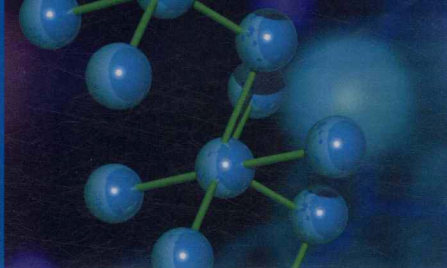


21世纪高等院校教材



无机化学(上)

冯传启 杨水金 主编
刘浩文 黄文平



科学出版社
www.sciencep.com

21 世纪高等院校教材

无机化学

(上)

冯传启 杨水金 主编
刘浩文 黄文平

科学出版社

北京

内 容 简 介

全书共 25 章,分上、下两册。本书是上册,主要讲述化学基本原理。主要内容包括化学热力学和化学动力学基础,原子结构、分子结构和配位化合物结构,酸碱平衡、沉淀溶解平衡、氧化还原平衡和配位平衡等。本书注重对化学基础知识的传授,在保持与中学化学教材衔接的基础上,由浅入深、循序渐进地讲述了无机化学的内容,同时注意到本课程与四大化学中其他三门课程在知识层次上的衔接和侧重点的教学。

本书可作为综合性大学和师范院校化学类各专业的无机化学教材,也可作为其他高等院校化学及相关专业(应用化学、生物工程、环境化学等)的无机化学教材和教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

无机化学(上)/冯传启等主编. —北京:科学出版社,2010.5

21 世纪高等院校教材

ISBN 978-7-03-027342-0

I. ①无… II. ①冯… III. ①无机化学-高等学校-教材 IV. ①O61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 075014 号

责任编辑:丁 里 王国华 / 责任校对:桂伟利

责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

骏龙印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 5 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2010 年 5 月第一次印刷 印张:20 1/4 插页:1

印数:1—4 000 字数:404 000

定价:32.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

无机化学是化学类各专业本科生的一门重要基础课程。无机化学课程既有自身的丰富内容,又承担着为后续课程做好铺垫的任务,将引导大学新生的学习和思维方法从中学向大学过渡。一套有利于学生素质和能力培养的无机化学教材将为学生实现未来目标提供坚实的化学基础。

本书编者为湖北大学、中南民族大学、湖北师范学院和咸宁学院的一线化学教师。在编写过程中,编者参考了国内外优秀的无机化学教材,并结合自己的教学经验,注意理论联系实际、基础知识与现代化学进展的结合,对素材进行了加工处理和改造,力求编写出一套深受学生欢迎的教材。

本书根据无机化学教学大纲编写,以全面培养学生的科学素质和创新能力为目标,吸取了国内外无机化学教材的优点,并具有如下特色:

(1) 上册讲述无机化学的基本原理、基本方法和基本计算,下册讲述元素化学及应用。注重与高中化学课程和大学后继课程的衔接,使学生在学习中体会到无机化学的桥梁作用,以利于他们更好地走进化学世界。

(2) 教材内容由浅入深、循序渐进,对难度较大的结构部分,用通俗易懂的语言描述,既适合用作课堂教材,也适合学生自学。

(3) 在元素化学教学中,注重规律的总结和归纳、性质与结构的内在联系,使学生在理解的基础上记忆元素及其化合物的基本性质。介绍元素化学的科技动态,使学生认识到:化学是自然科学的中心学科,并对利用资源、改造自然和为人类造福起着重要作用。

(4) 重视化学实验在化学教学中的地位。通过对化学史实和重要化学实验的讲述、对化学家的介绍,使学生自觉地培养化学工作者的素质——清醒的头脑、灵巧的双手、清洁的习惯。

