



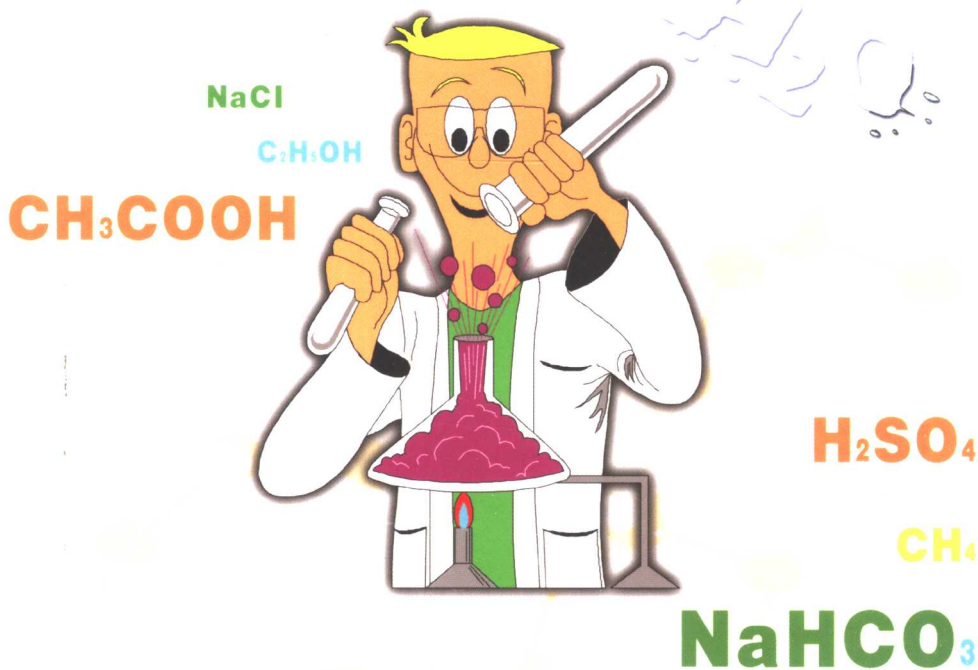
蜗牛科学系列

轻松解读科学奥秘

# 化学超入门

从基本化学元素到有机化学，  
向你展示一个奇妙而有趣的化学世界。  
带着身边的问题走进它，  
不用死记周期表，也不用硬背化学方程式，  
化学将不再费解和无聊！

〔日〕左卷健男 著 刘秀丽 译



W 世界图书出版公司



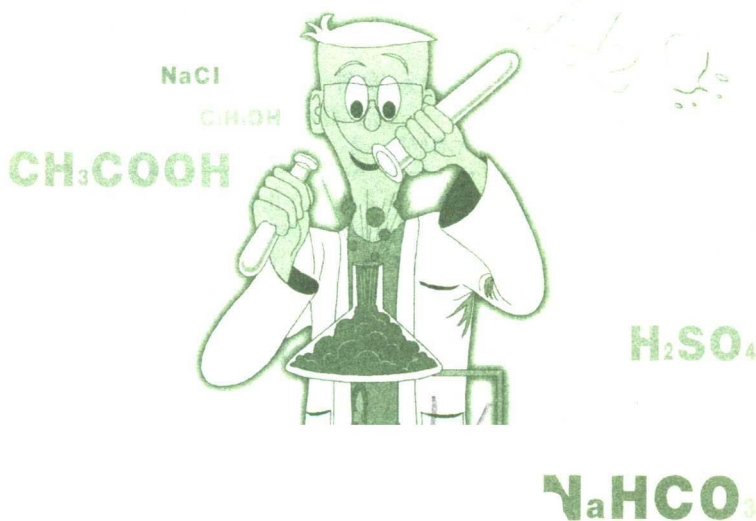
蜗牛科学系列

轻松解读科学奥秘

.....

# 化学超入门

〔日〕左卷健男 著 刘秀丽 译



世界图书出版公司

上海·西安·北京·广州

## 图书在版编目(CIP)数据

轻松解读科学奥秘：化学超入门/(日)左卷健男著；刘秀丽译. —上海：上海世界图书出版公司，2005.2

(蜗牛科学系列)

ISBN 7-5062-6797-7

I. 轻... II. ①左... ②刘... III. 化学—普及读物 IV. 06-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 092308 号

TITLE: [エスカルゴサイエンス 化学超入門]

by [左卷健男]

Copyright © T. Samaki, Japan, 2001, 11th Printing 2003

Original Japanese language edition published by NIPPON JITSUGYO PUBLISHING CO., LTD.

