

ZHONG XUE  
HUA XUE  
JIAO XUE  
FA

中学化学教学法

山东教育出版社

# 中学化学教学法

李嘉音 范杰 张伟敏 编著

山东教育出版社

一九八七年·济南

## 中学化学教学法

李嘉音 范杰 张伟敏编著

\*

山东教育出版社出版

(济南经九路胜利大街)

山东省新华书店发行 山东新华印刷厂印刷

\*

787×1092毫米32开本 7.125印张 148千字

1987年2月第1版 1987年2月第1次印刷

印数1—2,030

ISBN 7—5328—0032—6

G·14

书号 7275·597 定价 0.98 元

# 前 言

中学化学教学法是高等师范院校化学系(科)的一门必修课,对培养未来中等学校化学教师的教学能力具有重要的意义。它是一门研究化学教学规律的专业性的教育科学,是教育理论与化学学科专业知识相结合的产物,也是一门比较年轻的边缘学科,尚处于开拓发展、充实提高的阶段。

近几年来,随着科学技术的迅速发展,化学教学法的学科体系和内容都有了很大的变化。

本书是在二十多年的教学实践中逐步充实修改而形成的。它可以作为高等师范院校化学系(科)的化学教学法教材,也可供广大化学教师和化学教育研究工作者参考。

本书由李嘉音、范杰、张伟敏三人合编,在编写过程中得到许多同志的支持和帮助,在此表示感谢。

由于时间和编者的水平限制,会有不足之处,望得到广大读者的批评指正。

**编 者**

1986年9月

# 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第一章 绪 论 .....             | 1  |
| §1—1 化学教学法的任务与设课目的 .....  | 1  |
| §1—2 化学教学法的形成和发展 .....    | 2  |
| §1—3 我国中学化学教育的发展 .....    | 3  |
| 第二章 中学化学课程论 .....         | 14 |
| §2—1 中学化学课程的教学目的和要求 ..... | 14 |
| §2—2 中学化学课程的教学内容 .....    | 16 |
| §2—3 国外中学化学教材简介 .....     | 20 |
| 第三章 中学化学教学论 .....         | 24 |
| §3—1 中学化学学习论 .....        | 24 |
| §3—2 中学化学教学论 .....        | 31 |
| §3—3 中学化学实验 .....         | 34 |
| §3—4 化学教学方法 .....         | 38 |
| 第四章 中学化学教学工作的组织 .....     | 44 |
| §4—1 化学教学工作计划 .....       | 44 |
| §4—2 化学课堂教学的主要类型和特征 ..... | 48 |
| §4—3 课堂教学分析 .....         | 50 |
| §4—4 化学教师的备课 .....        | 51 |
| §4—5 课外活动和其它教学形式 .....    | 53 |
| 第五章 化学知识与技能的考核 .....      | 55 |
| §5—1 知识技能考核的意义与标准 .....   | 55 |
| §5—2 考核的方法 .....          | 56 |
| 第六章 发展智力和培养能力 .....       | 59 |

|       |                          |     |
|-------|--------------------------|-----|
| §6—1  | 智力、能力、技能的含义及分类           | 59  |
| §6—2  | 化学教学中培养能力的途径             | 62  |
| 第七章   | 化学基本概念的教学                | 68  |
| §7—1  | 化学基本概念的系统 and 分类         | 68  |
| §7—2  | 基本概念教学的原则和要求             | 70  |
| §7—3  | 化学基本概念教学法示例              | 73  |
| 第八章   | 化学基础理论的教学                | 79  |
| §8—1  | 化学基础理论在中学化学教学中的地位 and 作用 | 79  |
| §8—2  | 化学基础理论的主要内容和体系           | 80  |
| §8—3  | 化学基础理论教学的基本原则            | 82  |
| §8—4  | 化学基础理论教学法示例              | 85  |
| 第九章   | 化学用语的教学                  | 88  |
| §9—1  | 化学用语的内容 and 组成           | 88  |
| §9—2  | 化学用语的教学原则                | 88  |
| §9—3  | 化学用语的教学法示例               | 90  |
| 第十章   | 元素化合物知识的教学               | 94  |
| §10—1 | 元素化合物知识的教学内容及教学顺序        | 94  |
| §10—2 | 元素化合物知识的教学原则             | 96  |
| §10—3 | 元素化合物知识的教学法示例            | 99  |
| 第十一章  | 化学工业生产知识的教学              | 104 |
| §11—1 | 化学工业生产知识的教学内容            | 104 |
| §11—2 | 化学工业生产知识的教学原则            | 106 |
| §11—3 | 化学工业生产知识的教学法示例           | 106 |
| 第十二章  | 化学习题和计算的教学               | 111 |
| §12—1 | 化学习题的类型                  | 111 |
| §12—2 | 解题能力的培养 and 解题方法的指导      | 115 |
| 第十三章  | 有机化合物的教学                 | 123 |
| §13—1 | 中学有机化学的教学目的 and 任务       | 123 |

