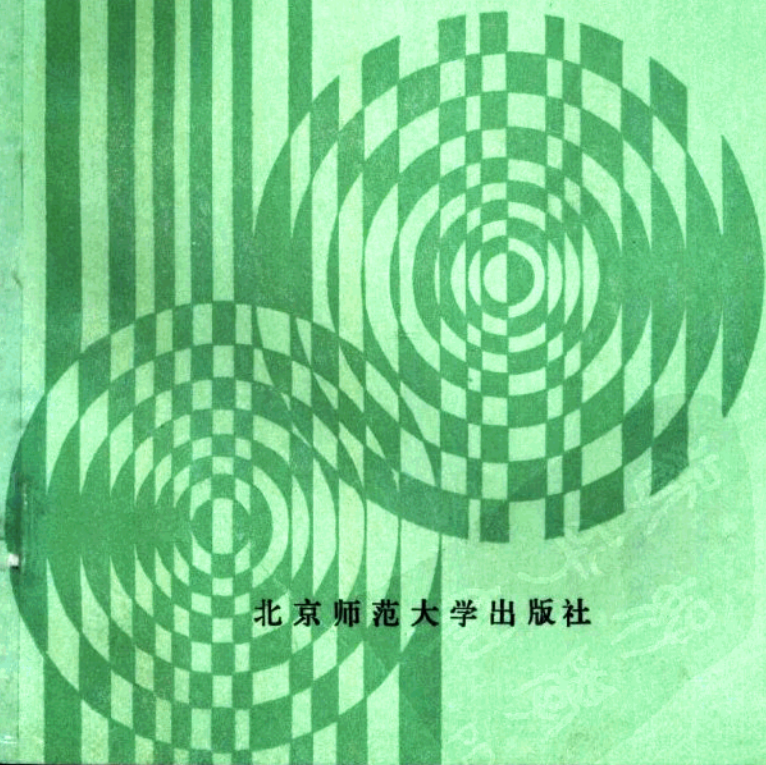


北京市中学教师继续教育教材

中学化学 实验教学理论选讲

卞学诚 主编



北京师范大学出版社

北京市中学教师继续教育教材

中学化学实验教学理论选讲

卞学诚 主编

北京师范大学出版社

(京)新登字160号

北京市中学教师继续教育教材
中学化学实验教学理论选讲
卞学诚 主编

北京师范大学出版社出版发行
全 国 新 华 书 店 经 销
北京师范大学印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 7.25 字数: 146千
1992年9月第1版 1992年9月第1次印刷
印数: 1—3 350

ISBN7-303-01605-8/G·1002

定价: 3.85 元

北京市中学教师继续教育 教材编审常务委员会

主任：徐俊德

副主任：倪传荣 张维善

委员：邵宝祥 阎玉龙 曹福海 刘宗华 赵恒启
袁佩林 胡秀英 陈景仁 孙贵恕 韩友富

化学教材编审小组：刘尧 黄立环 王振山 冯朋
刘知新

前 言

教育是社会主义物质文明和精神文明建设极为重要的基础工程。它对提高全体人民的思想道德和科学文化素质，对建设有中国特色社会主义的经济、政治和文化，对培养一代又一代社会主义事业的建设者和接班人，具有重大的战略意义。百年大计，教育为本；教育大计，教师为本；教师大计，提高为本。不断更新教育观念，深化教育改革，提高教育教学质量，必须建设一支德才兼备，又红又专的师资队伍。

我市自1978年恢复师资培训工作以来，中学教师的学历结构发生了明显的变化，至今大部分中学教师已达到现阶段国家教委规定的学历要求。如何积极稳妥地开展学历合格后的继续教育，全面提高教师素质，培养一大批业务骨干、学科带头人和教育教学专家，已成为我市师训工作的当务之急。继续教育是师资培训工作的深入和发展，是深化教育改革的重要措施。通过深入开展继续教育，使不同层次教师的政治素质、思想素质、业务素质和师德素质都能在原有的基础上得到新的提高。

为此，北京市教育局和北京市科技干部局联合制订和颁发了《北京市中小学教师继续教育暂行规定》。《规定》指出，中学具有大学专科以上学历或40岁以上（不含40岁）在1989年8月之前虽不具备合格学历，但具有中级以上教师职务

