

简明化学

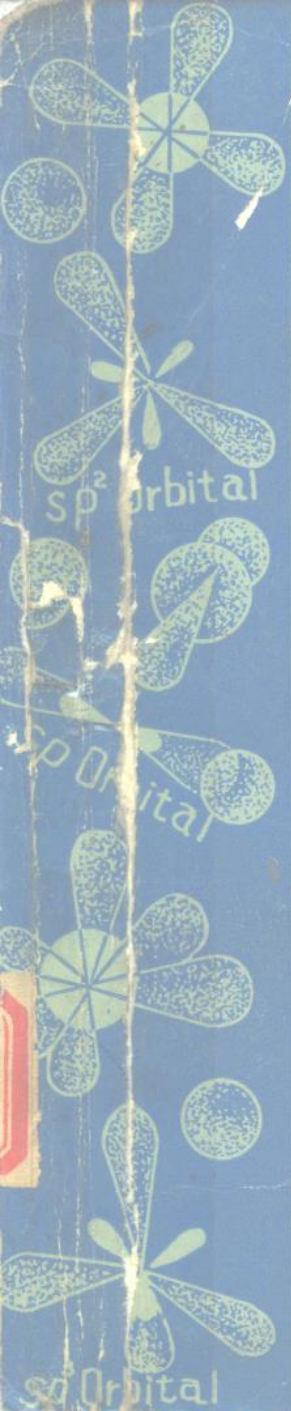
(一)

[日]渡边 启 竹内敬人著

杨 成 祥 刘葆兴译

徐绍俊校

辽宁科学技术出版社



54.1
638
11

简明化学(一)

[日] 渡边 启 著
竹内敬人

杨成祥 译
刘葆兴

徐绍俊 校

辽宁科学技术出版社

1983年·沈阳

よくわかる化学 I

渡边 启 共著
竹内敬人

旺文社 1979 年 出版

简明化学 (一)

〔日〕渡边 启 竹内敬人 著

杨成祥 刘葆兴 译

徐绍俊 校

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行 朝阳六六七厂印刷

开本: $787 \times 1092^{1/32}$ 印张: $20^{3/8}$ 插页: 3 字数: 440,000

1982年7月第1版

1983年7月第2次印刷

责任编辑: 王静一

封面设计: 吴风旗

印数: 14,001—22,000

统一书号: 7288·28

定价: 1.55元

内 容 提 要

本书分为一、二两册。第一册由物质的结构、物质的状态、物质的反应、物质的性质四篇组成，共三十四章，一百七十个习题。

本书叙述由浅入深，循序渐进，生动活泼地将内容引伸到较高的程度。在深入浅出和取材丰富等方面，有很多可取之处。它与目前国内出版的同类书比较，其特点是内容新颖、取材广泛，将近代最新的化学科学成就比较全面地、通俗易懂地表现出来。书中还汇集了大量的习题和高考试题，并备有答案，它对广大读者扩大知识领域，提高化学水平，将会起到一定的作用。

本书适用于普通中学与中等专业学校学生、老师和大学低年级学生以及从事化学工作人员、自学化学的同志参考。

序 言

26548/32
进入本世纪的后半期，化学有了惊人的发展，面貌为之一新。但是过去的高中化学教学仍然不能充分反映最新科技成果。然而在美、英、德等欧美各国，早在数年前就热衷于高中阶段化学教学的现代化。如美国的凯姆斯化学和 CBA 化学，英国的纳弗尔德化学等已经采用了新的教科书。

日本高中所讲授的化学已经充实了崭新的内容。它的特点就是对于过去叙述每种物质的性质及其反应所占的比重较大，现在是将数种物质的性质和反应尽可能的系统化，重点在于系统的理解。