|       |                                     |     |
|-------|-------------------------------------|-----|
| §13—2 | 有机化合物知识的内容和系统                       | 125 |
| §13—3 | 有机化合物教学的特点                          | 125 |
| §13—4 | 有机化合物教学法示例                          | 127 |
| 第十四章  | 化学系统总复习的教学                          | 132 |
| §14—1 | 化学系统总复习的任务、内容和特点                    | 132 |
| §14—2 | 化学总复习计划的制订                          | 133 |
| §14—3 | 化学系统总复习的教学法示例                       | 135 |
| 第十五章  | 化学课外活动                              | 142 |
| §15—1 | 化学课外活动的目的和意义                        | 142 |
| §15—2 | 化学课外活动的内容和形式                        | 143 |
| §15—3 | 开展化学课外活动中应该注意的问题                    | 144 |
| 第十六章  | 中学化学教育研究                            | 146 |
| §16—1 | 开展化学教育研究必须注意的原则                     | 146 |
| §16—2 | 化学教育研究的基本环节和过程                      | 147 |
| §16—3 | 几种常用的化学教育研究方法                       | 150 |
| §16—4 | 化学教育研究论文的撰写                         | 156 |
| 第十七章  | 中学化学实验选例                            | 158 |
| §17—1 | 阿佛加德罗常数的测定——单分子膜法                   | 158 |
| §17—2 | 固体溶解度的测定——绘制硝酸钾溶解度<br>曲线(测温法)中和热的测定 | 161 |
| §17—3 | 氨的催化氧化                              | 164 |
| §17—4 | 化学反应速度与化学平衡                         | 167 |
| §17—5 | 甲酸的银镜反应与铜镜反应                        | 171 |
| §17—6 | 电化教具的操作练习和幻灯片的制作                    | 173 |
| §17—7 | 设计和改进中学化学实验                         | 178 |
| 附 录   |                                     | 180 |
| 一、    | 几种重要气体物质的制备                         | 180 |
| 二、    | 常见离子的鉴定                             | 183 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 三、几种典型有机物的鉴别 .....            | 184 |
| 四、某些常见有机化合物的生成热 .....         | 186 |
| 五、某些常见有机化合物的燃烧热 .....         | 187 |
| 六、某些燃料的燃烧热 .....              | 189 |
| 七、常见盐类在水中的溶解性 .....           | 190 |
| 八、某些物质在水里的溶解度 .....           | 191 |
| 九、一些无机物质的俗名和别名 .....          | 200 |
| 十、常用干燥剂与可用来干燥的气体 .....        | 206 |
| 十一、适用于某些有机物的干燥剂 .....         | 206 |
| 十二、某些气体的干燥剂和吸收剂的选择 .....      | 207 |
| 十三、几种常用洗液的配制及其使用 .....        | 209 |
| 十四、一些常用酸碱指示剂 .....            | 210 |
| 十五、酸液和碱液的质量百分比浓度与比重值对照表 ..... | 211 |
| 十六、化学实验常用仪器 .....             | 212 |
| 十七、化学试剂的安全存放 .....            | 214 |
| 十八、化学灼伤、创伤、中毒的急救措施 .....      | 216 |

# 第一章 绪 论

## § 1—1 化学教学法的任务与设课目的

化学教学法是一门研究化学教学规律的专业性的教育科学。

它的基本任务是以辩证唯物主义与历史唯物主义为指导，揭示教学过程的本质和规律；探讨研究在传授化学基础知识和基本技能的过程中，对学生进行社会主义思想教育、发展学生智能的最佳教学途径和方法，藉以不断提高教学质量，为实现四个现代化培养优秀人才。

