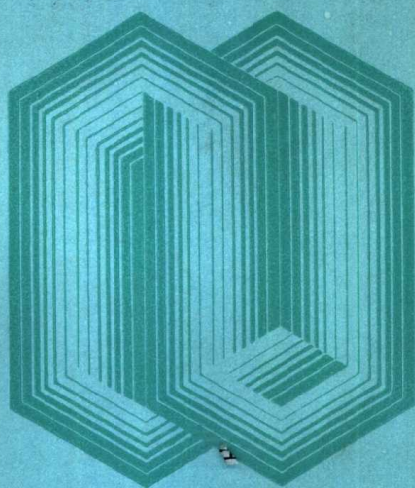


化学 I

〔日〕长仓三郎 等编



吉林人民出版社



化 学

I

(日本高中化学)

〔日〕长仓三郎 等编

吉林师范大学化学系

陈耀亭 梁慧姝 周廷修 郝 雷 译

吉林人民出版社

内 容 提 要

《化学》为日本现行的高中理科教科书之一，全书分两册，即《化学Ⅰ》和《化学Ⅱ》。《化学Ⅰ》里的主要内容包括①物质的组成②物质的性质和分子、原子③化学变化等部分。《化学Ⅱ》里的主要内容包括①化学变化的探讨②物质结构的探讨③物质结构和性质。与以前的日本高中化学相比，知识的深、广度、体系和系统以及叙述方法上都有改进和加强；并且采用了大量的实验、图表和模型等直观教学手段，内容较为新颖。

此教材对了解国外中学化学教学动态，分析、研究国内、外中学化学教育等具有一定价值，可供中学教师、师范院校有关师生及教学研究人员参考。

化 学

I

(日本高中化学)

(日)长仓三郎等编

吉林师范大学化学系

陈耀亭 梁慧妹 周延修 郝雷译

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行

吉林市印刷厂印刷

开本787×1092毫米1/32 印张： $7\frac{1}{2}$ 字数：150,000字

1979年10月第1版 1979年10月第1次印刷

书号：13091-37 定价：0.62元

目 录

序 言	学习化学的开始	(1)
1	化 学	(1)
2	古代物质观和现代物质观	(2)
3	化学和生活	(6)

第 1 编 物质是由什么组成的

I	分子和原子	(10)
1	气体里的分子	(10)
a	分子的存在	(10)
b	气体的质量和分子	(12)
c	气体的反应和体积	(14)
d	分子量、摩尔	(17)
2	分子里的原子	(19)
a	分子和原子	(19)
b	原子的质量、同位素	(20)
c	原子量	(22)
d	原子量和分子量	(24)
e	化学式	(26)
f	化学反应式	(28)
	习 题	(31)

I	原子结构和化学键的模型	(33)
1	原子和离子	(33)
a	原子结构	(33)
b	原子结构和周期性	(37)
c	离子的形成和电离能	(38)
d	离子的存在	(40)
e	离子的价数	(41)
f	离子晶体	(41)
2	化学键的模型	(42)
a	氯化钠、萘和金刚石	(42)
b	化学键	(44)
c	离子键	(47)
d	共价键	(48)
e	金属键	(53)
	习 题	(54)
II	物质的存在状态和原子、分子	(56)
1	物质三态和原子、分子	(56)
a	气体的性质和分子运动	(57)
b	固体的性质及其模型	(58)
c	液体的性质及其模型	(59)
	<键强和沸点>	(60)
d	蒸发和凝聚	(62)
	<蒸发和蒸气压>	(62)
2	气 体	(65)

a	气体的压力和体积的关系	(65)
b	温度对气体压力的影响	(66)
c	波义耳、查理定律	(67)
d	气体状态方程式	(68)
e	真实气体	(69)
3	固体的结构和性质	(71)
a	晶 体	(71)
b	物质的电导率	(71)
c	金属的展性和延性	(73)
d	分子晶体	(74)
4	溶解的机理和溶液的性质	(75)
a	固体的溶解	(75)
b	液体的混合	(77)
c	溶解度	(78)
d	浓 度	(79)
e	沸点上升和凝固点下降	(80)
f	渗透压	(83)
g	胶体溶液	(84)
	〈亲水胶体和疏水胶体〉	(85)
h	吸附和乳化	(85)
习 题		(86)