的教师都应接受继续教育。其中，新分到中学任教的大学毕业生，在试用期内要接受120学时的培训；初级职务的教师，在五年内要接受180学时的进修培训；中级职务的教师，在五年内要接受240学时的进修培训；高级职务的教师，要接受360学时的研修培训。《规定》还明确：“继续教育要和教师的考核、职评、聘任、晋级结合起来，作为职评、聘任、晋级和新教师转正的必要条件之一”。

为了更好地开展继续教育工作，北京教育学院会同各分院和教师进修学校，受北京市教育局的委托，于1989年3月制订出中学《继续教育教学计划》和《教学大纲》。经过近两年的实践，在总结经验的基础上，又对《教学计划》和《教学大纲》（试行稿）作了必要的修改，于1991年6月和10月颁发了新的修订稿。在此基础上，为了适应北京市中学教师继续教育形势的发展，满足各层次继续教育班师生教学的需要，我们正在组织编写和审订《北京市中学教师继续教育教材》，将于1992年陆续出版。这是一项十分艰巨复杂的系统工程，我们遵照积极组织、认真编写、严格审定的原则，搞好继续教育的教材建设。为此，北京市教育局成立了北京市中学教师继续教育教材编审领导小组、编审委员会和学科编审小组，努力保证教材质量。在编写这套教材时，我们特别注意了坚持正确的政治方向，坚持四项基本原则，建设有中国特色社会主义的中学教师继续教育教材；坚持先进的科学性，注意学科特点，尽量反映适应中学教学需要的科研成果，立论和资料要有新意；坚持实用性，突出继续教育的特点，理论联系实际，特别是密切联系中学教育教学和中学教师进修的实际，注意解决好知识与能力的关系问题，重点

是提高教育教学能力，直接或间接为提高中学教育教学质量和中学教师全面素质服务；坚持一定的系统性，编排合理的教材结构，并努力做到字数适当、图文并茂、体例统一和要求明确，备有思考练习和参考书目。

这套教材的编写、审订和出版，在北京市教育局的领导下，得到了进修院校教师和广大中学教师的合作，得到了许多专家、教授和学者的指导，得到了北京师范大学出版社的支持，在此表示衰心地感谢！

由于中学教师继续教育教材建设是一项全新的工作，许多理论和实际问题尚在研究探索阶段，加上我们的水平有限，教材中的不足和错误之处在所难免，恳请广大教师 and 各位读者批评指正，以便进一步修改、完善。

北京市中学教师继续教育教材编审委员会
1991. 12.

编 者 的 话

本书是根据国家教委及北京市教育局关于中学教师继续教育的规定精神，为全市初级化学教师编写的继续教育教材。

全书共八个专题，从我市化学教学及师资队伍的实际情况出发，对中学化学实验教学理论与实验技能进行专题讨论。既避免了与高师教材教法课的有关部分重复，又能解决实际存在的问题。许多问题的提出角度、许多实验技术的分类概括力争带有新的立意，在实验技术上还吸收了近年来我市及一些兄弟省市实验改革的成果。是师范院校师生一本必备参考资料，也是中学化学教师及实验教师的教学参考书。

参加本书编写的有卞学诚、王宗相、张世竟，由卞学诚同志主编。在编写过程中北京教育学院化学系系主任刘尧副教授和继教市协作组的同志们给予很大支持，特此表示感谢，由于编者水平有限，如有不妥恳请指示。

编者 1991.11.

目 录

第一讲 化学实验教学	(1)
一、演示实验	(3)
二、边讲边实验	(11)
三、学生实验(学生分组实验)	(16)
四、实验习题	(19)
五、家庭小实验	(23)
六、课外活动实验	(24)
•附录:诱发学生兴趣的几个化学实验	(27)
第二讲 化学实验操作技能及其规范化	(31)
一、化学实验技能的培养	(31)
二、化学实验操作的规范化	(39)
第三讲 化学实验专用技术	(45)
一、玻璃细工	(45)
二、酒精喷灯的安全使用与维修	(56)
三、电热丝实验技术	(67)
四、喷泉实验技术	(75)
五、催化反应实验技术	(80)
六、单向阀门技术	(87)
七、气球皮与肥皂泡实验技术	(91)
八、燃烧实验技术	(97)
九、爆炸实验技术	(108)
十、工业流程实验技术	(116)
十一、酒精灯的使用	(119)

