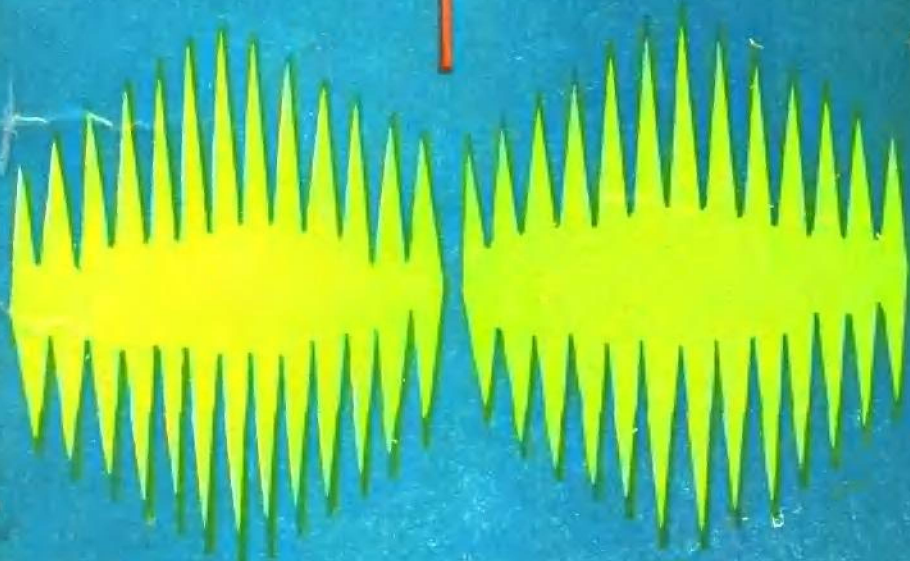


高等学校试用教材

# 化学教学论

● 刘知新 主编

HUAXUE JIAOXUELUN



● 高等教育出版社

高等学校试用教材

# 化学教学论

刘知新 主编

JY1/74/28



高等教育出版社

## 内 容 简 介

本课程曾用“中学化学教材教法”、“中学化学教学法”，“化学教学法”等名称。根据我国教学实际，现改为此名。

本书应与王希通主编的《化学实验教学研究》（高等教育出版社，1989年版）一书配套使用。

高等学校理科教材编审委员会有关编审小组邀请了我国本课程的专家和学者参加编写本书。刘知新任主编，梁慧姝、杨先昌、何少华、曾灼先、张伟敏分别担任各自学有心得章节的编写工作。

本书主要内容包括，化学教学的任务和要求，化学教学原则和教学方法，化学教学测量，化学教学中的能力培养和政治思想教育等。重点在于运用教学规律来解决化学教学工作中的理论和实际问题，以实现化学教学的优化。

本书可供高等师范院校、教育学院和教师进修学校化学专业作教材，也可作为中等化学教育工作者的进修教材或教学参考书。

高等学校试用教材

## 化 学 教 学 论

刘知新 主编

\*

高等教育出版社出版

新华书店总店北京科技发行所发行

北京印刷二厂印装

\*

开本850×1168 1/32 印张11.75 字数300 000

1990年4月第1版 1990年4月第1次印刷

印数 0001—3 700

ISBN 7-04-002860-3/C·919

定价 2.85 元

## 前 言

本书是为高等师范院校化学系编写的教材，也可以供各教育学院、教师进修学院的化学学员和广大化学教育工作者用作参考书。

化学教学论是研究化学教学规律的一门学科，是高等师范院校化学专业学生的高年级必修的一门基础课。它的教学目的是，使师范生掌握化学教学论的基础知识和化学教学的基本技能，培养从事化学教学工作和进行教学研究的初步能力。结合我国高等师范教育的任务来看，我们认为，这门课程的基本要求是：