第 2 编 物质的性质和原子、分子

IV	元素性质的周期性	(89)
1	卤 素	(89)

	《卤素单质的性质》	(91)
	《氧化数》	(93)
2	碱金属	(94)
3	周期表和元素的分类	(96)
	《元素性质的周期性》	(100)
4	第 4 族元素	(101)
5	第 3 周期元素	(103)
	——典型元素性质的概括 ——	
6	过渡元素	(107)
	习 题	(109)

V 氢化物和氧化物

1	氢化物	(110)
	a 烃	(111)
	b 氨	(111)
	c 水和硫化氢	(112)
	《水》	(112)
	《硫化氢》	(113)
	d 卤素的氢化物	(115)
	《氯化氢和盐酸》	(115)
	《氟化氢》	(115)
2	金属的氧化物和氢氧化物	(116)
	a 氧化物及其分类	(116)
	b 碱金属、碱土金属的氧化物和氢氧化物	(118)
	《氢氧化钠》	(118)

<氧化钙>	(118)
c 铝的氧化物和氢氧化物	(119)
<氢氧化铝>	(119)
<氧化铝>	(120)
3 非金属元素的氧化物和含氧酸	(121)
a 碳、硅的氧化物和含氧酸	(121)
<碳的氧化物和碳酸>	(121)
<二氧化硅和硅酸盐>	(123)
b 氮、磷的氧化物和含氧酸	(124)
<氮的氧化物和硝酸>	(124)
<磷的氧化物和磷酸>	(125)
c 硫的氧化物和含氧酸	(126)
<二氧化硫和三氧化硫>	(126)
<硫酸>	(127)
d 氯的含氧酸	(127)
4 酸和碱	(128)
习 题	(131)

VI 碳化物	(132)
1 碳化物的一般性质和分类	(132)
2 烃	(133)
a 烷烃 (甲烷系列烃)	(133)
b 烯烃和炔烃 (不饱和烃)	(135)
c 芳香烃	(137)
3 含氧的碳化物	(139)

a	醇和醚	·····	(139)
b	醛和酮	·····	(140)
c	羧酸和酯	·····	(140)
4	芳香化合物	·····	(142)
a	酚类	·····	(142)
b	硝基化合物和胺	·····	(143)
	习题	·····	(144)

第3编 什么是化学变化

VI	化学变化和能	·····	(147)
1	反应热和键能	·····	(147)
a	反应热	·····	(147)
b	反应热和键能	·····	(148)
2	热化学方程式和生成热	·····	(150)
a	热化学方程式	·····	(150)
b	盖斯定律	·····	(151)
	〈盖斯定律的应用〉	·····	(153)
c	生成热	·····	(154)
	习题	·····	(155)
VI	化学反应速度和化学平衡	·····	(157)
	化学反应速度	·····	(157)
a	化学反应速度	·····	(157)
b	温度对反应速度的影响	·····	(158)
c	浓度对反应速度的影响	·····	(160)

d	催化剂	(161)
2	化学平衡	(161)
a	化学平衡	(162)
b	温度和压力对化学平衡的影响	(164)
	〈吕·查德理原理〉	(165)
3	酸碱平衡和氢离子浓度	(168)
a	酸碱的强度	(168)
b	氢离子浓度, pH和指示剂	(170)
	〈pH〉	(171)
c	酸碱的中和与中和滴定, 当量浓度	(173)
	〈酸碱的克当量和当量浓度〉	(173)
d	盐的水解	(176)
4	沉淀的生成和溶解	(177)
习 题		(179)

Ⅷ	氧化还原反应	(181)
1	电子的得失和氧化还原	(181)
2	金属的离子化倾向	(183)
	《金属对水和酸的反应》	(184)
3	离子化倾向和电池	(185)
	《蓄电池》	(188)
4	氧化剂和还原剂的反应	(189)
	《氧化数的变化和氧化还原反应》	(191)
5	电 解	(193)
	《法拉第的电解定律》	(194)