All rights reserved, including the right to reproduce this book or portions thereof in any form without the written permission of the original publisher.

Chinese translation rights arranged with NIPPON JITSUGYO PUBLISHING CO., LTD., through Nippon Shuppan Hanbai Inc. Tokyo, Japan.

## 轻松解读科学奥秘

——化学超入门

[日]左卷健男 著 刘秀丽 译

---

上海世界图书出版公司出版发行

上海市尚文路 185 号 B 楼

邮政编码 200010

南京展望文化发展有限公司排版

上海市印刷十厂有限公司印刷

各地新华书店经销

---

开本：890×1240 1/32 印张：6.375 字数：165 000

2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷

印数：1-8000

ISBN 7-5062-6797-7/O·24

图字：09-2004-159 号

定价：16.00 元

<http://www.wpcsh.com.cn>

如发现印装质量问题，请与印刷厂联系调换

(质检科电话：021-65414992)

# 《蜗牛科学系列》序

钟启泉

自20世纪60年代以来,随着新科技革命的狂飙突进,人类社会的生活方式以及人的精神世界和价值观念都发生了巨大的变革。科学不仅改变了人类认识世界的思维方式,更把人类生活中某些陈腐不堪的行为习惯和落后观念扫进了历史的垃圾堆或贮存于历史的博物馆。当人类跨入21世纪的门槛时,科学的发展更是日新月异:一方面,知识的高度分化使各门自然科学的分支学科在各自独立的领域内不断地实现着一系列重大的突破;另一方面,社会生活的日益复杂化迫使各门学科不断地走向融合,跨学科的整合已成为时代发展的必然趋势。科学在当代社会生活中所产生的举足轻重的影响以及科学的新发展迫使世界各国十分重视科学教育和科普工作。如何使青少年一代拥有广博的科技知识,掌握精确的科研方法,具有理性的科学精神成为摆在教育界、科技界和出版界面前的一个极为紧迫的时代课题。为解决这一课题,世界各国除大力进行科技教育之外,还不遗余力地进行科普宣传工作,出版了大量优秀的科普读物,如《第一推动丛书》《世界科学大师丛书》《剑桥文丛》《时间简史》等,这些科普读物以其形式多样、内容丰富、主题新颖而备受广大学生与公众的青睐。

科学知识作为一种巨大的社会力量,其本身价值何以体现,主要取决于它被传播和应用的广度与深度。科普读物正是传播科学的一个重要的载体,它以其独特的传播功能成为沟通科学与大众的桥梁,缩短了两者之间的距离。当科普读物作用于不同层次的读者时必然对他们的科学知



识、科学方法和科学精神产生深刻的影响。由于科普读物在传播科学知识、宏扬科学精神、进行科学教育方面所具有的不可替代的功能,我国出版界近年来出版了一批科普读物,旨在帮助人们及时地跟上科学发展的步伐、了解科技发展的最新动态、掌握现代社会所必须的科技知识。但在众多的科普读物中真正优秀的出版物却极为少见,而面向青少年的高质量的科普读物更是凤毛麟角。从已出版的一些科普读物来看,主要存在以下几个缺陷:其一,内容陈旧。所选内容老化,停留于常识性和已过时的一些知识,不能及时反映科学研究的最新成果,从而使公众失去了对科学的敏感性。其二,立意不高。喋喋不休于科学知识的介绍,而忽视科学探究欲的激发以及科学方法的启迪,导致公众对单调刻板的“科学知识”失去了兴趣。其三,风格乏味。在写作风格和编写方式上,以冰冷僵硬的语言进行说教,以居高临下的口气进行指导,以空洞苍白的排版呈现内容,令读者读起来就如喝着白开水一样,枯燥乏味,又如听冗长沉闷的报告一样,昏昏欲睡。