(1) 使师范生理解中等学校化学教学的目的和要求、教学内容和知识体系；

(2) 理解中等学校化学教学的特点、教学的一般原理和主要方法；

(3) 具有分析中等学校化学教学大纲和教科书、备课和组织化学教学活动的初步能力；

(4) 了解中等学校化学教学研究的一般方法，能够接受和加工有关信息、资料，为进一步探讨中等学校化学教学规律奠定基础。

这门课程是以广大化学教师的宝贵经验为基础，并经过理论概括不断得到充实和发展的。工作在教学第一线的广大化学教师，一方面要以自身的有成效的实践经验为化学教学理论的充实和发展做出奉献，另一方面也需要追随时代的发展，从当代高等师范院校化学专业各学科的要求中得到启示，以进一步提高水平、深入总结教学经验、开阔教学研究的思路，探讨化学教学规律，进而更自觉地做好各项教学工作，提高化学教学质量。可以说，这门课

程在为化学专业的师范生和化学教师完成教书育人、治学育人这一光荣使命中,具有独特的作用。

这门课程,从本世纪30年代初至今,在我国曾采用过“中学化学教材教法”、“中学化学教学法”和“化学教学法”等名称。由于课程名称不一,往往引起对它的不同理解,给教学工作和学术交流以及师资培训等带来不便。为此,近些年来,我化学教育界同行对本课程和学科的名称曾多次提出过新的倡议,迄今未实行。1988年11月国家教育委员会召开了“高等师范院校本科化学专业化学学科基本要求审订会”,与会的化学教育组的专家、学者,在审订《高等师范学院化学系本科化学教学法课程的基本要求(草案)》时,经过认真讨论,一致认为用“化学教学论”这一名称替代现在仍沿用的容易让人产生不同理解的学科名称是必要的、适宜的。化学教学论这一名称能较准确地反映它是一门边缘学科,是研究化学教学规律的一门学科,并建议各师范院校宜开设相应的课程——化学教学论,同时开设“化学实验教学研究”课,以替代并加强原有课程中的实验部分。

基于以上认识,本书编者决定采用“化学教学论”这一名称,并根据化学教育的现状和发展的需要,从加强基础理论、改革教材内容、更新教材体系以及反映当代化学教学研究成果等方面,努力进行新的探索:扩展并加强了关于化学课程、化学教学的一般原理和方法(含化学学习的规律和方法)、各类化学知识和技能教学等方面的内容;加强并更新了关于化学教学中能力的培养、思想政治教育方面,化学教学测量和评价,化学教学系统的设计和 implement,以及化学教学研究的方法等内容。全书力求体现科学性与思想性统一、理论联系教学实际、深入浅出等原则,以利于教学、便于自学。

考虑到全国各师范院校实施在同一学期开设“化学教学论”和“化学实验教学研究”<sup>①</sup>两门课需要一个准备过程,当前课程的总课时又不统一,本书是按照35~45课时来确定分量的。如果有

的院校的教学时数达不到这一标准，建议采用选讲本教材中最主要的章节，其它内容可以提示一下让学生自学。

本书各章是由以下同志编写的：刘知新(绪言、第二章 § 1~3)、何少华(第一、七章，第二章 § 4~5)、杨先昌(第三、八、九章)、梁慧姝(第四、五、十一章)、曾灼先(第六、十二、十三章)、张伟敏(第十、十四、十五章)。刘知新任主编。

在成书过程中，得到了编者所在院校——北京师范大学、华中师范大学、东北师范大学、华南师范大学、华东师范大学的大力支持；广西师范大学承办了本学科编审组工作会议，为研讨和拟订本书与《化学实验教学研究》一书的编写纲目做了许多工作；河北师范大学董耐芳教授、陕西师范大学王志琪副教授、华东师范大学范杰副教授参加并主持了本书的审稿会，热忱地对本书书稿给予肯定的评价，还逐章逐节提出了许多宝贵的修改意见。本书还采用了国内外许多化学教学研究材料和各院校有关教材中的某些思想和经验。当本书即将付梓之际，谨向以上各院校、同行和同志致以衷心的感谢。