(5) 根据教学中的重点和难点,选择了适量的习题,以检验学生对课堂知识的掌握情况,培养学生解决问题的能力。

本书由冯传启、杨水金、刘浩文、黄文平任主编,周立群、孙绍发任副主编。编写分工如下:冯传启(第1、6、7、10、11章)、蒋丹(第2、17章)、杨水金(第3、22章)、韩德艳(第4章)、王伟平(第4、22章)、余新武(第5、24章)、唐定国(第8、13章)、杨汉民(第9、14章)、刘浩文(第10、15章)、孙绍发(第11、12、17章)、黄文平(第11、16章)、张光学(第12章)、周立群(第18章)、王应席(第19章)、王峥(第20章)、吕银华(第21章)、吕宝兰(第23章)、胡艳军(第24章)、陈战芬(第25章)。

最后由冯传启负责统一整理、修改和定稿工作。

在本书编写过程中得到湖北大学化学化工学院、中南民族大学化学与材料科学学院、湖北师范学院化学与环境工程学院及咸宁学院化学与生命科学系领导的重视和支持,在此表示感谢。在本书编写过程中,编者参考了国内外优秀的无机化学教材,在此向这些教材的作者一并致谢。

由于编者水平有限,本书错误之处在所难免,恳请广大读者批评指正,以期再版时得以改正。

编 者

2010年1月

目 录

前言	
第 1 章 绪论	1
1.1 化学是研究物质变化的科学	1
1.1.1 化学学科的辉煌前景	1
1.1.2 化学研究的目的和方法	1
1.2 无机化学的发展历史	2
1.2.1 无机化学的萌芽阶段	2
1.2.2 无机化学成为独立的分支	3
1.2.3 无机化学的复兴阶段	4
1.3 我国无机化学发展概况	4
1.3.1 20 世纪 80 年代前的状况	4
1.3.2 20 世纪 80 年代后的概况	5
1.4 21 世纪无机化学学科的未来与展望	6
1.4.1 合成化学	6
1.4.2 固体无机化学	6
1.4.3 生物无机化学	7
1.4.4 绿色化学	7
1.5 无机化学课程的学习方法	8
第 2 章 物质的聚集状态	10
2.1 气体	10
2.1.1 理想气体状态方程	10
2.1.2 道尔顿分压定律	11
2.2 溶液	13
2.2.1 溶液浓度表示法	13
2.2.2 稀溶液的依数性	14
2.3 固体	17
2.3.1 晶体与非晶体	17
2.3.2 晶体的类型	19
科技人物:范特霍夫	21
习题	21

第3章 化学热力学基础	24
3.1 热力学第一定律	25
3.1.1 基本概念与术语	25
3.1.2 热力学第一定律的内容	28
3.2 热化学	32
3.2.1 化学反应热效应	33
3.2.2 赫斯定律	37
3.2.3 生成热	39
3.2.4 燃烧热	41
3.2.5 从键能估算反应热	42
3.3 化学反应方向	44
3.3.1 反应方向的概念	44
3.3.2 反应焓变对反应方向的影响	45
3.3.3 熵	46
3.4 状态函数 吉布斯自由能	49
3.4.1 吉布斯自由能的概念	49
3.4.2 ΔG 作为自发性的判据	50
3.4.3 标准生成吉布斯自由能	50
3.4.4 化学反应等温式	52
3.5 温度对化学平衡的影响	54
科技人物: 吉布斯	56
习题	58
第4章 化学反应速率	60
4.1 化学反应速率的定义及其表示方法	61
4.2 反应速率理论简介	63
4.2.1 碰撞理论	63
4.2.2 过渡状态理论	64
4.3 影响化学反应速率的因素	66
4.3.1 浓度对化学反应速率的影响	66
4.3.2 温度对化学反应速率的影响	70
4.3.3 催化剂对化学反应速率的影响	72
科技人物: 阿伦尼乌斯	75
习题	77
第5章 化学平衡	80
5.1 化学平衡状态	80

