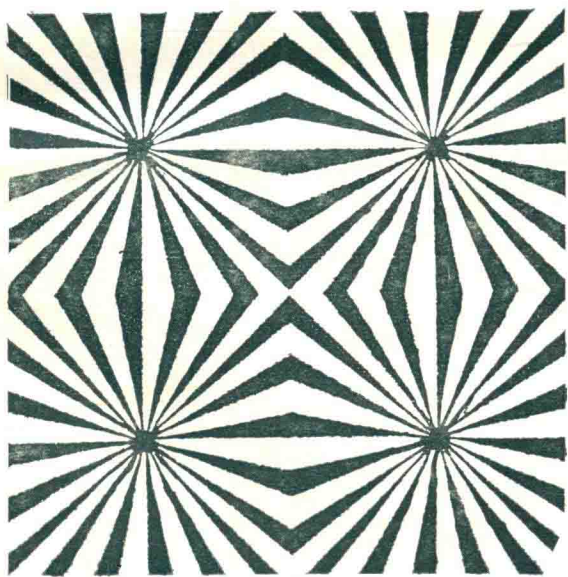


中学教师继续教育丛书

# 中学化学知识史述

主编 严成志 许健



杭州大学出版社

# 中学化学知识史述

主编 严成志 许 健

杭州大学出版社

**(浙)新登字第 12 号**

**中学化学知识史述**

严成志 许健 主编

\*

杭州大学出版社出版

(杭州天目山路 34 号)

\*

浙江省新华书店发行 浙江上虞科技外文印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/32 13.5 印张 290 千字

1993 年 10 月第 1 版 1993 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1—4000

书号: ISBN7-81035-390-X/O·C26

定价: 6.10 元

## 出版说明

为了配合中学教师继续教育的需要，在上海教育学院院长张家祥教授倡导下，北京、天津、上海、浙江、四川、辽宁、广东、陕西、湖北、江苏、武汉、杭州等十二省市教育学院联合发起，决定编写出版《中学教师继续教育丛书》。国家教委师范教育司对这项工作给予了热情的支持和具体的指导，并委托我社承担丛书的出版任务。

中学教师的继续教育，是指中学教师按现行学历规定合格后的非学历的着重于提高政治、业务、教育教学能力的教育，因此《丛书》不能照搬照抄大学本科生段和研究生段的课程内容，也不能等同于现行中学课本的备课资料。

《丛书》应具有科学性、先进性、适用性、针对性，应致力于学科前沿知识与基础知识同中学教育实际的结合，教育科学与心理科学同中学学科教育实际的结合。

《丛书》书目大体分为三类：一、思想政治教育和道德修养类；二、专业知识的拓宽和更新类；三、学科教育和学科心理类。其中以第三类为重点。

《中学教师继续教育丛书》设编委会，负责领导和组织《丛书》的编写工作。上海教育学院院长张家祥教授任主编，杭

州大学校务委员会副主任金锵教授任副主编。编委单位有下列院校：

天津教育学院

四川教育学院

湖北教育学院

杭州教育学院

广东教育学院

武汉教育学院

北京教育学院

陕西教育学院

辽宁教育学院

浙江教育学院

江苏教育学院

杭州大学

《中学教师继续教育丛书》的编写和出版，是一项新的探索性的工作，需要从事中学教师继续教育的同行和中学教育界的广泛支持。我们热切地期待着大家的批评、指正，以便把这套《丛书》编得更好，为提高中学教育质量，发展中学教育事业，贡献我们的一份力量。

杭州大学出版社

1991年8月

## 总 序

由京、津、沪、浙等全国十二省市教育学院协作编写的《中学教师继续教育丛书》陆续出版了。在更新教育观念、深化教育改革的今天，这套丛书的问世是很有意义的。

国家振兴，教育为本；教育振兴，教师为本。能否建设一支思想品德素质和文化业务素质精良的师资队伍，关系到社会主义教育事业的成败。而要加强师资队伍的建设，就得采取必要的措施，使他们能结合工作的需要，不断地再学习、再进修、再提高。

