态、教育教学改革实践和研究成果,反映现代教育技术和先进教学方法,在确保科学性的前提下,进一步突出了教材内容的针对性、实效性、先进性和时代性,体现了中小学教师继续教育的特点和要求。

由于时间仓促,加之中小学教师继续教育教材建设尚处在起步阶段,缺乏足够的经验,缺憾之处在所难免,恳请广大读者不吝赐教,并在研究和探讨方面与我们进行更多的合作。

希望本教材能对广大中小学教师完善自我,提高自身素质,顺利地跨入 21 世纪,助一臂之力。

东北师范大学出版社

1999 年 7 月

目 录

第一章 初中化学演示实验概述 / 1

- 一 演示实验在中学化学教学中的作用 / 1
- 二 演示实验的类型 / 2
- 三 对演示实验教学的基本要求 / 4
- 思考与练习 / 9

第二章 重点演示实验分析 / 10

- 一 自制碱式碳酸铜 / 10
- 二 验证空气中氧气的含量 / 10
- 三 碳、硫、细铁丝在氧气里燃烧 / 12
- 四 氧气的实验室制法 / 14
- 五 二氧化锰对氯酸钾分解的催化作用实验 / 16
- 六 燃烧条件的确定 / 18
- 七 悬浮在空气中的面粉遇火爆炸的实验(增设) / 20
- 八 白磷自燃实验的改进 / 21
- 九 分子运动实验改进 / 21

- 附:二氧化氮的实验室制法/22
- 十 分子运动内容的实验(增设)/23
- 十一 电解水实验/24
- 十二 氢气的实验室制法/25
- 十三 氢气的燃烧和爆炸/26
- 十四 氢气吹肥皂泡的实验/28
- 十五 氢气的还原性实验/29
- 十六 氢气爆鸣实验改进/30
- 十七 验证质量守恒定律/31
- 十八 木炭的吸附作用/33
- 十九 木炭还原氧化铜/34
- 二十 二氧化碳熄灭烛火装置的改进/36
- 二十一 二氧化碳的实验室制法/37
- 二十二 一氧化碳的还原性/38
- 二十三 甲烷的燃烧/40
- 附:甲烷的实验室制法/41
- 二十四 铁与稀盐酸或稀硫酸及硫酸铜的反应实验/42
- 二十五 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶解度随温度升高而减小的
实验(增设)/43
- 二十六 稀释浓硫酸错误操作的实验及浓硫酸溶于水的放热
实验(增设)/43
- 思考与练习/44

第三章 化学实验教学中教师应具备的能力/45

- 一 在实验教学中渗透思想道德教育因素的能力/45
- 二 引导和启迪学生善于观察的能力/47
- 三 开创条件,培养学生独立完成实验的能力/52

- 四 根据教材设计及改进实验的能力/54
- 五 针对实验中的问题进行研究的能力/60
- 六 创造和改善实验条件的能力/62
- 七 处理实验事故的能力/64
- 八 化学实验结果分析处理的能力/66
- 九 组织学生实验的能力/70
- 思考与练习/74

第四章 化学课外活动实验参考/75

家庭小实验/75

- 一 树叶书签的制作/75
- 二 自制小型灭火器/76
- 三 O_2 、 CO_2 和 CO 对血红蛋白的作用/76
- 四 对酸性空气的模拟实验/77
- 五 $KClO_3$ 分解制 O_2 实验中催化剂的选择/79
- 六 简易印象法/79
- 七 食物中淀粉的检验/80
- 八 检验汽车废气的性质/81
- 九 蓝黑墨水的配制/81
- 十 自制晒图纸/82
- 十一 豆腐中钙质和蛋白质的检验/84
- 十二 自制肥皂/86
- 十三 培养一颗漂亮的大晶体/87
- 十四 石膏校徽/87
- 十五 别具一格的气体发生器/88
- 十六 自制固态酒精/89
- 十七 锯木屑制葡萄糖/89

