

高等院校教学参考书

化学



上册

[美] L. 鲍林 P. 鲍林 著

科学出版社

化 学

上 册

〔美〕L. 鲍林 P. 鲍林 著

邓淦泉 戴乾圃 杨维荣 译

科 学 出 版 社

1 9 8 2

化 学

下 册

〔美〕L. 鲍林 P. 鲍林 著

戴乾园 杨维荣 邓淦泉 译

科 学 出 版 社

1 9 8 2

内 容 简 介

本书译自诺贝尔奖金获得者L. 鲍林的名著《普通化学》的修订本《化学》。与修订前的版本比较,保留了原来的独创风格。在物质结构、生物化学,特别是分子生物学、基本粒子和核子等方面,增添了许多新内容,体现了近年来化学的进展和成就。尤其可贵的是找到了化学的内在规律,从而结束了对化学长期以来庞杂堆砌无联系的叙述。是一本比较先进的、有价值的著作。全书共二十章,中译本分上下两册出版。

本书可作为大专院校化学、生物学、医学专业师生的必读参考书,也可供广大科技工作者学习参考。

L. Pauling P. Pauling

CHEMISTRY

W. H. Freeman and Company, 1975

化 学

上 册

[美] L. 鲍林 P. 鲍林 著

邓淦泉 戴乾圜 杨维荣 译

责任编辑 林 娜

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1982年1月第一版 开本:787×1092 1/32

1982年1月第一次印刷 印张:15 3/8

印数:0001—16,700 字数:297,000

统一书号:13031·1800

本社书号:2446·13-4

定价: 2.35 元

内 容 简 介

本书译自诺贝尔奖金获得者 L. 鲍林的名著《普通化学》的修订本《化学》。与修订前的版本比较,保留了原来的独创风格。在物质结构、生物化学,特别是分子生物学、基本粒子和核子等方面,增添了许多新内容,体现了近年来化学的进展和成就。尤其可贵的是找到了化学的内在规律,从而结束了对化学长期以来庞杂堆砌无联系的叙述。是一本比较先进的、有价值的著作。全书共二十章,中译本分上下两册出版。

本书可作为大专院校化学、生物学、医学专业师生的必读参考书,也可供广大科技工作者学习参考。

L. Pauling P. Pauling

CHEMISTRY

W. H. Freeman and Company, 1975

化 学

下 册

[美] L. 鲍林 P. 鲍林 著

戴世闾 杨维荣 邓汝霖 译

责任编辑 尚久方 林 娜

科学出版社出版

北京朝内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1982年12月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1982年12月第一次印刷 印张 15 7/8 插页: 1

印数: 0001—11,000 字数: 312,000

统一书号: 13031·2055

本社书号: 2808·13—4

定价: 2.50 元

译者前言

本书原作者之一林纳斯·卡尔·鲍林 (Linus Carl Pauling) 是当代杰出的化学家之一。鲍林于 1901 年出生在美国俄勒岗州波特兰市的一个药剂师家庭。1922 年毕业于俄勒岗州立大学。1925 年在加州的帕萨迪纳的加利福尼亚工学院取得物理化学博士学位。之后两年,鲍林前赴欧洲,曾在若干著名科学家,如索墨菲尔德(慕尼黑)、波尔(哥本哈根)、薛定谔(苏黎士)和布拉格父子(伦敦)的实验室工作。1927 年回到加州工学院。1931 年升为教授。

由于鲍林在分子结构,尤其是化学键本质以及在分子结构与物理性质关系和蛋白质结构等方面的卓越贡献,荣获了 1954 年诺贝尔化学奖金。作为一个和平主义者,鲍林于 1962 年还获得过诺贝尔和平奖金。

鲍林的另一本名著“化学键的本质”(1939 年第一版),被认为是本世纪最有影响的科学著作之一,现今所译的“化学”一书,其第一版原名“普通化学”(1947),之后的 1950、1953、1955、1964 和 1970 年,由鲍林一人执笔,相继共刊印了六版。现在译出付印的“化学”是他与彼得·鲍林合著的第七版(1975)。鲍林的这一著作,在大学基础化学的教学方面,具有巨大的世界影响,曾译成多种文字,它不仅是一本教材,也是一本阐述基

础化学的科学名著。本书第七版和以前的六版一样，是一本反映时代水平的著作。除了书中各章皆有所更新外，本书还为生物化学、分子生物学、基本粒子和原子核等另辟了专门的章节。鲍林是分子生物学的奠基人之一，并在1965年提出过一种原子核理论。这些新篇章虽然也反映了鲍林的兴趣，然而这些内容也是符合普通化学的时代需要的。此外，作为共振论的创始人，书中采用了共振论的观点。

北京工业大学环化系《化学》翻译组的人员有：杨维荣、李廷书、胡家俊、黄炜孟、李惕川、张敦仪、刘秀英、郎福田、邱长太。由戴乾鬯、杨维荣校订。由于水平所限，错误疏忽之处，恐仍难免，望予批评指正。

