

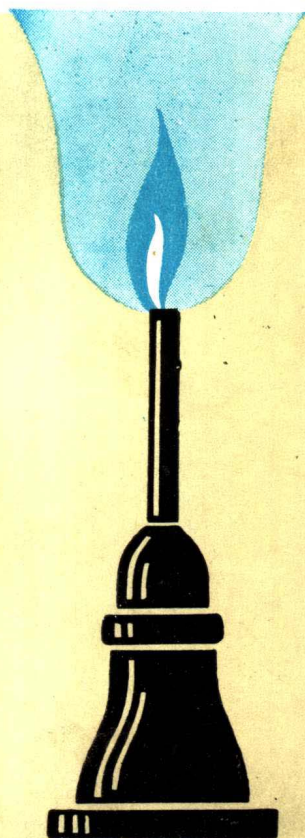
中学化学实验参考书

由实验学化学

〔日〕绵拔邦彦 武田一美编 苏志新译



上海教育出版社



YOU SHIYAN XUE HUAXUE

由实验学化学

——中学化学实验参考书

[日] 绵拔邦彦·武田一美 编

苏志新 译

上海教育出版社



綿拔邦彦 武田一美 編
実験をとおして知る物質の性質
講談社, 1982 年 3 月 10 日第一版

由 实 验 学 化 学
——中学化学实验参考书
〔日〕綿拔邦彦 武田一美 編
苏志新 译

上海教育出版社出版发行

(上海永福路 123 号)
各地新华书店经销 江苏省宜兴县印刷厂印刷

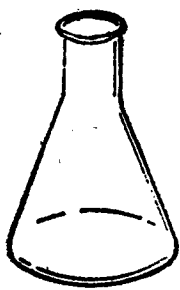
开本 850×1156 1/32 印张 9.625 字数 228,000
1987 年 3 月第 1 版 1987 年 3 月第 1 次印刷
印数 1—2,900 本

统一书号: 7150·3708 定价: 1.75 元

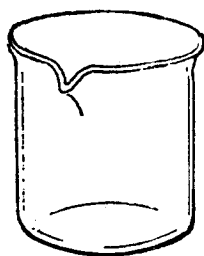
内 容 提 要

做好实验是中学化学教学的关键之一。本书根据中学化学教学的内容,介绍大量适合中学教学用的化学实验。跟现在中学常用的实验比,这些实验很多是操作简便、现象明显、效果较好的,可以供教师采用。对每个实验,都详细列举实验方法、药品用量、实验中应该注意的事项。根据这些介绍做,实验容易成功。本书很注意介绍化学基础知识,在每章开始都介绍这一章有关元素的基础知识;在实验中间插入不少有关实验的问答,用较深的理论作出简明易懂的解答。书里的“做做看”、“化学魔术”栏,介绍一些有实用意义或有趣的实验,有些可以供课堂演示用,有些可以供课外小组活动用。

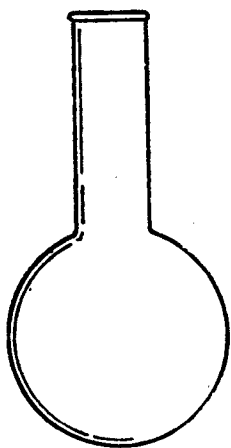
本书供中学化学教师和中学化学教研员阅读,也可以供师范学院化学专业的师生参考。



锥形烧瓶



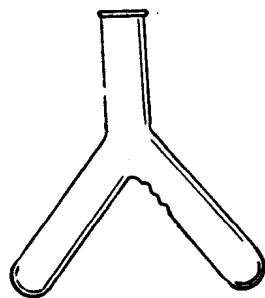
烧杯



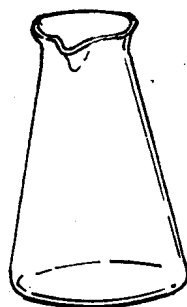
圆底烧瓶



试管



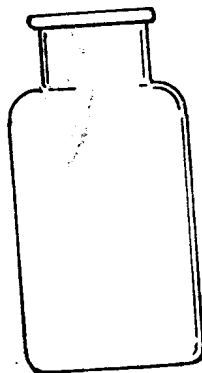
二叉试管



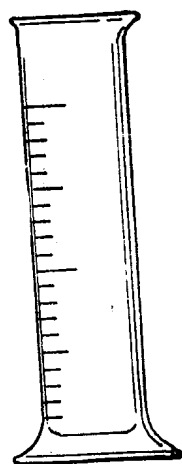
锥形烧杯



胶帽滴管



广口瓶



量筒

前 言

进入二十世纪六十年代以后,世界教育现代化的潮流也涌向理科教育,提出了各种各样的方案,这些方案也传到我国。使我国的初中、高中的理科教育受到很大影响,这是大家都知道的。