高等师范院校开设化学教学法课程的主要目的是：

一、使学生通过本课程的学习，了解中学化学课程在中学教育中的作用、地位，掌握中学化学教学的目的要求、教材内容、知识结构及体系。

二、初步了解中学化学教学的特点，以及从事中学化学教学的基本原则和主要方法。并能初步运用化学教学法原理，探讨和研究中学化学教学中的某些课题。

三、培养学生分析中学化学教学大纲和教材，进行备课、上课的初步能力，为今后把握课堂教学的规律及中学生学习化学的规律奠定基础。

四、培养学生运用演示实验和直观教具的技能，以及从事演示实验研究工作的初步能力。

化学教学法的研究对象包括：

一、中学化学教学的目的和要求，即为什么要设立化学课。

二、化学学科的内容和体系，即应该教什么内容，教学内容的次序是什么。

三、化学教学的方法和组织，即怎样备课、教课，怎样对学生进行考核，怎样组织学生开展课外活动等。

四、学生学习化学的过程，即如何指导学生学习 and 掌握化学知识、灵活运用化学知识等。

化学教学法课程包括以下四个部分：

一、讲授 以任课教师为主，讲授化学教学法的“总论”和“分论”等主要内容，并请有经验的中学教师作专题讲座。

二、实验 掌握做好演示实验的正确方法，学会使用教具及制作幻灯片、图表等。

三、教学见习 到中学听课，并参加其他一些教学实践活动，使理论知识与教学实际结合起来。同时，也是对学习效果的最后考察。

## §1—2 化学教学法的形成和发展

化学教学法的形成，奠基于近代化学科学的建立和教育科学的发展。

近代化学科学的建立，溯源于十七世纪中期，自波义耳于1661年发表“怀疑派化学家”以后，历经罗蒙诺索夫、舍勒、普列斯特里、拉瓦锡等化学家的研究和实践，直到十九世纪初叶，道尔顿、阿佛加德罗等人创立了原子论，先后达

二百年之久。恩格斯在《自然辩证法》中概括了近代化学发展史，他说：“波义耳把化学确立为科学。”化学的新时代是随着原子论开始的（所以，近代化学之父不是拉瓦锡，而是道尔顿）。

捷克教育家夸美纽斯于1632年出版了《大教学论》（副题为《把一切事物教给一切人的普遍的艺术》），他反对封建经院式的教育，系统地阐述了适应新兴资产阶级要求的教育观点，指出了教育的目的、作用、制度、内容和途径；他主张教育必须“遵循自然”的思想，提出教学论的“简易性”、“彻底性”、“简明性”和“迅速性”等原则和教学方法。夸美纽斯的这些论述，是现代教学法建立的理论基础。

在我国，教学法的名称首先是由人民教育家陶行知于1916年提出来的。北京师范大学化学系，在1932年正式开设了中学化学教材教法课程。解放后，中央教育部于1954年颁布了“师范院校化学系暂行教学计划”，规定设置化学教学法课程。翌年公布了“化学教学法试行教学大纲”。1980年5月于长春又修订了化学教学法教学大纲（草案）。随着化学科学和教育科学的不断发展，化学教学法这门年轻的课程不断得到充实和壮大。

## § 1—3 我国中学化学教育的发展

### 一、解放前的我国化学教育

1865年满清政府在上海设立江南制造局，制造军械，同时附设机械学堂，教授有关制造方面的科学知识，化学就是当时教授的内容之一。因此，上海江南制造局创立之年，可

以看作是我国化学教育的开始。

1867年京师同文馆增设教学馆，该馆学习期限8年，教授天文、算学、化学、格致（自然科学）等，这是我国最早正式开设的化学课。

为了向民众介绍科学知识和向纷纷兴办起来的各类学校提供课本，上海江南制造局又增设翻译馆。该局于1880年翻译完成的一百四十三部书中，除了化学工艺书以外，有纯化学书六部。据不完全统计，从清朝末年到民国初年翻译的主要化学书籍大约有三十多部。1899年，京师同文馆所用的化学教材中已包括六十七种元素、元素的分族分类、氧化物、酸、碱、中和反应、炼铁、炼钢、炼金、炼银、炼钴、火药制造、镀金、镀银、照相原理、染色等内容。1902年清政府颁布了各级“学堂章程”，规定从高小起开设化学课。大学堂的格致科化学门（相当于大学化学系），规定开设无机化学、有机化学、分析化学、应用化学、理论及物理化学、化学平衡论、化学实验等课程。工科大学中的应用化学门（系），开设的科目有：无机化学、有机化学、化学史、制造化学、化学分析实验、电气化学、工业分析实验、制造化学实验等。工科大学的其他有关学门（系）也有专门的化学课程，如制药化学、卫生化学、生理化学、农艺化学、发酵化学、森林化学等。此时，化学学科的门类已经比较齐全。