- 十八 用燃烧法鉴别各种纤维/91
- 十九 用燃烧法鉴别几种常用塑料/92
- 二十 常用化肥的简易识别/93

趣味化学实验/95

- 一 燃烧出的文字或图案/95
- 二 煽风点火/95
- 三 滴水着火/96
- 四 氢气喷泉/97
- 五 木炭跳跃/98
- 六 烘干见字/99
- 七 动物旅行/99
- 八 一杯几色/101
- 九 密写墨水/102
- 十 净水变色/103
- 十一 口吐“仙气”/104
- 十二 烧不着纸的火/104
- 十三 白花变成彩色花/105
- 十四 变色图画/105
- 十五 寒来暑往/106
- 十六 大气吹气球/106
- 十七 神壶/107
- 十八 发射火箭/108
- 十九 纸上指纹/109
- 二十 神奇的烟灰/109
- 二十一 血手/110

附 1 化学实验常用试剂的配制/111

- 一 几种常用酸、碱溶液的配制/111
- 二 常用试剂的配制/112
- 三 几种常用洗液的配制及使用/112
- 四 自制酸碱指示剂/113
- 五 某些药品的自制或提取/114

附 2 实验室常见事故的预防和处理/117

- 一 玻璃割伤事故/117
- 二 化学灼伤或烫伤事故/117
- 三 腐蚀衣服事故/118
- 四 爆炸事故/118
- 五 中毒事故/118
- 六 失火事故/119
- 七 触电事故/119

附 3 化学实验室危险药品的管理/120

附 4 化学实验室安全守则/121

附 5 急救药品箱的设置与使用/122

附 6 实验室废物的处理/123

主要参考文献/125

第一章

初中化学演示实验概述

一、演示实验在中学化学教学中的作用

演示实验是教师进行表演和示范操作，并指导学生进行观察和思考的实验。在中学化学实验教学中演示实验是数量最多、应用最广、最有效的一种教学形式。它同时具有直观性、示范性、启发性、教育性，在各类实验中居于主导地位。它不仅仅用在讲授新知识，还可以用在多种场合，在教学的各个环节中都起着重要作用。概括起来，可以归纳为以下七点：

1. 用在化学概念、化学基本理论的教学，它能为学生提供感性知识，能启发他们深入思考问题，培养他们的观察能力、分析综合和抽象概括的思维能力。

2. 用在一个单元或一次课的开始，它可以起着导入新课，激发学生的学习兴趣 and 集中注意力的作用，又能用来明确将要解决的问题。

3. 用于验证假说，有助于培养他们进行推断、作出结论、解决化学问题的能力，促进理解和强化记忆。

4. 通过演示实验中实验条件的控制，能使学生了解到实验条件在物质发生化学反应过程中所起的作用，便于他们掌握实验的关节点，合成牢固的记忆。

5. 用来向学生提出问题，以考查学生的观察、记忆、推理和判

断能力。有时根据需要,教师故意做错实验,要求学生指出错误、纠正错误,以培养和提高学生的实验技能水平。

6. 根据需要,用在学生解答化学习题,以启发学生解题的思路和方法。

7. 演示实验可以使学生接受正确的、规范化的实验操作技术和方法,受到良好的实验习惯和严肃认真的科学态度的熏陶。

二、演示实验的类型

化学实验分类问题,目前化学界对此看法并不一致:有的以实验主体来划分,可分为演示实验与学生实验;有的以实验在认识过程中的作用不同而分为验证性实验与创造性实验或探索性实验;有的以实验步骤来划分,可分为预备性实验、决断性实验和正式实验;有的以实验场所来划分,可分为课堂实验与课外实验;……现在比较公认的有演示实验、并进实验、学生实验、实验习题、家庭小实验、课外活动实验,共六大类。把化学实验分成不同的类型是为了教学、研究的方便和需要。上述分类方法只具有相对的意义,不能把它们截然分开,如:演示实验(或学生实验)可以是定性的或定量的实验,也可以是启发式的或验证式的实验。各种化学实验教学形式对提高教学质量均有各自不同作用。