由于编写时间较短，又限于编者的水平，加以没有来得及在教学实践中再进行检验，本书肯定还有不少缺点，甚至疏漏，谨请批评、指正。

编者

1989.8.1

---

① 《化学实验教学研究》一书，王希通主编，高等教育出版社，1989年版，是与《化学教学论》配套使用的教材。

# 目 录

前 言	1
绪 言	1
§ 0-1 化学教学论的设课目的	1
§ 0-2 化学教学论的研究对象和研究方法	2
§ 0-3 化学教育的发展和化学教学论的形成	4
思考和实践	11
主要参考文献	11
<b>第一章 化学课程的设置和内容</b>	<b>12</b>
§ 1-1 化学课程的设置	12
一、化学课程在中学教育中的地位和作用	12
二、中学化学课程的设置	13
§ 1-2 化学教学大纲和教科书	17
一、十年制学校中学化学教学大纲、教材的编写和修订	17
二、1986年颁布的中学化学教学大纲	19
三、1987年版中学化学课本	19
§ 1-3 中学化学教学目的和要求	20
§ 1-4 中学化学课程的内容和结构	23
一、确定教学内容的原则	23
二、中学化学课程的内容	26
三、化学课程的结构	26
§ 1-5 中学化学课本的评价	30
§ 1-6 外国化学教材简介	32
思考和实践	37
主要参考文献	37
<b>第二章 化学教学的一般原理和方法</b>	<b>39</b>
§ 2-1 化学教学的特征	39

§ 2-2	化学教学的理论基础	44
§ 2-3	化学教学的一般原则	47
	一、“教为主导”和“学为主体”统一	47
	二、实验引导和启迪思维统一	49
	三、知识结构和认识结构统一	51
	四、掌握双基和发展智能统一	52
§ 2-4	化学教学方法	53
	一、第一类化学教学方法	55
	二、第二类化学教学方法	59
	三、选择和运用化学教学方法的注意事项	63
§ 2-5	化学学习的规律和方法	65
	一、化学学习的特征	66
	二、化学学习的类型和过程	67
	三、影响化学学习的因素	70
	四、化学学习的方法	72
	思考和实践	75
	主要参考文献	75

### 第三章 化学教学中能力的培养

§ 3-1	培养能力的重要意义	77
§ 3-2	能力培养的基本要求	78
	一、培养学习兴趣	78
	二、启发积极思维	80
	三、掌握知识结构	81
	四、严格进行智能训练	81
§ 3-3	能力培养的途径和方法	83
	一、自然科学方法论是培养学生能力的依据	83
	二、观察能力的培养	84
	三、思维能力的培养	87
	四、记忆能力的培养	93
	五、实验操作能力的培养	98



六、自学能力的培养 .....	103
思考和实践 .....	108
主要参考文献 .....	109
<b>第四章 化学教学中的辩证唯物主义教育和爱国主义教育</b> ..	110
§ 4-1 辩证唯物主义教育 .....	110
一、辩证唯物主义教育的重要意义 .....	110
二、辩证唯物主义教育的内容 .....	111
三、辩证唯物主义教育的基本要求 .....	117
§ 4-2 爱国主义教育 .....	119
一、爱国主义教育的重要作用 .....	119
二、爱国主义教育的内容 .....	119
§ 4-3 科学态度的培养 .....	123
一、培养学生科学态度的重要作用 .....	123
二、培养科学态度的内容 .....	124
三、培养科学态度的基本要求 .....	127
§ 4-4 科学方法的教育 .....	129
一、科学方法教育的重要作用 .....	129
二、科学方法教育的内容 .....	131
三、科学方法教育的基本要求 .....	138
思考和实践 .....	139
主要参考文献 .....	139
<b>第五章 化学教学系统的设计和和实施</b> .....	141
§ 5-1 化学教学系统 .....	141
§ 5-2 化学教学系统的设计 .....	143
一、化学教学系统设计的目的 .....	143
二、化学教学系统设计的理论基础 .....	143
三、化学教学系统设计的准备 .....	143
四、化学教学系统设计的层次 .....	144
五、化学课堂教学设计的形式——教案 .....	151
§ 5-3 化学教学过程设计方案的实施——化学课堂教学 .....	157