5.1.1	化学反应的可逆性	80
5.1.2	化学平衡的定义	81
5.1.3	经验平衡常数	81
5.1.4	偶联反应的平衡常数	83
5.1.5	平衡常数与平衡转化率	84
5.2	标准平衡常数	85
5.2.1	标准平衡常数表达式	85
5.2.2	标准平衡常数的意义	86
5.3	标准平衡常数与化学等温方程式	87
5.3.1	化学等温方程式	87
5.3.2	化学等温方程式的应用	88
5.4	化学平衡的移动	89
5.4.1	浓度对化学平衡的影响	89
5.4.2	压强对化学平衡的影响	90
5.4.3	温度对化学平衡的影响	91
5.5	勒夏特列原理	92
	科技人物:勒夏特列	92
	习题	94
第6章	原子结构和元素周期律	96
6.1	近代原子结构理论的建立	96
6.1.1	认识原子结构的简单历史	96
6.1.2	氢原子光谱	97
6.1.3	玻尔理论	99
6.2	微观粒子的统计性与不确定关系	101
6.2.1	微观粒子运动的统计性规律	101
6.2.2	不确定关系	102
6.3	核外电子运动状态的描述	103
6.3.1	氢原子的薛定谔方程	103
6.3.2	描述电子的运动状态的四个量子数及物理意义	105
6.3.3	概率密度及电子云的概念	109
6.3.4	径向分布和角度分布	110
6.4	核外电子排布和元素周期律	114
6.4.1	多电子原子的能级	114
6.4.2	核外电子排布原则	117
6.4.3	元素周期表	118

6.4.4 科顿轨道能级图	120
6.4.5 斯莱特规则	120
6.5 元素基本性质的周期性	122
6.5.1 原子半径	122
6.5.2 电离能	124
6.5.3 电子亲和能 E	126
6.5.4 电负性	127
科技人物:门捷列夫	128
习题	131
第7章 化学键与分子结构	135
7.1 离子键理论	135
7.1.1 离子键的形成	135
7.1.2 离子键的特征	136
7.2 共价键理论	139
7.2.1 路易斯理论	139
7.2.2 价键理论	140
7.3 杂化轨道理论	145
7.3.1 杂化理论要点	145
7.3.2 用杂化轨道理论解释构型	147
7.4 价层电子对互斥理论	152
7.4.1 理论要点	152
7.4.2 理论的应用	153
7.5 分子轨道理论	157
7.5.1 分子轨道理论的要点	157
7.5.2 同核双原子分子	159
7.5.3 异核双原子分子	162
7.6 金属键理论	163
7.6.1 金属键的改性共价键理论	163
7.6.2 金属键的能带理论	166
7.7 分子间作用力	167
7.7.1 分子间偶极矩	167
7.7.2 分子间作用力——范德华力	168
7.7.3 氢键	169
7.8 离子极化理论	170
7.8.1 离子的极化	170

7.8.2 离子的极化作用的规律及应用	171
科技人物:鲍林	172
习题	175
第8章 酸碱平衡	179
8.1 酸碱理论的发展	179
8.1.1 酸碱电离理论	179
8.1.2 酸碱溶剂理论	180
8.1.3 酸碱质子理论	181
8.1.4 酸碱电子理论	184
8.1.5 硬软酸碱理论	185
8.2 弱酸弱碱的电离平衡	185
8.2.1 水的电离平衡	185
8.2.2 一元弱酸弱碱的电离平衡	187
8.2.3 多元弱酸弱碱的电离平衡	192
8.2.4 酸碱指示剂	195
8.3 盐的水解	196
8.3.1 盐的水解的概念	196
8.3.2 不同种类盐的水解平衡	197
8.3.3 影响盐水解的因素	201
8.4 缓冲溶液	202
8.4.1 同离子效应	202
8.4.2 缓冲溶液的概念	203
8.4.3 缓冲溶液的 pH 计算	204
科技人物:路易斯	206
习题	206
第9章 沉淀溶解平衡	208
9.1 溶度积和溶度积原理	208
9.1.1 溶度积常数	208
9.1.2 溶度积原理	210
9.1.3 同离子效应和盐效应	211
9.1.4 溶度积与溶解度的关系	212
9.2 沉淀溶解平衡的移动	214
9.2.1 沉淀的生成	214
9.2.2 沉淀的溶解	215
9.2.3 分步沉淀	217