北京工业大学环化系

《化学》翻译组

1980年11月

译 者 序

本书译自 L. 鲍林的名著《普通化学》(Linus Pauling, GENERAL CHEMISTRY, W. H. Freeman Company, 1947) 1975 年的改写本《化学》(Linus Pauling-Peter Pauling, CHEMISTRY, 1975)。与改写前的版本比较,保留了原来的独创风格。在物质结构、生物化学,特别是分子生物学、基本粒子和核子等方面,增添了许多新内容,体现了现代化学在这些领域内的进展和成就。

本书注重化学原理的阐明,理论与实际结合得相当好。对于一些专门名词或术语,即使是相沿成习的,也用谨严的科学态度予以厘正,不落前人窠臼。例如,著者强调质量(mass)与重量(weight)的区别,轨函(数)(orbital)与轨道(orbit)的区别,因而使用“原子质量”(atomic mass)、“分子质量”(molecular mass)分别取代相沿成习的“原子量”(atomic weight)和“分子量”(molecular weight);此外,译者也将习称的“原子轨道”译成“原子轨函”,一则尊重著者原意,二则避免读者与玻尔轨道的概念混淆。

不过,关于 matter 与 substance 两词,在我国通常都译成“物质”,两词的含义虽然紧密难分,但 substance 为 matter 的具体存在,两者仍有区别,著者在第一章中即曾加以区分;译者

也在该处加注说明,但考虑到读者对“实物”一词,可能会感到很习惯,为了照顾习惯起见,将两词统一译成“物质”。

本书在单位方面,作者不留恋厘米·克·秒制(C. G. S. 制),很多地方大胆采用国际单位(SI)制。在物质结构插图方面,大量采用立体照片图,给人以直观感觉。这些,也是著者在该书中的革新表现。

本书的出版,对于提高我国科学文化水平,是能起到一定作用的。在翻译出版过程中,承科学出版社热情襄助,给予译者不少鼓励;为了该书的插图制版,上海第二医科大学图书馆提供原版书,给予大力协助,译者在此一并表示衷心的感谢!

由于译者水平有限,错误和不妥之处,在所难免,诚恳希望读者给予批评和指正。

邓淦泉

1980年11月

原 序

本书第一版 (Linus Pauling, *General Chemistry*, W. H. Freeman Company, 1947) 的序言中就明确地指出: “由于新元素的发现或制得, 新化合物的合成, 以及新原理的阐述, 使化学成了一门庞大的学科, 它的发展前途无限广阔。同时, 也正因为它的飞跃发展, 使得这门科学比以往任何时候都能更容易和有效地介绍给读者。过去, 大学普通化学这一课程, 成为描述化学和某些理论课题互不联系的大杂烩, 这也是发展过程中的必然倾向。近数十年来, 在发展统一理论概念方面所取得的巨大成就, 终于成为有可能把普通化学按照比以往更为简单明瞭、容易接受和合乎逻辑的方式, 介绍给当今一代的大学读者。”

化学的发展日新月异, 自 1947 年以来, 化学方面最为重大的进展, 莫过于对生命分子的主要成分获得了迅速而越来越多的了解。这一学科领域, 称为分子生物学。在本书中, 我们力求介绍给读者的, 不仅叙述了无机和有机化学的大量基本原理, 而且还介绍了生物化学和分子生物学。本书内容的设计和安排, 主要是为了对生物学、医学、人类营养学以及有关领域感兴趣的读者。其它与上述领域并非直接有关的一些课题, 诸如基本粒子与原子核的论述也一并包括在内, 为的是

保持学科的完整,并照顾到想要穷根溯源而渴望求知的读者。
读者如能发现本书既有用又有趣,就符合著者的期望了。

L. 鲍林 P. 鲍林

美国加州,大苏尔 英国,伦敦

1975年1月9日

如何看立体照片图

大多数熟练的人，不需借助特种装置即能看本书中的立体图。

一副体视镜两部分之间的距离，约等于两眼瞳孔之间的距离。因此，用左眼看左图，用右眼看右图，即可获得立体图象。获得这种图象的一种方法是，将书靠近面部，使其接触鼻尖，看眼附近的图（当然，它在眼的焦点之外）。在细心而平稳地凝视图的两半的同时，将书缓缓外移至25厘米左右的位置处，以使两眼的视线保持平行。继续凝视，同时将书作少量前后的移动，直至两图象融合成单一的立体图象为止。也许需要凝视一、两分钟和反复从头到尾进行好几次，才能取得良好的效果。在有了实践经验以后，就能很快获得两像的融合。垂直握着一块纸板遮挡住每眼视场的一半，也能达到这一目的。