一、实施化学课堂教学设计方案的准备 .....	167
二、化学课堂教学（上课） .....	158
§ 5-4 化学课堂教学质量的分析评价和课后工作 .....	165
一、化学课堂教学质量的分析评价 .....	165
二、化学课后工作 .....	170
§ 5-5 化学课外活动 .....	174
一、化学课外活动的重要作用 .....	174
二、化学课外活动的组织原则 .....	175
三、化学课外活动的内容和形式 .....	176
思考和实践 .....	179
主要参考文献 .....	180
<b>第六章 化学教学测量和评价 .....</b>	<b>181</b>
§ 6-1 化学教学测量 .....	181
一、测量的方式 .....	182
二、测量的程序 .....	183
三、考试的类型 .....	185
四、常规考试和标准化考试 .....	188
§ 6-2 化学教学评价 .....	198
一、化学教学评价的依据 .....	198
二、化学成绩评价的标准和方法 .....	199
三、化学成绩评价的类型 .....	206
思考和实践 .....	208
主要参考文献 .....	208
<b>第七章 化学用语的教学 .....</b>	<b>209</b>
§ 7-1 化学用语在化学教学中的意义 .....	209
§ 7-2 化学用语的分类 .....	210
一、表示元素（原子或离子）的符号或图式 .....	210
二、表示物质组成和结构的化学式 .....	211
三、表示物质变化的式子 .....	211
§ 7-3 化学用语教学的要求 .....	212

一、理解涵义,“名”“实”结合 .....	213
二、分散难点,合理安排 .....	214
三、加强练习,达到三会 .....	214
§ 7-4 化学用语教学示例 .....	216
思考和实践 .....	221
主要参考文献 .....	221
<b>第八章 化学基本概念的教学 .....</b>	<b>222</b>
§ 8-1 化学基本概念在中学化学教学中的地位和作用 .....	222
§ 8-2 化学基本概念的系统 and 分类 .....	223
一、有关物质组成的概念 .....	224
二、有关物质结构的概念 .....	224
三、有关物质性质的概念 .....	224
四、有关物质变化的概念 .....	224
五、有关化学量的概念 .....	224
六、有关化学用语的概念 .....	225
七、有关化学实验技术方面的概念 .....	225
八、有关化学计算方面的概念 .....	225
§ 8-3 化学基本概念的教学要求 .....	227
一、化学概念形成的实质 .....	227
二、化学基本概念形成的方法 .....	227
三、化学基本概念教学的一般原则 .....	230
§ 8-4 化学基本概念教学示例 .....	235
思考和实践 .....	238
主要参考文献 .....	238
<b>第九章 化学基础理论的教学 .....</b>	<b>239</b>
§ 9-1 化学基础理论在中学化学教学中的地位 and 作用 .....	239
§ 9-2 化学基础理论的主要内容和体系 .....	240
一、物质结构理论 .....	240
二、化学定律 .....	241
三、化学反应速度和化学平衡理论 .....	241

四、溶液理论 .....	241
五、电化学基础理论 .....	241
§ 9-3 化学基础理论教学的基本要求 .....	244
一、要抓准教材的脉络体系, 准确掌握理论的深广度 .....	244
二、教师要尽可能使基础理论的讲解具有形象性 .....	244
三、要突出基础理论的论证性, 发展学生的抽象思维能力 .....	245
四、联系生产和科研实际, 使学生认识到化学基础理论的 重大指导作用 .....	246
五、抓住理论间的内在联系, 层层推演形成系统 .....	247
六、注意培养并引导学生运用辩证唯物主义的思想方法 .....	248
§ 9 4 化学基础理论教学示例 .....	249
思考和实践 .....	250
主要参考文献 .....	250
<b>第十章 元素化合物知识的教学 .....</b>	<b>252</b>
§ 10 1 元素化合物知识在中学化学教学中的地位 .....	252
§ 10 2 元素化合物知识的内容和体系 .....	254
一、元素化合物知识的选材 .....	254
二、元素化合物知识的体系 .....	255
§ 10 3 元素化合物知识教学的要求 .....	256
一、充分运用化学实验, 加强直观教学 .....	256
二、充分发挥基础理论的指导作用 .....	257
三、重视知识间的内在联系, 使之形成网络 .....	258
四、紧密联系实际, 开阔知识视野 .....	259
五、重视对学生进行科学方法的培养 .....	259
§ 10 4 元素化合物知识教学示例 .....	260
思考和实践 .....	264
主要参考文献 .....	265
<b>第十一章 有机化合物知识的教学 .....</b>	<b>266</b>
§ 11-1 有机化合物知识在中学化学教学中的地位和作用 .....	266
一、巩固和深化物质结构基础知识 .....	266