9.2.4 沉淀的转化	219
科技人物:侯德榜	221
习题	222
第10章 配位化合物	224
10.1 配位化合物的基本概念	224
10.1.1 配位化合物的定义及组成	224
10.1.2 配合物的命名	228
10.1.3 空间结构与异构现象	229
10.2 配合物的价键理论	231
10.2.1 价键理论	231
10.2.2 价键理论的优缺点	233
10.3 晶体场理论	234
10.3.1 晶体场理论的基本要点	234
10.3.2 分裂能	235
10.3.3 影响分裂能的因素	236
10.3.4 晶体场稳定化能	236
10.3.5 晶体场理论的应用	237
10.4 配合物的稳定性	240
10.4.1 配合物的稳定常数	240
10.4.2 配合物稳定性的因素	244
10.4.3 配合平衡的移动	248
10.5 配合物的重要性	249
科技人物:约尔更生	251
习题	252
第11章 氧化还原反应	254
11.1 氧化还原反应的相关术语及方程式配平	254
11.1.1 氧化数、化合价、化学键数	254
11.1.2 氧化还原的基本概念和化学方程式的配平	255
11.2 氧化还原反应和电极电势	257
11.2.1 氧化还原反应和电子转移	257
11.2.2 电极电势差	259
11.3 标准电极电势	260
11.3.1 标准电极电势的定义	261
11.3.2 标准电极电势表及其应用	262
11.4 影响电极电势的因素	267

11.4.1 能斯特方程	267
11.4.2 能斯特方程的应用	269
11.5 化学电池	274
11.5.1 酸性锌锰电池	274
11.5.2 铅蓄电池	274
11.5.3 氢氧燃料电池	275
科技人物:能斯特	276
习题	277
参考文献	279
附录	280
附录 1 常用物理和化学的基本常数	280
附录 2 国际单位制基本单位	281
附录 3 国际单位制词头	281
附录 4 元素的相对原子质量(1999 年)	282
附录 5 无机酸在水溶液中的解离常数(25 °C)	283
附录 6 无机碱在水溶液中的解离常数(25 °C)	284
附录 7 一些难溶化合物的溶度积(25 °C)	285
附录 8 金属-无机配位体配合物的稳定常数(25 °C)	286
附录 9 金属-有机配位体配合物的稳定常数(25 °C)	292
附录 10 EDTA 的 $\lg\alpha_Y(H)$ 值	298
附录 11 一些半反应的标准电极电势	298
附录 12 一些单质和化合物的热力学函数(298.15 K 和 100 kPa)	305

第 1 章 绪 论

本章学习要求

- (1) 掌握化学学科的定义。
- (2) 理解化学研究的目的与方法。
- (3) 了解无机化学发展史及我国无机化学发展概况。
- (4) 了解无机化学学科的发展趋势。

1.1 化学是研究物质变化的科学

1.1.1 化学学科的辉煌前景

化学研究的对象限于原子、分子、离子层次的实物粒子。研究化学变化的同时也涉及物理变化,但不包括原子核的变化。化学研究的内容为物质的性质和组成,而结构与组成之间有着密切的内在联系,因此化学还研究结构以及外界条件的影响和反应过程中能量的变化情况。总之,化学是一门在原子、分子或离子层次上研究物质的组成、结构、性质、变化及其内在联系和外界变化条件的科学。

化学是一门社会迫切需要的中心科学。化学与许多其他科学领域相关,包括农学、电子学、药学、生物学、环境科学、计算机科学、工程学、地质学、物理学、冶金学等。化学家的主要任务是,制造新药,保障人类的健康;生产用于制造住所、衣服和交通的材料;寻找提高和保证粮食供应的新方法,保障人类的衣食住行等。

在 21 世纪,化学向其他学科渗透的趋势更加明显。更多的化学工作者投身到研究生命、材料的队伍中,并在化学与生物学、化学与材料学的交叉领域大有作为。化学必将为解决基因组工程、蛋白质组工程中的问题,以及理解大脑的功能和记忆的本质等重大科学问题作出巨大的贡献。