第四讲	化学实验教学中教师应具备的能力	(124)
一、	在实验教学中渗透思想教育因素的能力	(124)
二、	观察能力的培养	(125)
三、	指导操作实验的能力	(125)
四、	根据教材设计及改进实验的能力	(127)
五、	展开实验中问题进行研究的能力	(128)
六、	创造和改善实验条件的能力	(129)
七、	处理实验事故的能力	(130)
八、	分析实验结果的能力	(131)
九、	组织学生实验的能力	(132)
第五讲	化学实验室工作知识	(134)
一、	试剂的配制与药品的管理	(134)
二、	仪器的使用与维修	(149)
第六讲	电化教学手段在化学实验教学中的应用	(169)
一、	电化教学及其特点	(169)
二、	电化教学的作用	(171)
三、	电化教学手段在实验教学中的应用	(172)
第七讲	化学实验教与学的评价	(187)
一、	化学实验课教学评价的作用	(187)
二、	化学实验教学中教与学的评价问题	(190)
第八讲	实验安全	(194)
一、	实验安全事故的主要原因	(194)
二、	化学实验常见的安全事故	(197)
三、	安全措施与急救	(200)
附录一	自制酸碱指示剂	(208)
附录二	某些药品自制或提取	(209)
附录三	中学常用试液的配制	(211)
附录四	常用酸碱溶液的密度和浓度	(212)

附录五	酸碱溶液的配制.....	(213)
附录六	部分化学药品在药店、颜料店、生产资料门市部等商店的 商品名称.....	(214)

第一讲 化学实验教学

我国著名化学家戴安邦教授一贯倡导全面的化学教育，他指出：只重视化学知识与技能的化学教学是片面的化学教育。它不能满足为四化培养人材的要求。

为了实施全面的化学教育，在化学教学尤其是基础化学教学中既要传授化学知识培养技能、又要训练科学方法及思维能力，同时还要培养科学精神及品德，而化学实验课则是完成上述多种任务的最有效的教学形式之一。

为什么说实验教学是实施全面的化学教育的最主要的一种形式呢？这是因为学生在实验室里观察和操作实验；设计或分析实验的每个步骤，各个环节中，学生大多是以“主体”出现的，尽管是在教师指导下，实验中遇到的每一个问题，仍都需要自己独立思考，如：看到的现象可以说明什么问题？现在的操作为什么如此安排？产率为什么如此之低？发现的某个问题如何解决？下面应该先进行哪个操作？等等，在一系列问题的解决过程中。各项智力因素同时得到发展，所以化学实验教学的作用是不可低估的。

综上所述，我们可以把化学实验教学所能起的作用归纳成以下七方面：

1. 有助于概念的建立和理解。
2. 有助于化学原理的掌握。
3. 有利于知识的巩固。
4. 训练正确的实验方法与技能。

5. 培养观察、思维、操作能力。

6. 树立科学态度，实事求是和严肃认真一丝不苟的治学精神。

7. 有助于训练研究问题的科学方法和辩证唯物主义世界观。

根据对以上七个方面的理解，可以进一步体会到为什么实验教学是实施全面化学教育的最佳、最有效的一种形式。无怪乎世界各国近年来都在中学化学教育中加强实验，英国、美国、日本都把加强实验教学视为培养能力和提高教学质量的重要环节，他们还明文规定：“通过观察与实验来形成学生的化学概念。”

近年来，我国对实验教学也普遍更重视了，人们认识到，要想提高中学化学教学质量必须进行化学教学改革，而教改的突破口是“实验”，这一点看来国内各地已达到共识。

还应当指出，我国中学化学实验教学改革受到外国的影响，也在向以下几方面发展。

1. 验证性向探索性方向发展。

2. 部分演示实验逐步变成学生实验。

3. 应当努力创造条件来改善学生分组实验的现状。

4. 愈来愈多的人在发展智力和培养能力这两方面努力探索。

本讲研究的实验教学是教学范畴的实验，它不同于科研实验，它研究的对象是已知的自然界。（学生尚属未知），在研究方法上除了应用自然科学方法论外，很大的精力是在教学论方面进行研究，只有如此。才能真正做到突出现代教学论、渗透自然科学方法论、把我市中学化学实验教学水平推向一

一个新的高度。

我国中学化学教学中的教学实验应既包括课内实验又包括课外实验；既有演示实验又有学生分组实验等。

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，有的以实验场所来划分，可分为课堂实验与课外实验等。现比较公认的有演示实验、边讲边实验、学生实验、实验习题、家庭小实验、课外活动实验共六大类。