简明化学（一）和简明化学（二）是配合教科书由浅入深地加以叙述。简明化学（一）由四篇组成，即物质的结构，物质的状态，物质反应和物质的性质。第一篇是从摩尔和化学式等的基本概念开始，说明原子结构和化学键。这篇总的说来是总结了中学课程的学习内容，是学习高中化学的简明参考书。第二篇作为原子和分子集合的物质状态，从组成粒子的动态观点进行说明。第三篇是把作为化学的中心课题的物质反应，从各个方面加以论述。也可以说是高中化学的全面展开。第四篇是以元素周期律为体系，就某种物质的化学性质，按在整个系统中的位置进行叙述。

简明化学（二）是上述内容进一步深入的叙述。这样对

37779

· 1 ·

简明化学（一）的基本问题就会更彻底的理解。从本书的名字来看是着眼于简明易懂，但决不是为了要简明就降低了解说的水平，甚至降低学术水平。

化学方面的许多实际问题和综合的理论有着纵横的关系，要把各个方面结合起来学习，这是具有一定深度的学问。

本书在编写时，蒙受东京都立小石川高中的竹野博先生和东京都立上野高中的今坂一郎先生的大力援助，在此表示深切的谢意。

渡边 启

竹内敬人

读本书应注意事项

本书是面向初学化学的人，编写时考虑尽量简明易懂、力求说理清晰。并对不擅长化学的人，通过本书的学习也能掌握化学的基本知识。

本书的内容：

本书由第一篇物质的结构，第二篇物质的状态，第三篇物质的反应和第四篇物质的性质四篇组成。共三十四章。各章的讲解都力求重点突出，在重要的地方指出重点，容易混淆的地方予以提示，从而引起学习时的注意。为了巩固和总结所学的知识各处都有基本例题，并且可以用来进一步钻研类似的问题，同时还要经常和课文对照不断充实知识的内容。为了把各章有机地联系起来理解，本书备有170个习题，其中收集了基本题及高考试题，以便提高解决实际问题的能力。

本书的用法：

1. “重点”与“提示”是指出书中的重点和要注意的地方。并明确地表示出重要的项目、定律及定义等，通过阅读之后再反复思考以便加深认识。

2. 用“基本例题”来领会问题。这是将基本内容例题化，通过题解切实地掌握知识，以便进一步充实提高。

3. “小结”是把各项内容有机地联系起来。小结是把

每章内容归纳起来，这样通过小结之后，自己还可以补充一些内容，也还可以再次去小结。

4. 用“习题”培养解决实际问题的能力。遇到有难解的问题，不要马上去动手解答，可再去看看基本例题然后再去解题。最要紧的是算题，应不厌其烦地运算，从而弥补自己的不足。

六

目 录

第一篇 物质的结构

第一章	物质	3
第二章	原子、分子、离子	13
第三章	化学式量和摩尔	28
第四章	化学式	43
第五章	化学方程式	67
第六章	原子结构	83
第七章	化学键	102

第二篇 物质的状态

第八章	粒子运动和物质三态	127
第九章	气体状态方程式	139
第十章	液体	162
第十一章	固体	169
第十二章	溶解和溶解度	184
第十三章	溶液的浓度	203
第十四章	稀溶液的性质	215
第十五章	胶体溶液	224