1.1.2 化学研究的目的和方法

随着工业、农业、国防和科学技术的发展,化学的作用日益增强。新能源的开发、现有资源的利用、环境污染的治理等许多问题有待化学工作者解决。所以化学

研究的目的是利用资源、改造资源、创造资源,为人类造福。

化学研究时要注意以下两点:

(1) 化学是一门实验科学,“实践→认识→再实践→再认识→理论”,这是研究化学的正确途径。

(2) 抓住主要矛盾,抓住事物的本质。主要矛盾解决了,其他问题也就迎刃而解。

在化学研究中,将运用现代的仪器[如 X 射线衍射仪、电子显微镜、红外光谱仪、拉曼(Raman)光谱仪和核磁共振仪等]研究宏观性质与微观结构的关系。计算机技术的发展使化学结构理论水平又上了一个新台阶。

1.2 无机化学的发展历史

1.2.1 无机化学的萌芽阶段

原始人类即能辨别自然界存在的无机物质的性质并加以利用,后来又偶然发现自然物质能变化成性质不同的新物质,于是他们加以仿效,这就是古代化学工艺的开始。

至少公元前 6000 年,原始人类即知烧黏土制陶器,并逐渐发展为彩陶、白陶、釉陶和瓷器。在公元前 5000 年左右,人类发现天然铜性质坚韧,用作器具不易破损。后又观察到铜矿石[如孔雀石(碱式碳酸铜)]与燃炽的木炭接触而被分解为氧化铜,进而被还原为金属铜,经过反复观察和试验,终于掌握了以木炭还原铜矿石的炼铜技术。以后又陆续掌握炼锡、炼锌、炼镍等技术。我国人民在春秋、战国时代即掌握了从铁矿石冶铁和由铁炼钢的技术;公元前 2 世纪我国人民发现铁能与铜化合物溶液反应而生成铜,这个反应成为后来生产铜的方法之一。

在化合物方面,公元前 17 世纪的殷商时代,人类即知食盐(氯化钠)是调味品,苦盐(氯化镁)的味苦。公元前 5 世纪已有琉璃(聚硅酸盐)器皿。公元 7 世纪,我国即有焰硝(硝酸钾)、硫磺和木炭做成火药的记载。明朝宋应星在 1637 年刊行的《天工开物》中详细记述了中国古代手工业技术,其中有陶瓷器、铜、钢铁、食盐、焰硝、石灰、红黄矾等几十种无机物的生产过程。由此可见,在化学科学建立前,人类已掌握了大量无机化学的知识和技术。

古代的金丹术是化学科学的雏形,金丹术就是试图将丹砂(硫化汞)之类的药剂变成黄金,并炼制出长生不老之丹的方术。我国金丹术始于公元前 2~3 世纪的秦汉时代。公元 142 年我国金丹家魏伯阳所著的《周易参同契》是世界上最古老的论述金丹术的书,约在公元 360 年又有葛洪著的《抱朴子内篇》,这两本书记载了 60 多种无机物和它们的许多变化。约在公元 8 世纪,金丹术在欧洲兴起,后来欧洲的金丹术逐渐演化为近代的化学科学,而我国的金丹术则未能进一步演化。

金丹家关于无机物变化的知识主要从实验中得来。他们设计制造了加热炉、反应室、蒸馏器、研磨器等实验用具。金丹家所追求的目的虽然荒诞,但使用的操作方法和积累的感性知识却成为化学科学的知识雏形。

由于最初化学所研究的多为无机物,所以近代无机化学的建立就标志着近代化学的创始。对建立近代化学贡献最大的化学家有三位,即英国的波义耳(Boyle)、法国的拉瓦锡(Lavoisier)和英国的道尔顿(Dalton)。

波义耳进行过很多化学实验,如磷、氢的制备,金属在酸中的溶解以及硫、氢等物的燃烧。他依据实验结果阐述了元素和化合物的区别,提出元素是一种不能分出其他物质的物质。这些新概念和新观点把化学这门科学的研究引上了正确的路线,对建立近代化学作出了卓越的贡献。