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。为了深入研究探讨实验教学的规律，现分别阐述如下：

一、演示实验

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。

（一） 定义

教师运用仪器药品，人为地引起某个所学的现象和过程的出现，从而使学生获得感性知识的方法。

（二） 目的

在学生具有大量感性认识的基础上，使学生掌握化学概念、基础理论以及元素化合物知识等，并在此基础上发展学

生智力，培养多种能力，特别是观察力、思维力、想象力以及化学实验操作能力等。

（三） 任务

1. 教师正确无误地演示教材中所规定的演示实验，使化学现象及其过程，呈现在学生面前。

2. 引导学生观察所演示的实验现象，在此基础上发展学生观察力、想象力等。

3. 引导学生由观察到的现象，经过分析、综合、抽象、概括、从而掌握化学概念、理论等，在此基础上发展学生逻辑思维能力。

4. 使学生了解实验操作及其实验过程，以便达到实验技能的示范作用以及受到严谨科学态度的教育。

5. 通过演示实验，激发学生学习兴趣，调动学生学习积极性。

6. 对学生进行安全、节约、爱护公共财物等的教育。

（四） 对演示实验的几个要求

1. 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，不也能单纯为引起学生兴趣而实验。在演示实验中必须反对单纯兴趣主义。例如，在讲氨气的化学性质的课上，氨的催化氧化是本节课的重点也是难点，所以安排一个单瓶法演示氨与空气中的氧气在高温铜或铂的催化作用下转化为一氧化氮，是非常必要的，为演示此实验花费三分多钟是值得的，但是在纯氧中燃氨的实验不属于重点，虽花费仅两分钟似乎也觉欠妥。

2. 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。另外所作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。所以尽管你的演示是科学的, 但是讲解、分析不妥, 也会违反科学性的, 此点也是要注意的。

3. 鲜明性 演示实验必须现象鲜明、易于观察, 能明确说明有关问题。在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。

4. 可见性 演示实验要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到、听到、嗅到。例如在50余人的教室中, 学生往往坐六排, 每排八到九人, 演示实验中所用试管不应小于 $20 \times 200\text{mm}$ 或 $30 \times 200\text{mm}$ 。在光线合适, 衬底相宜的情况下, 生成颜色明显而量多的沉淀, 如白色的 BaSO_4 沉淀, 黑色的 PbS 沉淀, 淡蓝色的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀等, 全教室所有学生都可看到。但是像热水与镁条产生的氢气泡, 原电池铜板上的小气泡, 则只能让前三排学生看到, 为此, 许多实验还需使用幻灯、投影、录像等现代教学手段配合, 才能达到可见性的要求。

5. 示范性 教师在演示实验中任何一举一动都应考虑

操作规范化问题，教师任何操作是否规范都会在学生头脑中产生一定映象，它在一定程度上将影响学生实验技能的形成，教师切不可掉以轻心。例如个别教师讲初中绪言课时，点燃酒精灯操作不规范，灯帽不竖立台面，认为这节课不讲操作，不必考虑规范化问题，这种想法是不对的，学生此时形成印象是很深刻的。

6. 趣味兴 在保证教学目的前提下，演示实验具有趣味性，可激发学生学习兴趣，使学生处于积极活跃的兴奋状态中，它有利于学生理解，记忆牢固。在讲氧化还原概念时，演示蓝瓶子实验，一摇就蓝，一放就褪色，可以反复进行，学生很感兴趣，学习积极性增强，求知欲旺盛，有利于对氧化还原理论的学习与理解。

7. 简便性 仪器装置简易、成本低、时间短，效果明显，是近年来广大教师追求的目标。在演示实验中凡能用试管、烧瓶做成功的实验，一定不要弄一大套仪器，繁杂的装置。费时费钱还会分散学生注意力，成功率也会下降。

8. 安全性 演示实验要安全，不允许任何伤害师生的情况出现。因为出现问题不仅影响师生健康而且容易形成学生对化学实验的惧怕心理，从而降低学习化学的兴趣和信心，教师应保证熟练正确操作和采取必要措施，避免一切不安全因素。

9. 可靠性 保证演示实验效果，做到万无一失。影响实验成败的因素多种多样，必须不断摸索实验各种条件，找出最佳条件，提高成功率。