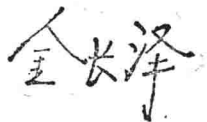
随着大部分中学教师逐步达到现阶段国家规定的合格学历，教师培训工作的重点必将有步骤地转移到开展继续教育上来。这种继续教育是指对已达国家规定学历的教师进行以提高政治思想素质和教育教学能力为主要目标的培训。它包括职务培训、新教师见习期培训、骨干教师培训和对部分骨干教师提高学历层次的培训等方面。做好这项工作，对于建设一支能够坚持社会主义方向，品德高尚，素质优良，结构合理，适应我国教育事业发展需要的教师队伍，有着十分重要的作用。

开展继续教育，不能没有教材。但我们的国家地域辽

阔，人口众多，各地师资队伍建设的客观条件和实际需求很不一样，这就需要从实际出发设置相应的课程，编写不同的教材。这次，一些起步较早、条件相仿的教育学院，根据已有的实践，发挥群体的优势，协作编写这套丛书，它既可供有关院校当前开展继续教育选用，又能兼顾中学教师自学进修的需要，这是切合时宜的。

中学教师继续教育这项工作目前尚处于探索、研究、实践的阶段，因此，可以说这套丛书的编撰工作也同样处于探索阶段，只能随着我国继续教育事业的发展而逐步改进、完善。但编委会和编写者在调查研究和从事中学教师继续教育的基础上确定丛书的选题和内容，努力把思想政治教育放在首位，致力于学科前沿知识与基础知识同中学教育实际的结合，教育科学与心理科学同中学学科教育实际的结合，这是可取的。丛书以科学性、先进性、适用性、针对性作为努力方向，这就把教师培训与提高教育质量有机地联系起来，我相信它将会受到广大教师的欢迎。

编写《中学教师继续教育丛书》是一项开创性的工作。我们希望参编院校发挥团结协作的精神，不断实践，不断提高，共同把这套丛书编好，为中学教师继续教育事业作出贡献。



金长泽同志系国家教委师范教育司司长

# □ 目 录

## 总 序

<b>第一章 与《绪言》有关的化学历史</b>	1
第一节 概述	1
第二节 从怕火到用火的伟大创造	3
第三节 化工生产推动了时代的发展	5
第四节 中国的炼丹术与外国的炼金术	7
第五节 本草学的发展与李时珍的业绩	12
第六节 化学科学的开山祖师——波义耳	15
第七节 波义耳研究化学的科学方法	21
<b>第二章 氧 分子和原子</b>	25
第一节 燃素学说对化学的影响	25
第二节 普利斯特里发现氧而不认识氧	27
第三节 化学革命家——拉瓦锡	29
第四节 拉瓦锡的科学方法	32
第五节 氮气和稀有气体的发现	36
第六节 从原子的哲学观念到科学概念	38
第七节 测定原子量的艰巨任务	42
第八节 化学领域中的探险者——盖·吕萨克	46
第九节 阿佛加德罗的分子学说	50
<b>第三章 氢 原子结构的初步知识</b>	55
第一节 氢的发现和氢的性质的研究	55



第二节	伏打电池和水的电解	61
第三节	电子的发现	65
第四节	X射线和放射性的发现	69
第五节	原子核和原子有核结构的发现	77
<b>第四章</b>	<b>碳</b>	81
第一节	人类对碳的认识	81
第二节	碳素旅游的意义	86
第三节	窒息的碳酸气	88
第四节	碳酸氢钙的发现和有关自然现象的解释	92
<b>第五章</b>	<b>溶液</b>	95
第一节	溶液的早期认识	95
第二节	溶液的研究与分析化学的发展	97
第三节	溶液性质的研究	100
第四节	阿累尼乌斯建立电离理论的争论	103
<b>第六章</b>	<b>酸 碱 盐</b>	109
第一节	波义耳研究酸、碱的故事	109
第二节	阿累尼乌斯的酸碱理论	111
第三节	酸碱质子理论	114
第四节	路易斯的酸碱理论	118
<b>第七章</b>	<b>原子结构与元素周期律</b>	122
第一节	化学元素分类和元素周期律	122
第二节	元素周期律的发现	127
第三节	同位素的发现	133
第四节	莫斯莱定律和元素周期律的发展	139
第五节	原子核组成的探索	144
第六节	玻尔原子结构理论	150