在高中化学教育中,《CBA 化学》、《ケムス化学》、《ナフイールド化学》等的影响很大,有好的一面,也有不足之处。其中,《CBA 化学》正象它的名字“化学键的探讨方案”(把化学键的概念做为核心的教学计划)所表示的那样,自始至终讨论和研究跟化学键和化学反应有关的基本概念,强调物质结构的观点和导入能的概念。这是对历来的高级中学中传统化学教育的划时代的改革。这种倾向也反映在我国的化学教科书里。从前玻尔的原子模型已经改写成电子云模型和轨道模型,也是从这个时候引入焓和熵的概念。

但是,从现代化学的理论体系来看,这种化学教育思潮只是全部情况的一个方面。随着这种想法和做法受到重视,有人指责说,这是不跟物质打交道的化学,是不了解物质的化学。理解原子结构,却不了解物质本身,指出化学变化的方向,却不去观察化学反应的过程,这种奇怪现象也开始出现了。

化学是跟物质打交道的学问,是在跟物质打交道中发展起来的学问。在高级中学的化学教育中,必须进一步贯彻这种思想,必须采取措施,让学生接触各种化学现象,体验化学的乐趣。

我们长期以来,深感这个问题的重要,热切期望进一步强调由实验去了解物质的化学方法,本书就是对这个期望做出的回答。在征询化学教师们的意见,确定在高中化学中应该涉及的主

要物质以后，本书汇总了了解这些物质的实验方法和理论说明。

本书的内容，由包括序章在内的五个编构成。在序章中，除了元素、原子、单质的基本概念以外，还叙述怎样根据周期表去推测元素的性质。其他四编，全部都把实验方法做为主线来叙述。在各编中，把碱金属元素、铁磁性元素、贵金属元素、跟生物体反应有关的元素，构成高分子的元素等性质类似的元素汇集起来成为一章。在各章的开头，把该章列举的元素的通性，以及至今为止记载在各种文献上的数据收集在一起。这些数据在了解各元素的全貌上有用途，同时做为考虑化合物的性质或考察化学变化的资料。另外，还简单地叙述那些元素名称的由来和发现历史，这对认识物质有一点帮助。收集在本书里的实验，尤其是选择那些有趣味而且容易做的实验，用身边的简单仪器和药品，都是可以做成成功的。根据实验中提出来的问题，还设置“问答”、“做做看”、“化学漫话”和“化学魔术”等栏目，安插在各部分内容之间。在本书最后附有这些栏目的目录，请充分利用。

高中学生可以利用本书做为化学实验课程的参考书。化学教师或以后有志成为化学教师的大学生利用本书也会得到益处。

我们并不是说化学只是把实验做为唯一的内容，应用学到的理论去说明实验中各种现象，引入新的模型去解释这些现象，都是非常重要的。对于至今还没有给予说明的现象，我们试着作某种程度的大胆的解释，也是本书的一部分内容。我们认为，这些问题还会有其他的解释。对于这些问题，如果能看到更好的说明，我们是很高兴的。另外，书中的数据是从各种手册中汇集起来的，也有新旧不统一的地方。如果能看到最近的更精确的数据，我们也是很高兴的。

关于本书的出版，讲谈社学术局以方贺穰氏为首，日东英光

氏、山口惠女史等做出很大的努力,自始至终给我们亲切的忠告和热情的鼓励。对此,在这里再次致以深切的谢意。

1982 年 2 月

绵拔邦彦

武田一美

译者的话

《由实验学化学》这本书是日本在 1982 年出版的。原书的编著者们对当时日本化学教育改革中过分注重现代化学理论体系而忽视化学实验的倾向表示关切，热切期望在重视现代化学理论的同时，强调化学实验在化学教学中的地位和作用，让学生多做一些实验，由实验了解物质的性质，用现代化学理论解释和说明实验现象。这本书就是在这种思想指导下编写的。虽然中日两国的情况不同，但是这本书的指导思想和内容对我国的读者都有一定的参考价值。