优秀的科普读物有责任把科学发展的最新动态和最新的科研成果及时地介绍给读者,使公众自始至终保持着对科学的敏感,也有责任把科学的最新发展所引发的人们日常生活的变化及时地向公众进行通报,使公众始终保持着对科学的兴趣。与此相应的是,负责任的出版社应把出版优秀的科普读物视为自己义不容辞的职责,及时地向公众推出高质量、有价值,为读者所喜闻乐见的科普读物。鉴于我国目前面向公众的科普读物质量不高以及面向青少年学生的优秀科普读物尚不多见的现状,上海世界图书出版公司译介出版了这套科普读物,以青少年学生作为主要阅读对象,兼顾有一定阅读能力的大众。本套丛书致力于在中学生中普及最新科学知识,弘扬符合时代主题的科学精神并试图打破学科界限,谋求学科知识的整合,弥合长期的文理分科所造成的知识裂痕。这样,既可以



克服理科学生所学专业过难且极枯燥的弊病,又可以为文科学生打开一扇学习科普知识的天窗。

本套科普读物以传播基本的科学原理和最新的科学知识为己任,它所涉及的科学领域既包括数学、微积分、概率统计、物理学、生物学、化学等学科的基本原理,也引入了生化学、遗传学、病理学等新兴学科的最新研究成果。其内容从微观到宏观,从物质科学到生命科学,几乎涵盖了自然科学的所有领域。更为难能可贵的是,为了帮助读者理解基本的科学原理,丛书的作者采用了通俗易懂的语言、妙趣横生的画面和精美别致的图表,这样,即使是非专业的学生读起来,也不会有太大的困难。本套丛书的作者大多是日本知名大学的资深教授,他们驾御文字的功底极为深厚,他们的行文往往若行若止、曲折逶迤,令人回味无穷。大手笔的科普作家能够把音乐创作的方法与激情融入到科普写作中,从而使撰写出来的文章诙谐而不失庄重,幽默而不失严谨,轻松而不失深沉。

本套科普读物将把读者引入一个色彩斑斓、绚丽芬芳的科学世界,读者置身于其中如同在碧草蓝天的旷野中感受科学之花的芳香;又如在烟波浩淼的海洋中领略知识之源的浩瀚。漫步于科学的芳草地,你可以像婴儿贪婪地吮吸母亲乳汁那样品尝大地母亲盛产的科学果实;泛舟于知识的大海洋,你可以像探险家拼命地揭示世界秘密那样撩开科技神秘的面纱。

相信本套丛书的出版必将为我国科普事业的发展吹进一股清新的春风。

2004.9

(作序者为华东师范大学终身教授,教育部人文社会科学重点研究基地华东师范大学课程与教学研究所所长、教育部社会科学委员会委员)



# 前 言

本书的特征主要包括三方面：

1. 选用的内容从中学的基础知识出发，采用图解说明的方式使难以理解的化学知识变得简单易懂；

2. 大胆地精选了一些日常生活和工作中所涉及的基础化学知识供读者学习；

3. 用现代量子化学的理论说明化学键的形成过程。

我们的生活离不开化学，我们周围的环境充满了化学物质和与化学有关的化工产品。

本书从化学的基础知识到应用，通过形象十足的解释说明，力求做到通俗易懂。

大多数人在高中时代都学习过化学，但是对于那些不喜欢化学的人来讲，化学给他们的印象只是计算太多，需要记忆的东西太多。造成这种结果的主要原因之一是没有把化学知识与实际应用相关联，亦即对于物质世界的整体概念没有深刻的领会。

对于公司员工等一般读者，他们希望能在很短的时间内了解有关化学的概况，包括基本的化学知识和现代新型的发展趋势，但是苦于找不到一本可以满足他们需要的书，这本书正适合这样的需求。当然，也希望那些认为化学费解、无聊的高中生或大学生们能够读一读这本书，以改变他们对化学的感受。

作者本人曾经是初中和高中的化学老师、初中和高中化学教材的作



者、高考和成人高考辅导班的化学老师,现在作为大学老师,教授基础化学和化学与现代社会的关系。

本书的特点是面向一般的读者,力求做到知识性和趣味性相结合,形象生动地揭示化学与生活的密切关系,是一本深入浅出的化学读物。

左卷健男

2001年1月





# 目 录

## 第一章 物质世界

- 1 物质究竟是什么 / 2
  - 2 任何物质都是由原子组成 / 4
  - 3 物质的组成与分解 / 6
  - 4 钙是什么颜色——金属的特征 / 8
  - 5 用符号表示物质 / 10
  - 6 何谓“有”机物和“无”机物 / 12
  - 7 气体分子的扩散运动 / 14
  - 8 气体的性质 / 16
  - 9 物理变化和化学变化有哪些区别 / 18
  - 10 放热反应和吸热反应 / 20
  - 11 燃烧与质量守恒定律 / 22
  - 12 用化学方程式表示化学反应 / 24
  - 13 电解质溶液和非电解质溶液 / 26
  - 14 什么是离子 / 28
  - 15 电子的得与失——氧化与还原 / 30
  - 16 酸和碱 / 32
  - 17 酸碱中和生成盐 / 34
- 专栏 1 钻石可燃吗?** / 36