习 题	(198)
实 验	(200)

序 言

开始学习化学

1 化 学

人类的生活，与物质的性质及其变化有着密切关系。例如，加热食物调制饭菜的时候，也是利用各种物质的性质及其温度的变化来进行的。象从矿石冶炼金属那样，能够生成别种物质的变化，称为化学变化。尼龙等合成纤维，或聚乙烯等塑料制品，都是从苯、石油等简单物质，利用化学变化制造出来的。

做为自然科学的一个分支的现代化学，从原子结构这个基本问题开始，直到成为生命现象的关键的蛋白质或象核酸的结构和性质那样复杂的问题为止，都属其研究范围。又如，从化学键或反应机理等理论问题开始，直到与人类生活有着密切关系的物质，如染料、医药品和塑料制品的制造和性质的研究等，以及地球和星球物质的组成为止，这样广泛的问题都属于其研究对象。

综上所述，化学就是把与人类生活有着深切关系的物质的性质及其变化，不单表面地观察，而是从更深奥的角度来加以理解的一门科学。今天，对于物质的性质及其变化，已经发展到能用组成物质的基本要素——原子或分子的聚集状态或者结合形式的变化来予以说明。

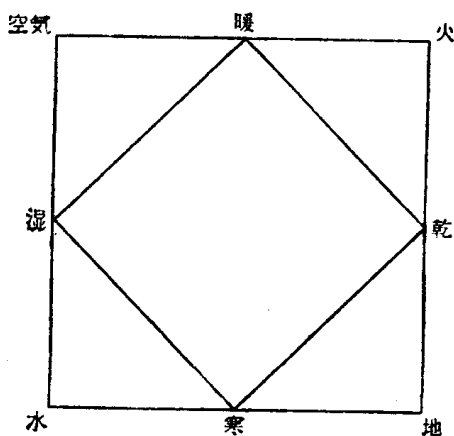
基于这样的理解，能够推测未知的现象，或者能够合成新的物质，

对我们人类生活能够作出贡献，也是研究化学的重要目的之一。

2 古代物质观和现代物质观

物质观，是在人类几千年的经验的总结和科学的研究、分析的基础上形成的。因此在开始时，并没有能够确认原子、分子的存在是物质观的基础。那么，人类是怎样把物质观发展到今天这样的呢？

距今 2000 多年以前，古代希腊的科学较为繁荣，对于“构成世界的物质根源究竟是什么”这个问题，是当时学者们关心的集中点。从该时起，有的设想为物质是由几种微粒子组成的，用其聚集状态或结合形式能够说明物质的性质及其变化。另外，也有的设想为世界是由几种要素(元素)构成的，这些要素，不管怎样细小分割，都是无限的连续的东西。在古代希腊，当时，以元素说为根据的物质观占优势，这种想法，一直持续到 19 世纪初期道尔顿提出原子学说为止。不管那种说法，古代希腊的物质观，都缺乏科学的实验或理论基础，较多地包含着想象的成分。



亚里士多德(Aristoteles)的四元素说



炼金术时代的分馏

现代自然科学是以实验和事实为基础，一步一步地研究自然界的理论，这种态度是从16世纪前后开始的。特别是把化学变化作为自然科学的一个分支来研究，是进入17世纪以后才逐渐开始的。在其初期的重要研究之一是所谓“燃烧”这个现象。

燃烧，既是我们身边最常见的现象，又是一种重要的化学变化，在拉瓦锡的年代里，燃烧被认为是叫做燃素的东西从物质里分离出去的过程。但当拉瓦锡使用天平来研究化学反应时，发现在密闭的容器里燃烧的物质，其全体重量并没改变。这就是化学变化时的“质量守恒

定律”，这个定律直到今天，仍被列举为化学上的基本定律之一。根据这样的发现，拉瓦锡认为燃烧并不是燃素分离出去那样的“分解”过程，应该看做是，由于普利斯特雷等人的努力刚刚发现不久的，与空气中的可燃素（氧气）“结合”的过程。这个事实早在 1774 年就已明确了。