拉瓦锡采用天平作为研究物质变化的重要工具,进行了硫、磷的燃烧以及锡、汞等金属在空气中加热的定量实验,确立了物质的燃烧是氧化作用的正确概念,推翻了盛行百年之久的燃素说。拉瓦锡在大量定量实验的基础上,于1774年提出质量守恒定律,即在化学变化中物质的质量不变。1789年,他在其所著的《化学概要》中提出第一个化学元素分类表和新的化学命名法,并运用正确的定量观点,叙述当时的化学知识,从而奠定了近代化学的基础。

1.2.2 无机化学成为独立的分支

由于拉瓦锡的提倡,天平开始普遍应用于化合物组成和变化的研究。1799年,法国化学家普鲁斯特(Proust)归纳化合物组成测定的结果,提出定比定律,即每种化合物各组分元素的质量均有一定比例。结合质量守恒定律,1803年道尔顿提出原子学说,宣布一切元素都由不能再分割、不能毁灭的称为原子的微粒组成。并从这个学说引申出倍比定律,即如果两种元素化合成几种不同的化合物,则在这些化合物中,与一定质量的甲元素化合的乙元素的质量必互成简单的整数比。这个推论得到定量实验结果的充分印证。原子学说建立后,化学科学宣告成立。19世纪30年代,已知的元素已达60多种,俄国化学家门捷列夫(Mendeleev)研究了这些元素的性质,在1869年提出了元素周期律:元素的性质随着元素相对原子质量的增加呈周期性的变化。这个定律揭示了化学元素的自然系统分类。元素周期表就是根据周期律将化学元素按周期和族类排列,周期律对于无机化学的研究、应用起了极为重要的作用。

目前已知的元素共109种,其中94种存在于自然界,15种是人造的。代表化学元素的符号大都是拉丁文名称缩写。中文名称有些是中国自古以来就熟知的元素,如金、铝、铜、铁、锡、硫、砷、磷等;有些是由外文音译的,如钠、锰、铀、氦等;也有按意新创的,如氢(轻的气)、溴(臭的水)、铂(白色的金,同时也是外文名字的译音)等。周期律对化学的发展起着重大的推动作用。根据周期律,门捷列夫曾预言当

时尚未发现的元素的存在和性质。周期律还指导了对元素及其化合物性质的系统研究,成为现代物质结构理论发展的基础。系统无机化学一般就是指按周期分类对元素及其化合物的性质、结构及其反应所进行的叙述和讨论。

19 世纪末的一系列发现开创了现代无机化学:1895 年伦琴(Roentgen)发现 X 射线;1896 年贝克勒尔(Becquerel)发现铀的放射性;1897 年汤姆孙(Thomson)发现电子;1898 年,居里(Curie)夫妇发现钋和镭的放射性。20 世纪初,卢瑟福(Rutherford)和玻尔(Bohr)提出原子是由原子核与电子所组成的结构模型,改变了道尔顿原子学说的原子不可再分的观念。1916 年柯塞尔(Kossel)提出电价键理论,路易斯(Lewis)提出共价键理论,圆满地解释了元素的原子价和化合物的结构等问题。1924 年,德布罗意(de Broglie)提出电子等物质微粒具有波粒二象性的理论;1926 年,薛定谔(Schrödinger)建立微粒运动的波动方程;1927 年,海特勒(Heitler)和伦敦(London)应用量子力学处理氢分子,证明在氢分子中的两个氢核间,电子概率密度有显著的集中,从而提出了化学键的现代观点,此后发展成为化学键的价键理论、分子轨道理论和配位场理论。这三个基本理论是现代无机化学的理论基础。1890~1940 年的半个世纪,无机化学发展较缓慢。