原书包括简单的化学理论、简单的化学史料和实验部分。实验部分内容比较丰富，涉及范围广，实验步骤详尽，汇集的资料也比较丰富。书中的 300 多幅插图和图注使实验方法一目了然。对于每个实验，怎样做能成功，怎样做会失败，道理是什么，都做了交代。

在无机化学各章的前面，列出元素的通性，对于考察实验结果、深入理解实验现象有一些帮助。

在“问答”中回答的问题，有助于深入而全面地理解实验现象。从“化学魔术”和“化学漫话”中可以了解有趣的化学现象。

在编译中，为了突出实验内容，删去了原书的序章（元素、原子和原子的电子排布）和补编（原子结构是怎样搞清楚的），还删去了无机化学各章中元素内发现和名称的由来。为了跟我国中学化学课本的内容一致，删去了碱金属那章中锂的特殊性质一节，把其中部分内容插入其他有关章节里。还删去了第三编特殊的元素（第一章稀有气体元素、第二章稀土元素、第三章放射性元素）全部内容。

其他改动和说明见译者注。

这本书的内容和写法有自己的特色，使化学实验跟了解物质的性质和学习化学基础理论有机地结合起来。

这本书可以做中学生的化学学习参考书和实验指导书，可以做中学教师的教学参考书，也可以做师范院校化学专业学生的学习参考书和自学青年的学习参考书。

我的日文水平不高，又没有编译经验，书中还可能有错误，请各位老前辈、同事们和同学们指正。

对于本书的出版，上海教育出版社理科编辑室的同志给了我热诚的帮助和具体的指导，对译稿的不妥之处做了大量改正，字里行间凝结着编辑同志的心血和劳动。特在这里说明并致深切的谢意。在本书的编译过程中，还得到我的老师们、同学们、同事们的帮助，在这里表示感谢。

目 录

前言

无机化学

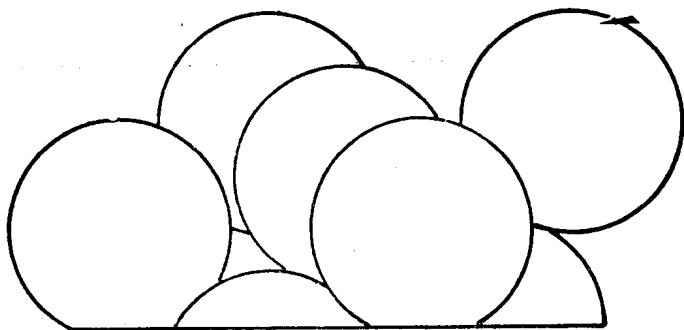
第一编 金属元素	2
第一章 碱金属	3
1 碱金属的通性	3
2 碱金属化合物的通性	5
3 碱金属的主要性质及其验证实验	6
第二章 碱土金属	28
1 碱土金属及其化合物的通性	28
2 碱土金属的主要性质及其验证实验	30
第三章 铝、锡、铅	49
1 铝、锡、铅的通性	49
2 铝、锡、铅的主要性质及其验证实验	51
第四章 铁、钴、镍	74
1 过渡元素的通性	74
2 铁、钴、镍的通性	76
3 铁、钴、镍的主要性质及其验证实验	77
第五章 贵金属铜、银、金	93
1 铜、银、金的通性	93
2 铜、银的主要性质及其验证实验	95
第六章 锌、镉、汞	122
1 锌、镉、汞的通性	122
2 锌、镉、汞的主要性质及其验证实验	124
第七章 钋、铬、锰	135
1 钋、铬、锰的通性	135

2 钒、铬、锰的主要性质及其验证实验	136
第二编 非金属元素	147
第一章 卤族元素	148
1 卤素的通性	148
2 卤素的主要性质及其验证实验	150
第二章 氮、磷、氧、硫	169
1 氮、磷、氧、硫的通性	169
2 氮、磷、氧、硫的主要性质及其验证实验	171
第三章 碳、硅	190
1 碳、硅的通性	190
2 碳、硅的主要性质及其验证实验	194