第三篇 物质的反应

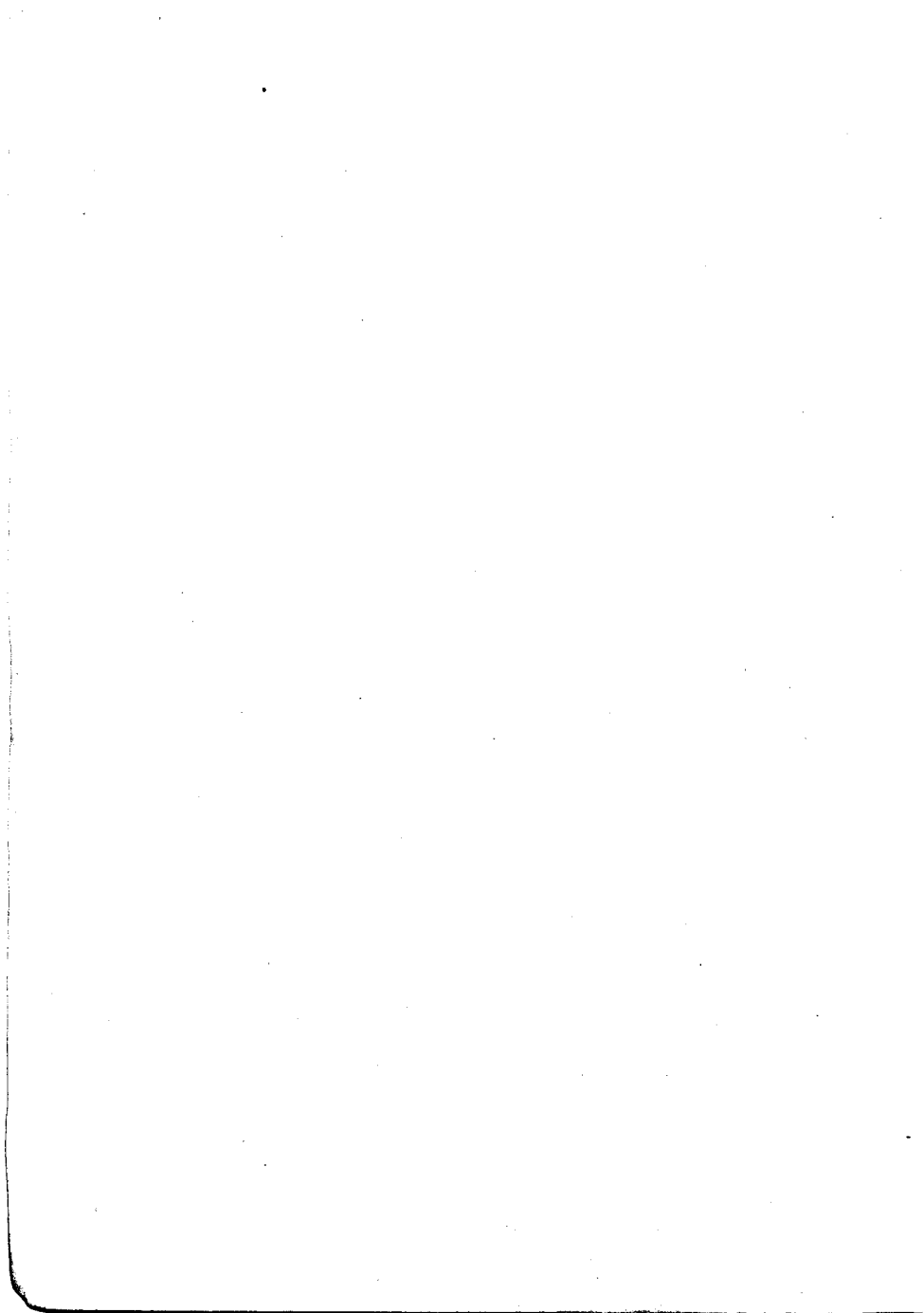
第十六章	反应热和热化学方程式	245
第十七章	盖斯定律及其应用	252
第十八章	化学反应速度	275
第十九章	化学平衡	290
第二十章	酸、碱理论	308
第二十一章	酸、碱浓度与中和滴定	322
第二十二章	酸、碱的电离和氢离子浓度	342
第二十三章	盐的生成和分类、水解	370
第二十四章	氧化、还原和氧化数	386
第二十五章	氧化剂和还原剂	398
第二十六章	金属活动顺序及电池、电解	418