目 录

译者前言(北京工业大学环化系《化学》翻译组)	viii
译者序(邓淦泉)	x
原序	xii
如何看立体照片图	xiv
第一章 化学与物质	1
1-1 化学的研究	5
1-2 物质	6
1-3 物质的种类	8
1-4 物质的物理性质	15
1-5 物质的化学性质	16
1-6 能量与温度	18
1-7 压力	23
1-8 固体、液体、气体	24
第二章 物质的原子结构与分子结构	29
2-1 假说、学说、定律	29
2-2 原子学说	30
2-3 现代研究原子与分子的方法	34
2-4 晶体中原子的排列	35
2-5 晶体结构的描述	38
2-6 物质的分子结构	45
2-7 晶体的气化和气体的本性	50
2-8 液体的本性	53

2-9	温度的含义	56
第三章	电子与原子核	60
3-1	电的本性	60
3-2	电子	62
3-3	金属中电的流动	63
3-4	原子核	64
3-5	质子与中子	65
3-6	原子核的结构	65
3-7	导致电子发现的实验	67
3-8	X射线和放射性的发现	74
3-9	原子核的发现	77
3-10	光的量子论, 光子	79
3-11	电子的波动性质	91
3-12	光是什么? 电子是什么?	94
3-13	测不准原理	96
第四章	元素与化合物, 原子质量与分子质量	101
4-1	化学元素	101
4-2	化学反应	110
4-3	核素质量与原子质量	110
4-4	亚佛加德罗数, 摩尔	112
4-5	质量关系计算的实例	113
4-6	应用化学法测定原子质量	115
4-7	应用质谱仪测定原子质量	116
4-8	根据核反应确定核素质量	120
4-9	正确原子质量的发现, 类质同晶型现象	120
4-10	亚佛加德罗定律	122
4-11	理想气体方程式	127
第五章	化学元素、周期律与原子的电子结构	136
5-1	周期律	136

5-2	周期表	138
5-3	周期表的说明	142
5-4	氩族气体	146
5-5	原子的电子结构	152
5-6	能级图	165
5-7	氢原子结构的玻尔理论	166
5-8	激发能与电离能	172
5-9	原子与分子的磁矩	174
第六章 共价与电子结构		178
6-1	共价的本质	178
6-2	共价分子	179
6-3	共价化合物的结构	182
6-4	价键在空间的方向	187
6-5	四面体键轨函	194
6-6	用 σ 轨函与 π 轨函描述分子	201
6-7	具有大量 p 特性的键轨函	203
6-8	共振	207
6-9	离子价	210
6-10	离子半径	214
6-11	共价键的部分离子性	217
6-12	元素的电负性标度	218
6-13	电中性原则	226
6-14	超氩族元素结构	228
6-15	原子与分子的大小。共价半径与范德华半径	229
6-16	原子的氧化数	233
第七章 非金属元素及其某些化合物		243
7-1	单质	243
7-2	非金属的氢化物。烃类	257
7-3	芳香烃。苯	270

7-4	联氨、过氧化氢及有关氢化物	275
7-5	氨及其化合物	278
7-6	非金属的其它正价化合物	281
7-7	DDT 与其它氯化芳香族化合物	286
7-8	若干超氮族元素的单键化合物	287
第八章	非金属元素的含氧化合物	293
8-1	卤素的含氧化合物	293
8-2	硫、硒、碲的含氧化合物	305
8-3	磷、砷、锑、铋的含氧化合物	315
8-4	高能分子与高能键	320
8-5	氮的含氧化合物	326
8-6	碳的含氧化合物	332
8-7	氮族元素的超惰性元素结构的化合物	339
第九章	水与溶液	344
9-1	水的组成	344
9-2	水的净化法	345
9-3	水的电离	349
9-4	水的物理性质	349
9-5	物质的熔点与沸点	351
9-6	氢键——水的性质异常的原因	355
9-7	溶液的特性	361
9-8	水作为电解质溶剂的重要性	363
9-9	溶解度	370
9-10	溶解度与溶质和溶剂本性的关系	373
9-11	盐类与氢氧化物在水中的溶解度	375
9-12	气体在液体中的溶解度	377
9-13	溶液的凝固点与沸点	379
9-14	胶体溶液与分散体系	385
第十章	化学平衡与化学反应速度	394

10-1	影响反应速度的因素	394
10-2	恒温下的一级反应速度	398
10-3	高级反应	406
10-4	反应机理, 反应速度与温度的关系	408
10-5	催化作用	413
10-6	链反应	414
10-7	化学平衡——一种动力稳态	415
10-8	勒夏特里原理	422
10-9	改变温度对化学平衡的影响	422
10-10	相律——一切平衡体系的分类法	425
10-11	化学反应的推动力	428
第十一章 氧化-还原反应, 电解		437
11-1	熔融盐的电解	437
11-2	盐类水溶液的电解	442
11-3	氧化-还原反应	447
11-4	电解中的定量关系	451
11-5	元素的电动势序	454
11-6	氧化-还原对的平衡常数	459
11-7	原电池与蓄电池	465
11-8	元素的电解制造	468
11-9	矿石的还原, 冶金	470