第七节	量子力学的建立和现代原子结构理论的诞生	158
第八节	核外电子运动的量子力学描述	165
第九节	元素周期系的发展完善和理论解释	176
<b>第八章</b>	<b>分子和晶体结构</b>	184
第一节	19世纪中叶原子价概念的提出	184
第二节	经典化学结构理论的建立和化学键概念的产生	189
第三节	离子键和离子晶体结构理论	197
第四节	共价键的电子理论	204
第五节	现代共价键理论简介	210
第六节	晶体结构	218
第七节	金属键和金属晶体结构理论	226
<b>第九章</b>	<b>化合价 氧化还原反应</b>	232
第一节	化合价概念的发展	232
第二节	氧化数	238
第三节	氧化还原反应概念的建立和发展	242
<b>第十章</b>	<b>卤素</b>	249
第一节	氯气的发现者——舍勒	249
第二节	化学家是怎样认识氯气和盐酸的	252
第三节	碘和溴的发现	254
第四节	发现氟的悲壮历程	258
<b>第十一章</b>	<b>硫和硫酸</b>	263
第一节	硫的史话	263
第二节	硫化氢的发现和应用	265
第三节	硫的氧化物	267

第四节	硫酸的创制和发展	269
第五节	碲和硒的发现和用	273
<b>第十二章</b>	<b>氮和磷</b>	276
第一节	氮的循环与平衡	276
第二节	硝酸的发现和用	278
第三节	氨气的发现与合成	281
第四节	磷和磷肥的发现	284
<b>第十三章</b>	<b>硅</b>	288
第一节	硅的发现和用	288
第二节	中国领先的陶器	290
第三节	闻名世界的中国瓷	292
第四节	玻璃的创造和发展	295
第五节	锗、锡、铅的历史	297
<b>第十四章</b>	<b>碱金属</b>	301
第一节	碱金属的发现	301
第二节	制碱工业	306
<b>第十五章</b>	<b>镁和铝</b>	311
第一节	碱土金属的发现	311
第二节	化学家戴维	313
第三节	铝的故事和发现	317
<b>第十六章</b>	<b>铁</b>	321
第一节	铁和炼铁	321
第二节	独特的中国钢铁冶炼	326
<b>第十七章</b>	<b>有机化学的产生和发展</b>	331
第一节	有机化学的产生	331
第二节	化学家李比希少年时代的故事	334

第三节	李比希的巨大成就	338
第四节	人造尿素的出现与生命力论的衰亡	341
第五节	早期的有机化学理论	345
第六节	日拉尔的新类型论	348
<b>第十八章</b>	<b>烃</b>	<b>354</b>
第一节	肖莱马的革命和科研	354
第二节	同分异构现象	357
第三节	有机物的合成与贝特罗的功绩	360
第四节	苯的结构学说的建立	365
第五节	石油的使用和炼制	371
第六节	石油化学工业的形成和发展	376
<b>第十九章</b>	<b>烃的衍生物</b>	<b>380</b>
第一节	中国古代的酿造和染色	380
第二节	霍夫曼和帕金对染色的研究	382
第三节	中国古代的火药和火药武器	387
第四节	炸药的发明	390
第五节	炸药专家诺贝尔	393
<b>第二十章</b>	<b>糖和蛋白质</b>	<b>399</b>
第一节	中国造纸术的发明和发展	399
第二节	费歇尔对糖的研究	402
第三节	纤维的应用和化学加工	406
第四节	氨基酸的发现与蛋白质的合成	408
第五节	核酸的发现和展	411
<b>后 记</b>		<b>415</b>