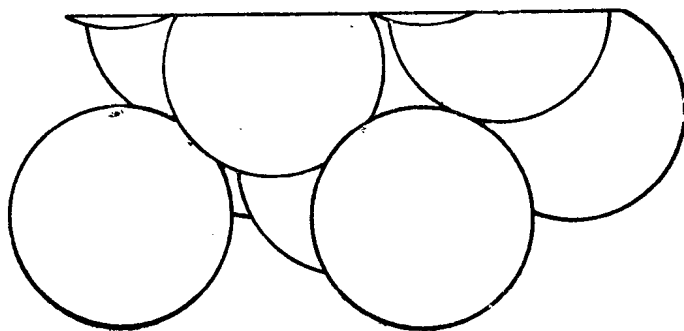
有 机 化 学

第一章 组成有机化合物的元素——元素分析	200
1 碳和氢的鉴定	200
2 硫、氮和卤素的鉴定	201
第二章 烃	204
1 链烃的制法和性质	204
2 环烃的性质——苯的性质	210
第三章 含氧、氮的有机化合物	215
1 醇、醚	215
2 苯酚	232
3 水杨酸	234
4 苯胺	236
5 染料的合成	239
第四章 生物体物质和合成高分子化合物	244
1 油脂	244
2 糖	249
3 蛋白质	256
4 高分子化合物	263
有机化学资料	270

鉴定反应一览表.....	275
验证实验目录.....	279
“问答”目录.....	287
“做做看”目录.....	289
“化学魔术”目录.....	290
“化学漫话”目录.....	290



无机化学

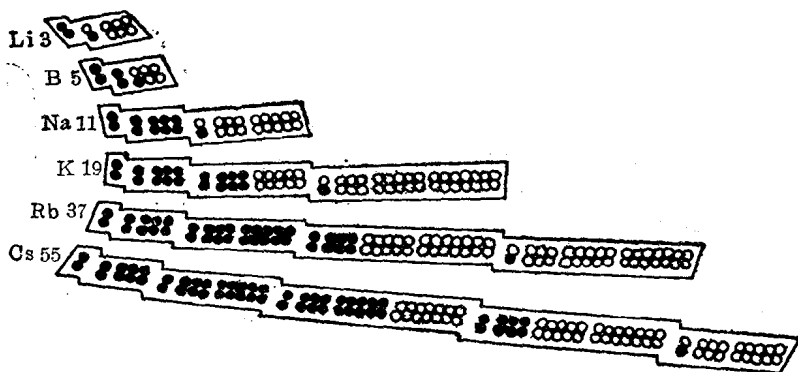


第一编 金属元素

- 为什么 NaOH 会潮解, 而 Na_2CO_3^* 会风化?
- 怎样证明 Mg 有还原性?
- Al 、 Sn 、 Pb 为什么显示两性?
- 为什么 Au 叫做贵金属?
- 铜粉放在氨水里不溶解, 而剧烈振荡后就溶解。这是为什么?

* 译者注: 这里应该是 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。

第一章 碱金属



1. 碱金属的通性

碱金属的电子排布, 是在惰性气体的电子排布外面的电子层上加一个 s 电子。这个 s 电子不象内电子层的电子那样受到原子核强烈吸引, 因此电离能*比其他金属低得多。特别是铯, 内电子层的屏蔽效应很大, 电离能很小。这样, 碱金属容易失去一个 s 电子, 取得稳定的惰性气体的电子层结构。所以, 碱金属的化学性质很活泼。

碱金属的第二电离能, 因为要从稳定的惰性气体电子层结构放出电子, 就比第一电离能高得多。在碱金属中, 通常不发生这一步电离。碱金属元素在溶液里生成 M^+ 离子。

* 译者注: 原书是电离电势。我国书刊上多用电离能。电离能和电离电势的数值相同。电离能的单位是电子伏特(eV), 电离电势的单位是伏特(V)。

电离能是使原子或分子电离所需的能量。

电离电势是外来电子在电场中加速后跟原子和分子碰撞时, 电场必须有多少伏特的电势差, 才能使电子获得足以引起原子和分子电离的能量。用这种方式表示时, 电离能也叫电离电势。