二、能帮助学生进一步了解化学与人类、社会的关系,增强 学习化学的积极性和自觉性 .....	267
三、有助于科学方法的训练、思维方法和思维能力的培养 .....	267
四、有利于辩证唯物主义观点的培养 .....	268
§ 11-2 有机化合物知识的体系 .....	268
一、有机物知识在中学化学课本中的位置 .....	269
二、有机化合物知识的体系 .....	270
§ 11-3 有机化合物知识的教学方法和基本要求 .....	273
一、注意以碳原子结构的特点为中心,以有机物的分子 结构和官能团为主线,是保证与提高有机化学知识 教学质量的关键一环 .....	273
二、要让学生在掌握有机物知识整体结构的基础上,明 确和学好有机物的重点知识 .....	274
三、结合有机物的特点加强化学用语的教学 .....	275
四、要注意发挥实验在培养和发展学生的能力,进行科 学态度和科学方法教育中的作用 .....	276
五、要注意运用比较的方法使学生明确概念间的异同和 关系,防止知识间的割裂和概念上的混淆,使概念明 晰,使知识系统化 .....	278
六、要重视模型和图示法在有机物化学教学中的应用 .....	279
七、注意密切联系生活和生产实际 .....	280
§ 11-4 有机化合物教学示例 .....	280
思考和实践 .....	283
主要参考文献 .....	283
<b>第十二章 化学生产知识的教学 .....</b>	<b>284</b>
§ 12-1 化学生产知识教学的内容和特点 .....	284
§ 12-2 化学生产知识教学的要求 .....	285
一、结合化学生产过程,重点讲清化学反应原理 .....	285
二、结合学生知识水平,讲清生产过程中的典型过程 .....	286
三、化学生产知识的教学与演示实验教学相结合 .....	287

四、加强直观教学, 课内外的教学相结合 .....	287
§ 12-3 化学生产知识教学的方法 .....	287
思考和实践 .....	290
主要参考文献 .....	290
<b>第十三章 化学习题的教学 .....</b>	<b>291</b>
§ 13-1 化学习题教学的基本要求 .....	291
一、明确习题教学的目的性和针对性 .....	291
二、重视习题的多样性、综合性和灵活性 .....	292
三、精选例题, 重视示范, 加强解题思路的教学 .....	293
四、布置练习、作业或测试用的习题, 要仔细考虑习题的 分量和难易程度 .....	293
五、重视习题教学中的总结评价, 发挥这一环节对教学 的反馈作用 .....	294
§ 13-2 习题教学的内容 .....	294
一、化学习题的类型 .....	294
二、练习题的教学内容 .....	295
三、测试题的教学内容 .....	295
§ 13-3 习题教学的一般途径和方法 .....	296
一、指导学生做好解化学习题的准备 .....	296
二、指导学生审题, 理解题意, 确定解题的最佳方法 .....	297
三、指导学生正确解题 .....	298
四、指导学生审核和复检解题过程和答案的准确性 .....	298
五、进行多向反馈, 开展学生间的互解训练 .....	298
六、习题解法示例 .....	299
思考和实践 .....	303
主要参考文献 .....	303
<b>第十四章 化学复习的教学 .....</b>	<b>305</b>
§ 14-1 化学复习的意义 .....	305
一、巩固化学知识, 使知识系统化 .....	305
二、及时反馈, 及时进行补救教学 .....	306