演示实验就其类型而言,随着科学技术的进步与发展,实验手段、设备的不断更新和精确化,其种类越来越多。仅从化学实验对学生学习化学基础知识以及掌握化学实验技能方面所起的作用来看,中学化学演示实验大致可分为:

1. 基本操作实验

化学实验的基本操作是构成化学实验活动的基本要素,它对保证实验的顺利进行起着重要作用。实验基本操作的内容主要有:药品的取用、称量、溶解、振荡、搅拌、加热、过滤、蒸发、结晶、气体的收集、溶液的配制等。这些有的是要求通过学生实验课进行集中

练习的,但多数是要结合其他实验内容进行训练的。每项基本操作第一次在实验中出现时,都需要教师做出示范性操作,指出操作规范性的要求,并进行必要的讲解。

2. 元素化合物性质和制备的实验

属于这方面内容的实验在实验中占有较大的比重,这是由元素化合物知识的内容较多以及元素化合物知识的特点所决定的。

元素化合物性质的实验,既有物理性质和化学性质的实验,又有定性和定量的实验。物理性质中的颜色、状态、气味等只需对具体实物进行观察即可认识,对于密度、比重、熔点、沸点、溶解度等需要通过测定才能认识。元素化合物的化学性质在通常条件下是隐蔽着的,只有借助于实验仪器、创设一定的实验条件,通过实验,使它在发生化学变化的情况下才能显露出来,才能被学生认识。离开了实验,元素化合物的知识就会是枯燥乏味,难以理解和记忆的。

元素化合物的制备实验,比元素化合物性质的实验有更高的要求。它要求学生有较牢固的元素化合物性质的知识和有较熟练的实验技能。制备实验对学生巩固元素化合物性质的知识、全面训练实验操作技能、培养分析问题解决问题的能力都是有益的。

3. 形成化学概念和化学基础理论的实验

自然科学的成果是概念,概念是形成理论的前提和条件,概念反映事物本质属性和特征的思维形成,概念又是进行思维的思维工具。化学概念和化学理论是中学化学教学的重要内容,但是,它们比较抽象,不易被学生接受和理解。化学实验能为学生形成化学概念、化学理论打下感性认识基础,学生以实验观察得到的信息为基础,再运用抽象思维的能力对这些信息进行加工整理,抽象概括出实验对象的本质属性和一般规律性,进而形成化学概念和化学理论。

4. 揭示化工生产中化学反应原理的实验

这类实验能较好地揭示化学反应原理在化工生产中的具体应用,能帮助学生认识在化工生产中实现化学反应所需要的典型设备、生产流程,以及实验条件控制对实现化学反应的重要性。这类实验在中学化学课本里数量不多,但它的实验装置比较复杂,综合性强,对学生实验能力的培养是十分有益的。

5. 解答化学问题的实验

随着教学的深入,学生初步具备了一定的化学知识和实验技能之后,教师可适当地对某些课堂演示实验进行改进、增补,精心设计一些问题,为学生主动探索、参与和策划实验创造条件,调动他们的积极主动性,初步培养学生设计实验的能力。

三、对演示实验教学的基本要求

搞好演示实验的教学,不仅可以激发学生学习化学的兴趣,也可以培养学生的观察能力、分析能力和推理能力,利于对化学知识的理解和记忆,还有助于培养学生的实事求是、严肃认真的科学的学习态度和科学的学习方法。概括国内外的有关经验,对演示实验教学有以下几点要求:

1. 可靠性

演示实验成功与否,对教学效果是至关重要的。一个成功的演示实验,对整个教学过程来说,已经是成功了一半,所以对演示实验的要求应该是万无一失的。要保证演示实验成功,就要做到以下几点:

(1) 必须在思想上对演示实验给予足够的重视,认真对待每一个演示实验,即使是自己非常熟悉的或者是很简单的实验也不能掉以轻心。

(2) 坚持课前试做。课堂演示实验的成功率与教师经验有着直接的关系。许多教师往往忽略了这一点,因此到了上课做演示实验的时候,由于其他事先未估计到的偶然因素,如仪器的清洁、

干燥、试剂的纯度、质量分数、气密性不合要求等，造成实验失败常有发生。所以，不管以前重复做了多少次的演示实验，都要坚持在课前试做，把导致失败的各种因素排除在上课以前。

(3)实验者要写明具体要求。给实验员演示实验准备单时，一定要写明仪器规格和数量、试剂的质量分数和纯度，以免由此而影响实验效果。

(4)课前要检查实验用品。已经准备好的演示实验用品，临上课前，还必须逐项检查。尤其是一些小的实验用品，如火柴、药匙、纸槽、玻璃棒等，避免实验时出现被动的局面。

2. 目的性

演示实验必须服务于教学目的，有利于突出教学的重点、难点，不能单纯为实验而实验，也不能单纯为引起学生兴趣而实验。要提高演示实验的教学效果，最重要的是要引导学生进行积极的思维。这就要求明确实验的目的和观察中的要求，并对实验装置、操作步骤、观察到的现象进行积极的思考，把观察到的现象与已有的化学知识和经验建立起必要的联系；启发他们对观察到的现象和测定的数据进行分析，经过抽象和概括、总结和归纳得出规律性，透过现象认识本质，以形成化学要领和基础理论知识。由于教师语言可以刺激学生的思维，因此，演示实验中教师做必要的讲解和适当地提出思考性问题，都会引起学生的积极思维。

3. 科学性

演示实验所反映的内容必须是真正科学的，所提供感性材料一定要准确无误，具有典型性、全面性、可信性。因为所做实验虽然都属真实变化，但用它来证明什么问题、怎样分析、得出何种结论，并不一定都是恰当的。

4. 鲜明性

演示实验操作要注意直观性，必须现象鲜明、易于观察，能

明确说明有关问题。在操作时也必须本着直观性的原则进行。实验中对所用仪器的大小,药品的多少,都要照顾到能使全班学生观察清楚。有时还可采取一些使现象鲜明的措施。例如,试管实验,可以选择在大试管中进行;观察溶液中颜色不太明显的沉淀(如乳白色、浅褐色),可在玻璃容器的后面用黑色或白色纸板衬托,从而易于观察产生的沉淀;对于某些微弱的化学变化现象,就要增强它的可见度。用幻灯投影对实验予以辅助,其效果愈加良好。总之,演示中所有反应现象如颜色变化、气体生成、沉淀出现、物质溶解、发光、发热、燃烧、爆炸等众多现象都必须清晰可见、可闻、可触。为此,在选择和设计实验时,在使用仪器、决定用量、怎样操作、如何衬托等一系列问题上,必须首先考虑到如何使主要现象鲜明而突出。这是演示实验中各个要求中最重要的基本要求。

5. 可见性

演示实验中教师的实验操作是学生学习的榜样,因此,教师要注意本身对学生的影响,凡是要求学生做到的,自己必须首先做到。教师在演示实验中的示范作用,首先表现在实验基本操作的规范化方面。教师的所有操作都必须做到一丝不苟,严格按照一般规范化的要求进行。这种示范作用要贯彻到全部演示实验中,而且对学生中存在的问题,要结合本身使全班学生都能看得清楚,听得明白,使每个学生都获得必要的感性材料,所以,实验中的仪器装置、实验现象、变化过程等均应考虑要使每个学生都能看得到、听到、嗅到。具体做法是:

(1)演示实验尽量使用大型仪器。

(2)有些演示实验,需要观察一些细微现象,如少量气泡,全班绝大多数学生是根本看不见的,在这种情况下,最好用投影仪放大。

(3)在做演示实验时,还应注意:① 自己所站的位置以及手势是否挡住某些学生的视线;② 所穿衣服的颜色是否对实验现象