第四篇 物质的性质

第二十七章	周期表和元素的性质	453
第二十八章	氢化物	482
第二十九章	金属元素的氧化物和氢氧化物	503
第三十章	非金属元素的氧化物和含氧酸	519
第三十一章	盐的性质	543
第三十二章	碳化合物的化学	556
第三十三章	烃	567
第三十四章	含氧的碳化合物	580

习题解答

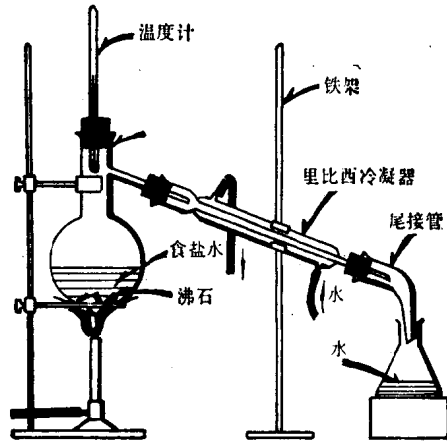
第一篇 物质的结构



第一章 物质

1. 纯净物和混合物

在我们周围有各种类型的物质。如果用显微镜来观察矿物，就会发现在矿物中混有各种不同的微粒。所以说矿物不是由某一种物质组成的，而是一种混合物。这时，可根据微粒的差别，分离出组成矿物的成分。如果把食盐(氯化钠)溶解于水，就能得到有咸味的溶液(食盐水)。即使用显微镜观察食盐水，也不能确定它是不是混合物。可是把食盐水加热使水分蒸发之后，剩下的就是食盐。再把水蒸气收集起来进行冷凝，就能得到水。所以说食盐水是食盐和水的混合物。另外，用蒸馏等物理变化，不能把水分成两种以上的成分。用重结晶等物理变化，也不能把



蒸馏食盐水时，就能分开水和食盐(氯化钠)，由此可知食盐水是混合物。

图 1—1 食盐水的蒸馏

食盐分离成两种以上的成分。所以说食盐和水都是纯净物。

重 点

纯净物：用物理变化不能把物质分成两种以上的成分。

例如：氧、水、氯化钠（食盐）、金……。

混合物：用物理变化能把物质分成两种以上的成分。例如：

空气、食盐水、合金、花岗岩（大部分矿物）……。

但是，食盐水的任何部分都具有相同的性质，所以说食盐水是均匀的。另外，把食盐和砂糖混合起来，用放大镜一看，就能区别出食盐和砂糖的结晶体。因此说它是不均匀的。用显微镜观察矿物也是不均匀的物质。

重 点

均 匀：物质的各部分的性质和组成相同。

不 均 匀：物质的各部分的性质和组成不同。

《注意》物理变化与化学变化

凡是改变温度、压力和体积的物质状态所发生的变化，都叫做物理变化。通常的物理变化是，当温度、压力和体积恢复到原来的状态时，物质的状态也就恢复到原状。但是对于溶解和混合要恢复其原状，就需要特殊操作的物理变化。例如，蒸馏和蒸发。

所谓化学变化，是指物质的形态和性质都发生了变化。即使温度、压力、体积恢复到原来的状况，已经发生了化学变化的物质，再也不能恢复到原来的形态。例如：铁生锈和燃烧。

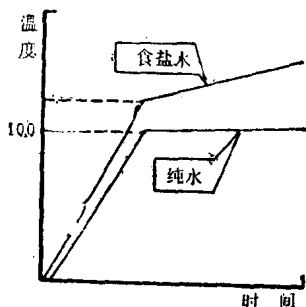
2. 纯净物和混合物的区别

象矿物那样的不均匀的混合物，用显微镜就能确定它是

混合物。象食盐水那样的混合物，乍一看很难判断它与纯净物的区别。那么，应该怎样区分纯净物和混合物呢？

判断均匀物质是不是纯净物，最有效的办法是，检查它的熔点和沸点。例如：

水的凝固点是 0°C ，沸点是 100°C ，通常保持不变。而食盐水的凝固点低于 0°C ，浓度越大凝固点就越低。食盐水的沸点高于 100°C ，浓度越大沸点就越高。因此，蒸馏食盐水时，随着水分的不断减少，食盐的浓度逐步提高，溶液的沸点也就渐渐升高。由此可知，食盐水是混合物。象这样，由不同成分构成的物质，就是混合物的特征。