三、进行变式实践、培养能力 .....	306
§ 14-2 化学复习的类型 .....	306
一、经常性复习 .....	307
二、阶段性复习 .....	307
三、学期复习 .....	307
四、结业总复习 .....	308
§ 14-3 化学复习的一般要求 .....	308
一、掌握大纲要求, 了解学生情况 .....	308
二、拟定复习计划, 设计教学过程 .....	308
三、以学生为主体, 练讲结合 .....	309
四、面向全体, 因材施教 .....	310
§ 14-4 单元复习和总复习的方法 .....	310
一、采用谈话和列表的方式, 进行归类、比较 .....	310
二、设计实验和化学实验复习展览 .....	311
三、练习 .....	315
四、应用计算机进行复习 .....	316
思考和实践 .....	320
主要参考文献 .....	320
<b>第十五章 化学教学研究的方法 .....</b>	<b>321</b>
§ 15-1 化学教学研究的基本环节 .....	321
一、选定课题 .....	321
二、查阅文献 .....	322
三、实践活动, 搜集资料 .....	322
四、分析资料, 概括出结论 .....	323
五、撰写论文 .....	323
§ 15-2 化学教学研究课题的选定 .....	324
一、选题内容 .....	324
二、选题的基本要求 .....	327
§ 15-3 化学教学研究的一般方法 .....	328
一、调查法 .....	328

二、实验法 .....	330
三、统计法 .....	334
四、文献法 .....	343
五、观察法 .....	344
§ 15-4 化学教学研究论文的撰写 .....	345
一、化学教学研究论文的基本组成 .....	345
二、撰写化学教学研究论文的基本要求 .....	346
思考和实践 .....	346
主要参考文献 .....	347
<b>附录</b> .....	348
附录 I 采用弗拉南根方法估计二列相关系数数据表 .....	348
附录 II 正态分布表(面积) .....	349
附录 III 正态曲线下 $Z$ 为正值的概率 .....	350
附录 IV $t$ 值表 .....	351
附录 V $F$ 值表( $P=0.05$ ) .....	353
附录 VI $F$ 值表( $P=0.01$ ) .....	357



# 绪 言

## § 0-1 化学教学论的设课目的

高等师范院校化学系开设化学教学论课程的目的是，使本科生掌握化学教学论的基础知识和化学教学的基本技能，培养他们从事中学化学教学工作和进行教学研究的初步能力。

本课程的进程是以教育学、心理学和化学专业基础课为先修课程，以结合教学见习和由本科生完成规定的实践作业为基础，而逐步展开教学的。它具有很强的思想性、师范性和实践性(简称“三性”)。这里讲它的思想性，主要指突出辩证唯物主义认识论和方法论的指导作用，遵循教育必须为社会主义建设服务、培养全面发展人才的目标，从教育思想、教学内容、教学方法，从科学态度、科学方法以及良好品德和习惯几方面对师范生加以熏陶；这里讲它的师范性，在于为师范生做“人师”和“经师”<sup>①</sup>进行职业定向的培养和教育；这里讲它的实践性，主要指要紧密切合中学化学教学实际，结合试教的模拟练习，给师范生以必需的、基本的实践训练。这“三性”中，应当重视以实践性为根基，以师范性为核心和以思想性为先导，努力把化学教学论基础知识和基本技能的学与“三性”融合起来，创设条件让师范生有興味地进行学习、研讨和演练，以培养他们从事教学和教学研究的初步能力。

学过本课程以后，师范生应达到：

---

<sup>①</sup> 徐特立教育文集，人民教育出版社，1979年版，第204~205页。

徐特立指出：人师就是教行为，就是教怎样做人的问题。经师是教学问的……，我们的教学是要采取人师和经师二者合一的，每个教科学知识的人，他就是一个模范人物，同时也是一个有学问的人。