与学科种类增多的同时，学校的数目也迅速增加，到清朝末年（1911年左右），全国已有学校五万多所，在校人数达到一百六十多万。因师资极为缺乏，在许多中等学校中无法教授化学课程。在教学方法上往往是教师在台上象念四书五经那样照书宣讲，让学生思考回答的很少，教师通过演示

实验帮助学生理解概念原理的就更为少见。至于让学生动手做实验的学校，可以说是几乎没有。

辛亥革命后，教育部规定了一个学制系统，陆续颁布了各种学校令、学校实施规程、课程标准等。在“中学校令”中，规定中学修业期限为四年。在“中学课程标准”中，规定第四学年每周开四课时的化学课，其内容包括“无机化学”和“有机化学”。后来由于袁世凯篡夺了辛亥革命的成果，教育事业与国民经济一起遭到了严重摧残。

“五四”运动后，科学译著大大增加，学校中的科学教育得到了加强。

1922年北京高等师范学校的理化部分，发展为物理系和化学系。同年，教育部决定对大学进行改革，设立单科性大学，采用选科制，废除预科，将高等师范学校改为师范大学。1923年北京师范大学正式设立了化学系。

1924年后，国共第一次合作，军阀长期混战的局面基本结束，全国趋于统一，政府对教育工作开始有所重视，加上我国广大化学界人士的努力，我国的化学教育得到了发展。

在1928年编订的各种学校课程及设备的标准中，规定了初中第三学年设化学课，每两周讲授五小时，实验一小时；高中第二学年讲授化学，每周六小时（其中讲授和实验各三小时）。1932年又公布了中学会考的办法，江苏、安徽等省都举行过这种会考，凡会考成绩优秀者可以被保送上大学。在会考的科目中就有化学，这对统一和提高我国中学化学课的教学，起了很大的促进作用。

为了提高化学教师，特别是中学化学教师的业务水平，掌握化学教学的方法和规律，1923年南京东南大学首先

开办了化学教师暑期学校。1924年和1925年，北京清华大学联合其他单位也举办了科学教具暑期讲习会，其中的化学组讲授了有关普通化学及其实验、化学教授法和有关化学问题，开展了关于教学设备、教材、教学方法等问题的讨论。1932年北京师范大学化学系首次开设《中等学校教材教法》课程。

1932年11月，化学家陈可忠、吴承洛、曾昭伦等四十多人发起组织了“中国化学会”，并创办了《中国化学会杂志》和《化学》杂志，对促进和繁荣化学研究和化学教育，起到积极的作用。

1937年，教育经费在国民经济中所占的比例达到4.29%，所以购置仪器和药品的费用也有较大增加。当时城市里的高中，用于定量实验的滴定管和精确天平已经较为普遍，所用的仪器药品国内基本上都能生产，有个别厂商的玻璃仪器质量甚至可以与外国产品相媲美。

由于仪器设备和药品的扩充，化学教学的方法也有改变，除了讲演法外，还兼用实验法。有的城市初中已开始5~6人一组的学生实验，高中有的以2人为一组进行学生实验。为了解决某些学校缺少药品和仪器设备的问题，有些省市建立了公共实验室。

1937年，日本帝国主义者对我国的全面入侵，不仅给我国人民的生命财产造成了巨大的损失，也给我国的教育事业带来了极大的破坏。

抗战胜利后，我国的教育事业得到了恢复，并且增加了与国际上的学术交流，派出的留学生也迅速增加。1945~1946年间先后有七百一十八名留学生出国，其中学化学的达

六十三人之多。此时的教育，受英美等国的影响很大，化学教材多以英文原版为主，教学方法也是沿用英美的一套。

总之，解放前我国的教育事业，带有浓重的半封建半殖民地的色彩。加之旧中国的工业落后，大学的理科学毕业生后难以找到工作，使我国化学教育的发展受到极大的阻碍和限制。

## 二、解放后我国中学化学教育的发展

1949年10月1日，中华人民共和国成立，开辟了我国文化教育的新纪元。

自1949年起，东北人民政府教育部开始翻译奚尤什金、威尔霍夫斯基等著的苏联十年制学校的化学教科书，并在东北地区内使用，通常称为“东北本”。这套初高中共四册的课本，于1952年秋在全国推广使用。“东北本初中化学”以原子一分子论为理论基础；“高中化学”以元素周期表为系统，注意周期律对元素化合物学习的指导作用。与旧教材相比，这套编译本比较注意化学基础知识和基本技能，重视有关教育原理、原则和教学法的运用，对改革旧教材和教学法起了积极的作用。