## 第二章 元素和元素周期表

- 1 元素周期表的诞生 / 38
  - 2 由元素周期表得到的启示 / 40
  - 3 元素周期表与原子内电子排布的密切关系(1) / 42
  - 4 元素周期表与原子内电子排布的密切关系(2) / 44
  - 5 根据元素周期表研究物质的性质 / 46
  - 6 离子型无机化合物的命名 / 48
  - 7 强碱性元素——碱金属和碱土金属 / 50
  - 8 什么是漂白剂和双氧杂莪的原形——卤素单质和化合物 / 52
  - 9 坚实的飞机机体不易生锈腐蚀的原因——铝、锌 / 54
  - 10 温泉独特的味道由何而来——氧气、臭氧、硫磺 / 56
  - 11 富营养化是如何生成的——氮和磷 / 58
  - 12 金刚石和铅芯的共同之处——碳和硅 / 60
  - 13 广阔金属材料世界——铁和铜 / 62
  - 14 贵金属的多种用途——银、金、铂 / 64
  - 15 水俣病和骨痛病——汞、镉 / 66
- 专栏2 罐头橘子是谁剥的皮? / 68

## 第三章 原子间相互结合的理由

- 1 电子云的形成 / 70
- 2 电子排布与原子的阴性和阳性 / 72

- 3 三种化学键类型 / 74
- 4 氢原子为什么会相互结合——共价键的结构 / 76
- 5 水分子的化学键是如何形成的 / 78
- 6 分子的几何形状及其意义 / 80
- 7 由金属和非金属形成的离子键 / 82
- 8 如何区分共价键和离子键 / 84
- 9 金属键的结合力弱吗 / 86
- 10 分子的几何形状对于分子极性的影响 / 88
- 11 分子极性的意义是什么 / 90
- 12 水是特殊物质吗 / 92
- 13 什么是放射线 / 94
- 14 放射线为什么极具危险性 / 96

专栏 3 人类生存的环境温度也是各种化学反应的适宜温度 / 98

## 第四章 掌握摩尔概念使物质数量的表示更简便化

- 1 一个原子有多大、多重 / 100
- 2 摩尔表示什么——化学反应式和表示数量的单位 / 102
- 3 1 mol 等于多少—— $6.02 \times 10^{23}$  / 104
- 4 原子量和分子量 / 106
- 5 1 mol 水等于 3 mol 原子吗 / 108
- 6 浓度的不同表示方法 / 110
- 7 掌握摩尔概念有哪些用处 / 112

- 8 水蒸发和沸腾有哪些区别 / 114
- 9 化学在腌渍中的应用——渗透压原理 / 116
- 10 胶体溶液在我们的生活中随处可见 / 118

专栏 4 从海水中提取天然盐 / 120

## 第五章 变幻自如的有机化合物

- 1 试管中合成动物尿 / 122
- 2 有机化合物的分类(1)——根据官能团分类 / 124
- 3 有机化合物的分类(2)——根据碳原子骨架分类 / 126
- 4 有机化合物特有的反应类型 / 128
- 5 相同原子以不同方式结合形成性质不同的物质 / 130
- 6 城市煤气、液化石油气和蜡同出一家 / 132
- 7  $\alpha$ -烯烃能够合成各种各样的物质 / 134
- 8 乙醇造成酒醉和宿醉的原因 / 136
- 9 水果芳香剂的合成——脂肪酸的特征 / 138
- 10 哪些化学物质的结构形状像龟纹 / 140
- 11 从炸药到染料,苯环化合物在广泛领域中的应用 / 142
- 12 制作解热镇痛剂和消炎镇痛剂的原料——水杨酸 / 144
- 13 固体动物油和液体植物油有哪些区别 / 146
- 14 糖化学:糖的分解和甜化 / 148
- 15 葡萄糖缩合生成淀粉 / 150
- 16 氨基酸的不同组合形成种类丰富的蛋白质 / 152