## □第一章

# 与《绪言》有关的化学历史

---

## 第一节 概 述

学术著作或教学课本的开头，第一篇往往是《绪言》、《绪论》或《前言》，略述全书大旨或说明著书的经过和意图。中学化学课本也不例外，自建国以来使用的课本来看，虽屡经修改，但其前面都有一篇《绪言》，而且所述内容大致相同。一般包括三部分知识：物质的变化和化学研究的对象；化学发展简况；学习化学的意义。有的还介绍了学习化学的方法。我国现行中学《化学教学大纲》（修订本）《绪言》规定的教学内容是：“什么是化学。物质的变化——物理变化、化学变化。物质的性质——物理性质、化学性质。为什么要学化学。怎样学好化学。”这些内容与过去化学《绪言》所编写的内容基本相同。从化学《绪言》教学目的来看，这几项知识中“什么是化学”又是其中最重要的问题，其他知识都必须为学生理解这个问题服务。

化学是初中三年级学生开始学习的一门新学科。他们是带着浓厚的好奇心和求知欲来上第一节课的。其好奇心和求

知欲主要表现在迫切希望知道化学是一门什么样的科学，学习化学有什么用处。一般供初学的化学书籍，总是或详或略地在《绪言》中回答这个问题，使学生对化学研究的内容和意义有一个粗略的了解，从而激发学生学习化学的兴趣。如果这个问题不解决，那么学习就不免带有很大的盲目性。

化学《绪言》的这些知识，看来很简单，学生要记住这些知识的定义似乎不难，其实要学生真正搞清楚却也不容易。因为它们都是若干年来人们对化学现象的观察、分析、抽象、概括得出来的结论，由于学生缺乏这方面应有的感性知识和历史知识，因而接受这些概念就不免有一定的困难。就以化学这个概念的定义来看，近年来课本上是这样写的：“化学是研究物质的性质、组成、变化、结构以及合成的一门基础学科。”这个定义很完整、很全面、很科学，但学生却很难理解。因为这个定义是化学经过三百多年的发展而逐渐形成的，要初学化学的学生一下子就搞清楚这个概念，是很难想象的、也是不实际的。如果我们作教师的对化学知识的历史有所了解，用历史的、发展的眼光去分析课本中的化学知识，就不难看出化学定义中的五项内容是逐渐充实的，首先化学研究的是物质的性质、变化和组成，到19世纪末才发展到研究物质的结构与合成。关于物质的性质、变化和组成，可以通过一些化学实验的观察和分析，使学生有所了解，至于物质的结构与合成，即使举例来说明，一时也难接受，只有在以后的教学中反复加以印证。

至于要了解化学知识的起源，则需要追溯到古代的化工生产、炼丹术、炼金术、本草学等的产生和形成。因为古代的化工生产是化学知识发展的源泉，无论陶瓷的生产、金属的冶

炼、酿造、染色、造纸等都是通过化学变化进行的,研究化学不可能不研究这些知识。至于炼丹术、炼金术、本草学中的化学知识也不少,都与化学科学的形成和发展有密切的关系。虽然化学教学不是一定要把化学史知识都教给学生,但作教师的却有必要了解这些历史知识的产生、形成和发展,以便从中得到启示,有利于启发学生的思维、发展学生的智能,有利于应用科学研究的方法指导教学。

## 第二节 从怕火到用火的伟大创造

人类化学知识的发展,无论中国、埃及、希腊或印度等文明古国,都是从一些自然的化学现象开始的。动植物的腐烂、空气和水对物质的浸蚀,人们饮食在体内的变化等现象,不断地刺激着人们的感官,年复一年地印入人们的大脑。但是在各种各样的化学现象中,使人们印象最深、影响最大的莫过于火。火山爆发、陨石落地、物质摩擦、雷电轰击、植物发酵都能产生火。人们在熊熊烈火的面前,或避而远逃、或祈祷神灵、或与之对抗,久而久之通过观察、接触、试探,遂逐渐认识到火不单是对人施加暴虐,同时可以给人以福泽。火可以从寒冷中给人以温暖,从黑暗中给人以光明,烧过的食物其味更鲜美,还可以驱逐野兽保护人们的安全。于是,人类就进而把自然界中的野火引来作火种,带到自己的洞穴中加以保存。原始人学会了保存火种,是了不起的进步。从此,火就成了人类生活不可分离的伴侣。然而,天然火种不是到处都有,要受到自然条件的限制,而保留火种就显得特别重要了,即使非常注意保留火种,仍然会有一些难以抗拒的原因而使火种熄灭,这