1.2.3 无机化学的复兴阶段

无机化学的复兴阶段是由英国伦敦大学尼霍姆(Nyholm)爵士在 1956 年提出来的。他认为无机化学的复兴来源于两个方面的科学发展:量子力学理论应用到化学领域;现代光学、电学、磁学等测试技术的发展足以将物理方法用于无机化学研究。1938 年,鲍林(Pauling)的著作《化学键的性质》的出版是无机化学一个标志性的飞跃。

1.3 我国无机化学发展概况

1.3.1 20 世纪 80 年代前的状况

我国的化学发展源远流长。距今 1 万年的新石器时代,我们的祖先已会制作陶器,后来还率先制作了瓷器,清代康熙时的素三彩、五彩,雍正、乾隆时的粉彩、珐琅彩更是大放异彩,名传海外。殷代(公元前 2500 年至公元前 2000 年)时已有高超的青铜器熔炼技艺。春秋时期(公元前 770 年至公元前 476 年)冶铁技术迅速兴起,我国不仅较早炼出了生铁,而且是世界上最早的炼钢国之一。战国时期已开始应用金、银等金属,并有了鍍金技术(火镀金)。

唐代时我国发明了黑火药,后随着元朝蒙古铁骑西征传入阿拉伯地区及欧洲。东汉炼丹家魏伯阳所著的《周易参同契》是世界现存最早的炼丹术专著;东晋葛洪(284—364)的专著《抱朴子内篇》更是集汉魏以来炼丹术之大成,记载了很多丹药

配方、炼丹设备和化学变化。明代李时珍(1518—1593)的《本草纲目》(共 52 卷)载有药物 1892 种。明代宋应星(1587—1661)所著《天工开物》(共 18 卷)是当时世界罕见的化学工艺百科全书,17 世纪传入日本,18 世纪传入欧洲,成为世界科学名著。

如上所述,我国作为四大文明古国之一,早已有了丰富的化学知识和技艺。但是,由于种种原因,我国的科技发展似乎存在一个历史断层,近代化学的知识和理论却是在 19 世纪中叶从欧洲传进来的。

1855 年(清咸丰五年),英国人合信(Hobson, 1816—1873)所编的《博物新编》第一集出版,最早介绍了西方的近代化学知识。其后,我国近代化学的启蒙者徐寿(1818—1884)等先后译出多部化学著作。例如:

《化学鉴原》	化学基本原理和重要的元素性质
《化学鉴原续编》	有机化学
《化学鉴原补编》	无机化学
《化学考质》	定性分析
《化学求数》	定量分析
《物质遇热改易记》	物理化学初步知识

1903 年,清政府开始允许国人出国留学并有少量公派名额,民国初年我国继续向西方派出少量留学生。这些学生回国后兴办化学教育,成立中国化学会(1932 年 8 月),筹办化学刊物、化工厂,成为我国现代化学学科的开拓者和化学工业的先驱者,如侯德榜(1890—1974)、张子高(1886—1976)、庄长恭(1894—1962)、曾昭抡(1899—1976)、黄鸣龙(1898—1979)、杨石先(1896—1985)等化学界老前辈。新中国成立后,大批热爱祖国的化学家、留学生纷纷归国,成为我国现代化学各分支学科的带头人、奠基者。

在无机化学方面,有几位化学家的业绩是必须载入史册的。一位是南京大学的戴安邦教授(1901—1999),他在配位化学、胶体化学、催化动力学、多酸多碱化学领域的研究硕果累累,发表论文近 400 篇,1957 年他主编了我国第一部高等学校无机化学通用教材——《无机化学教程》,几十年来培育出一批批的化学高级人才,在我国化学界享有崇高声誉。在结构理论方面,卢嘉锡(1915—2001)、唐敖庆(1915—2008)、唐有祺(1920—)、徐光宪(1920—)等著名教授都作出了突出贡献,享誉海内外。在稳定同位素化学研究方面,张青莲(1908—2006)教授是世界上首次测出碳同位素丰度的科学家。

1.3.2 20 世纪 80 年代后的概况

20 世纪 80 年代以来,在改革开放的形势下,我国无机化学学科得到迅速发展。正如国家自然科学基金委员会总结的那样:除了原来研究基础较好的几个