- 17 单体聚合形成聚合物 / 154
- 18 各种高分子化合物的应用使人类的生活更加方便 / 156
- 19 有机化合物的命名(1)——基本的规则很简单 / 158
- 20 有机化合物的命名(2)——应用部分 / 160

专栏 5 什么是 21 世纪的炼金术——导电高分子材料 / 162

## 第六章 化学渗透于生活和工作的每个角落

- 1 比蜘蛛丝还细、比钢铁还结实 / 164
- 2 发酵在食品和医药工业中的应用 / 166
- 3 基因是设计细胞蛋白质的模板 / 168
- 4 油和水的表面活性剂 / 170
- 5 化学电池和物理电池 / 172
- 6 显示器的主角——液晶 / 174
- 7 金属材料的大敌——腐蚀和金属防腐 / 176
- 8 从古代素陶到新型的陶瓷材料 / 178
- 9 由功能单一的材料重新组合形成超强的复合材料 / 180
- 10 材料化学——功能性高分子 / 182
- 11 维持我们生活的能源 / 184
- 12 未来原子能的利用 / 186
- 13 化学的利与弊 / 188



第一章  
物质世界



## 物质具有质量和体积

自然科学是指对于自然界的物质进行研究的学科。物质无论多么小都有一定的质量和体积。反之,只要有质量和体积,就是物质。

物质的质量不随物质的形状、状态而变化,与物质的运动和静止也无关,地球上的物质即使拿到月球上,也不会改变它的质量。

如果物质 A 加物质 B,两者质量之和一定等于 A 的质量加 B 的质量。例如 10 g 砂糖溶于 100 g 水,糖水的质量等于 110 g。

物质的体积是指物质所占空间的大小。底部放有纸巾的杯子,倒置在水中,杯子会略有下沉,但杯子底部的纸不会变湿。这是因为没有水的空杯子本身充满空气,空气本身会占用一定的空间,所以水不会彻底流入杯底而使纸变湿。假如杯子底部有孔,随着水的流入,空气可以从底部溢出杯子,最终水充满整个杯子。

## 物体和物质

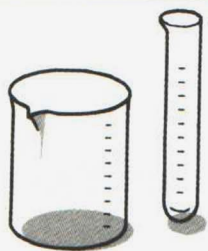
我们接触某物,总是以形状、大小、用途和组成材料加以区分。当强调其形状、大小等外观形态时叫做物体。比如说杯子,就有玻璃杯、纸杯、金属杯等等。但是当强调杯子是由什么材料制作时,这种材料则称做物质。

显而易见,物质是指组成物体的材料。物质在化学领域中是常用的概念。





所谓“物质”是指什么？



形状不同的试管和烧杯，都是由玻璃制成。这是一种由玻璃材料制成的物体，玻璃材料叫物质

物质

具有质量和体积

氢气

同样质量的钢瓶，分别测量充入氢气的钢瓶和真空钢瓶的质量，氢气的钢瓶比真空钢瓶重，说明质量最轻的氢气，也是既有体积又有质量的物质





## 组成物质的原子的性质

作者面前的电脑是由金属、塑料和液晶等材料组成,这些材料又都是由原子组成。包括人体在内的所有生物体也都是由原子形成的。

原子具有以下性质:

- ① 原子非常小;
- ② 原子非常轻;
- ③ 原子在化学反应中是不可再分割的;
- ④ 种类相同的原子,质量相同,大小相同;种类不同的原子,则质量和大小都不同。原子的种类决定原子的质量和大小;
- ⑤ 化学变化不能把原子变成其他种类的原子,原子在化学变化中既不产生,也不消失。

物质可分成以下三大类:

- ① 由原子紧密堆积形成原子型物质;
- ② 原子间相互结合形成分子,分子的集合体形成分子型物质;
- ③ 带电的原子或原子团(离子)结合形成离子型物质。

## 元素和原子

在物质由原子组成的理论出现之前,人们认为物质是由少数要素组成。单质无论用什么方法都不能将其分成两种或两种以上的其他物质,也不能由任何两种以上的物质化合形成。元素是组成单质的基本单元。现在的元素概念是表示原子的种类,其数量共有 100 多种。