就需要寻找人工取火的方法。

我们祖先用火的历史是极其悠久的。在一百八十万年以前，云南元谋人遗址和山西芮城西候度遗址中，发现有大量的炭屑、烧过的哺乳动物的骨骼。据考古学家的分析研究，认为这都是人类用火遗迹的证明。北京周口店北京人住过的洞穴里，上、中、下部的灰烬层中都发现草木灰和木炭，还有烧过的石头和骨头。这证明大约五十万年前北京人已开始用火了。西安半坡村原始社会遗址中发现室内有火炕、室外有大火沟以及采陶盘等，证明六、七千年前的半坡村人不仅在生活中已充分用火，而且在工艺生产中用了高温炉火。中国的古籍中有钻木取火的记载，如“木与木相摩则燃”。<sup>①</sup>还有燧人氏取火的传说：“民食果蓏、蚌蛤，腥臊恶味，而伤害腹胃，民多疾病。有圣人作，钻燧取火以化腥臊，而民悦之，使王天下，号之曰燧人氏”。<sup>②</sup>人类掌握了火，可以用火烧烤兽肉和植茎，从而结束了原始人茹毛饮血的时代。吃熟食不但减少疾病，缩短了消化过程，同时也为脑髓的发展提供了丰富的营养，使人类大脑发育一代比一代完善。

发现摩擦生火，是“人类对自然界的第一个伟大胜利”<sup>③</sup>恩格斯说：“就世界性的解放作用而言，摩擦生火还是超过了蒸汽机，因为摩擦生火第一次使人支配了一种自然力，从而最终把人同动物分开。”<sup>④</sup>从这时起，火遂成为人类改造自然的强大武器。火使人类实现许多工业生产。在熊熊的烈火

① 《庄子·外物篇》

② 《韩非子·五蠹》

③ 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社，1984年版，第196页。

④ 恩格斯：《反杜林论》，人民出版社，1970年，第112页。



中,可使粘土、砂土、瓷土烧制成陶瓷和玻璃,可以使矿石冶炼成多种金属,可以使天然的煤、石油、天然气得到利用,可以为后来的科学家研究科学、医生研究医学创造条件。可见,火的发明和利用对社会的发展起了多么重要的作用。

### 第三节 化工生产推动了时代的发展

人类从旧石器时代向新石器时代过渡的时期,首先,由于人们积累了一些饲养动物和种植作物的经验,出现了原始社会的牧畜业和农业。在这种情况下,生产得到了发展,生活得到了提高,人口得到了繁衍,从而对烹饪器、饮食器、储存器的需要越来越大,对质量的要求也有越来越高。其次,在农业生产过程中由于人们对粘土的可塑性有了一些认识;对火力的应用有了一定的经验。这就给陶器的生产提供了必要的条件。最古老的生活器皿有木制的,也有用枝条编制的。原始社会的人们为了使其耐火和密致无缝,往往在器皿外涂上一层湿粘土。在使用时,有时这些器皿的木质部分被烧掉了,粘土部分却变得很硬而且仍可使用。人们便进而发现成型的粘土不需内衬木质也可以烧成器皿。于是人们即将粘土塑成各种器皿,晒干之后加以烘烤,由此而发明了制造陶器。陶器的出现推动着新石器时代的发展,也是新石器时代的重要标志。

在新石器时代的晚期,人类已开始加工和使用金属。最早使用的是红铜,即天然纯铜。在以石器作为重要工具的时代,人们在拣取石头材料时,偶尔遇到天然铜。它的性质与石头完全不同,不易破裂,可以锤延。人们可以将它加工成灿烂的装饰品和小器皿。但红铜的硬度不大,产地有限,产量很少。