在这些事实的基础上，能够把当时的化学知识给以统一理解的物质观，就是在 1803 年，由道尔顿提出的原子论。以后，凡是化学上的新发现，都证实了物质是由种类有限的基本粒子，也就是由原子组成的。

在自然科学的发展史上，19 世纪化学有了显著的进步，有时甚至可以说 19 世纪是化学的世纪。继道尔顿之后，阿弗加德罗提出了组成气体单位的分子概念，成功地使原子论和实际物质得到了结合。

1869 年，门捷列夫把当时已知的 62 种元素，按原子量的顺序排列以后，发现了元素的性质呈现周期性变化的周期律，这就把当时的化学知识完全反映在周期表上。这个规律性，在今天，根据原子内部电子的排布理论充分地得到了说明（参阅本书第 33~38 页）。

一方面，以凯库勒为中心的对于碳的化合物的研究，奠定了现代有机合成化学的基础。凯库勒明确了 4 价的碳结合后生成链状的化合物（1858 年）并推论苯具有六圆环的结构（1865 年）。1874 年，范特荷夫等人分析了碳的化合物的空间结构，奠定了立体化学的基础。关于有机化合物的这些概念，从结构的角度的角度，使有机化合物相互之间建立联系成为可能，同时在推测新化合物的性质方面也是起作用的。

另一方面，阿累尼乌斯提出了离子解离的概念，对于电解质溶液的性质和关于酸、碱的研究取得了巨大的进展（参阅本书第 75~77，129~131 页）。

















进入 20 世纪，原子和原子聚集而成的分子的研究方法有了迅速的发展，明确了这些微粒子的实质。首先是路透福特，阐明了原子是由原



拉瓦西(Lavoisier)



道尔顿(Dalton)

	Hydrogen	1		Strontian	86
	Azote	5		Barytes	68
	Carbon	5		Iron	50
	Oxygen	7		Zinc	56
	Phosphorus	9		Copper	56
	Sulphur	13		Lead	90
	Magnesia	20		Silver	190
	Lime	24		Gold	190

道尔顿(Dalton) 的原子符号



阿弗加德罗(Avogadro)



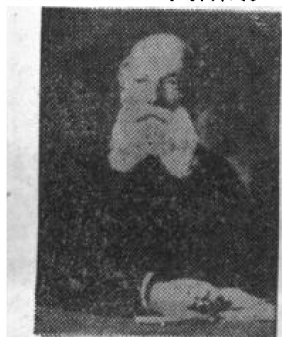
门捷列夫(Mendeleiev)

子核和电子组成的(1911年)。紧接着,鲍尔成功地说明了原子发射线状光谱的原因,同时提出了关于原子内部电子排布状态的有名的模型。现在,对于原子内部的电子状态,有了详细的认识,已经知道象这样肉眼看不到的微观世界里,和我们肉眼看到的世界的运动法则是不相一致的(参阅本书第33~35页)。

目前,我们已经知道原子的大小程度约为 10^{-8}cm , 1个原子的质量约为 10^{-24}g 到 10^{-22}g 。除此之外,原子聚集成为分子的结构,或者原子、分子聚集成为我们可视程度的物质的结构,都在逐渐地得到解释。通过原子、分子和离子等的性质,尽可能的在系统化的基础上来研究复杂的物质结构及其变化,正在成为现代化学的特征之一。

3 化学和生活

迄今为止,由于物质理论的飞速前进,使实际生活中化学工业生产得到了发展,化学就和我们的日常生活密切结合起来了。人类用手能够合成出来自然界里存在的物质,这是加强这种结合的一个方面。例如,过去从茜草或兰草制得的贵重染料茜素红或靛兰,人工能够合成并且价格便宜。又如,盘尼西林那样的医药、谷氨酸钠那样的化学调料也都能够工人合成。



凯库勒(Kekule)



范特霍夫(Vanthoff)