1952年12月，中央教育部颁发了以苏联中学化学教学大纲为蓝本的全国统一的《中学化学教学大纲（草案）》。这是新中国成立后颁布的第一个中学化学教学大纲，它对中学化学的目的和任务、教学内容和教学方法等都作了原则规定。明确地指出了中学化学教学的基本任务是，使学生获得一定的、系统的和巩固的化学基本知识；注意培养辩证唯物主义观点和爱国主义思想；使学生从理论上和实践上认识各重要部门的化学生产的基本原理，并认识化学在经济建设和

国防建设中所起的作用，使学生获得实验和化学用语方面的各种基本技能。这个大纲的发表，结束了许多年来在教学思想、教学内容和教学方法上各行其是的局面。在化学教学研究方面，较重视教材内容的研讨，注意从学生的实际出发，减轻学生的学习负担，并在一定程度上强调了化学实验的重要性；针对旧教材中的某些错误观点，注意提倡教学的思想性。在教师培训提高方面，全国各地区开展了不少工作，如北京市1950年8月组织了中学教师暑期学习会，邀请中央教育部有关部门负责人和学者作中学化学教学问题报告和学术讲演，并印发了文章。这类活动，起到了开阔思路、统一认识和交流经验的作用。

从1953至1957年，我国开始执行建国后的第一个五年经济建设计划。我国的教育事业在这一时期得到很大的发展。至1957年底，全国高等学校共有229所，培养出研究生3,200人，本科和专修科在校生441,000人〔较1949年增加近三倍，较解放前大学在校生最高年（1947年）增加184%〕；普通中学11,095所，共有在校生6,281,000人〔较1949年增加五倍多，较解放前中学在校生最高年（1946年）增加近320%〕。

这一时期，大、中学化学教学大纲和教材基本齐全。各校教学研究组普遍建立，教学设备和仪器药品也逐步得到充实和更新，这些均为提高化学教学质量提供了良好条件。

从1953年以后，全国各省市相继成立了教师进修学院、教师业余学校、函授学校等。这些学校所属的化学教研室，就在职化学教师的业务水平提高开展了各种活动。中国化学学会和各省市分会也开展了多种形式的学术活动和经验交流活动。从1953年至1957年，仅在《化学通报》刊出的教研论

文就有768篇。

1953年7月，中央教育部修订了中学教学计划，规定了从初三到高三各年级都开设化学课，1953年秋季开始使用人民教育出版社编译的第二套课本（原作者为奚允什金、列夫钦科等）初高中共四册。在初中化学课本中，把原子—分子论放在前面，以加强这一理论对学习元素、化合物、溶液、酸、碱、盐的指导作用。高中化学更加严格地以周期律为体系，甚至把有机化学也纳入碳中。这套课本中的实验，大都用曲管、玻璃片代替某些常用的仪器（也叫“曲管实验”）。在当时许多学校缺乏实验仪器药品的情况下，曾起了一定的作用，但也在一定程度上影响了学生化学实验技能的培养。

1956年6月，为了使中学化学教育适应于我国社会主义建设的迅速发展，跟生产实际紧密结合起来，教育部发布了《中学化学教学大纲（修订草案）》这个文件明确地指出了在中学化学教学中，应该以社会主义思想教育学生认识化学在社会主义建设中的重大意义；提出了要在化学教学中实施基本生产技术教育。生产技术教育的内容，包括化学生产的基本原理，化学规律和化学物质在各个生产部门的应用，培养学生化学实验方面的技能和技巧。大纲中把化学实验分为演示实验、实验作业、实习作业三类，并说明了每一类实验的意义和重要性，指出了过去使用“曲管实验”的弊端，要求教师用试管、烧瓶等仪器来代替曲管实验。同时，还增加了克分子浓度，化学平衡，浓度、温度和压力对化学平衡的影响，离子和原子，强电解质和弱电解质等理论性较强的教学内容。根据这个大纲的精神，人民教育出版社编辑出版了第三套中学化学课本（初、高中共四册）。