纯水在 100°C 沸腾。食盐水的沸点，随着水分的蒸发，浓度发生变化，而沸点逐渐上升。

图 1—2 纯水和食盐水的沸点变化

重 点

纯净物：具有固定的熔点（凝固点）和沸点。

混合物：按照各种成分的比例不同，熔点（凝固点）和沸点也有变化。

▶ 判断混合物和纯净物的方法

1. 用蒸馏和重结晶等物理变化，可把混合物的成分分离出来。

2. 混合物是由两种或两种以上的物质按不同的比例混合而成。

3. 纯净物具有物质所固有的性质（沸点、熔点和密度等）。而混合物的性质随着各种成分混合比的变化而变化。

3. 单质和化合物

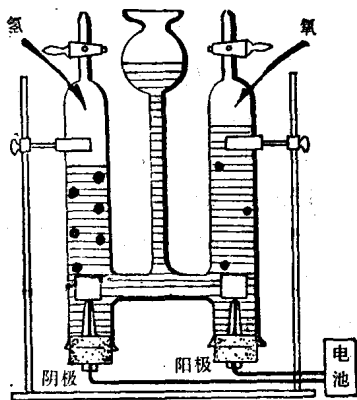
水是纯净物，可是怎样再把它的成分分开呢？若把水的成分分开，最简便的

方法就是电解。其方法是把白金电极放入水中，通上直流电，在阴极产生氢，在阳极产生氧。当把氢和氧分别收集起来，就可发现氢和氧的体积比是2:1，而且和实验的条件无关。反之，把氢和氧按2:1

的体积比混合起来，用电火花点火，发生爆炸反应后全部生成了水。假如，不按2:1

的体积比混合氢和氧，多余的成分因不参加反应而被剩余下来。

由上述情况可知，水是氢和氧按2:1的体积比，经化合后所产生的化合物。另外，电解水所得到的氢和氧，如果再分解成其他成分。也不能分离出稳定状态的各个成分。也就是说，氢和氧再分解成其他的成分也不能变成另一种物质。象这样的物质叫做元素（单质）。



在水中加入稀硫酸（或氢氧化钠），以便于导电。然后放入白金电极、通上直流电，在阴极产生氢，在阳极产生氧，其体积比为2:1。

图1—3 水的电解

提示：元素和单质

象氢和氧等元素可以叫做单质。元素是组成物质的要素。如气球里的氢气可以叫做单质。近来，也把单质称为元素。

4. 化合物和化学反应的基本定律

【1】定比定律

不论采用什么样的方法分解水，所获得的氢和氧的体积比总是2:1。如果从两者的质量来看，其质量比是1:8。

组成每种化合物的成分（元素），都具有固定不变的质量比。这就是定比定律。定比定律是1799年法国化学家普鲁斯特里（J. L. Proust 1754~1826）发现的。

►定比定律的意义

定比定律说明不论用什么方法制成的化合物，组成的元素都具有固定不变的质量比。因此，得出的结论是：“在化学反应（化合）时，元素必须按照一定的质量比结合成化合物”。它为以后诞生的道尔顿原子说奠定了理论基础。

重 点

定比定律：组成每种化合物的元素，都具有固定不变的质量比，而且与制法无关。

【2】质量守恒定律

质量守恒定律和定比定律一样，它是化学反应的主要基本定律之一。是法国化学家拉瓦西（A. L. Lavoisier 1743~1794），在1774年发现的。这个定律是：“化学反应前后，物质的总质量不变”。该定律与定比定律一样，都是道尔顿原子说的重要依据。