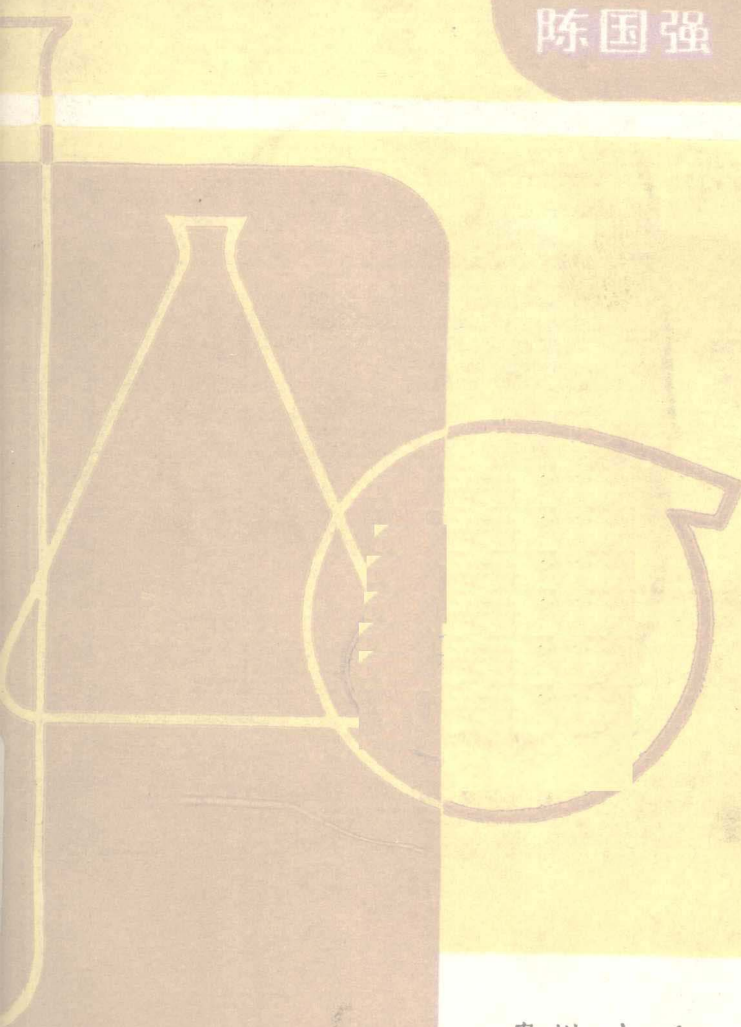


化学基本功浅谈

陈国强 编著



贵州人民出版社

化学基本功浅谈

陈世英 编著



吉林人民出版社

化学基本功浅谈

陈国强 编著

贵州人民出版社

责任编辑 何伊德
封面设计 刘维刚

化学基本功浅谈

陈国强 编著

贵州人民出版社出版发行

(贵阳市延安中路5号)

南充日报社印刷厂排版 贵州新华印刷二厂印刷

贵州省新华书店经销

787×1092毫米 32开本 7.875印张 170千字

印数1—6,240册

1987年5月第1版 1987年5月第1次印刷

书号: 7115·938 定价: 1.10元

绪 言

随着时间的流逝，一个无知无识的小孩可能会变成一个足智多谋的成人。由无知无识到足智多谋就存在着一个知识积累的过程，即以掌握了的一部分知识去学习另一部分知识的过程。有的人不太好学，上述过程就进行得慢；有的人酷爱学习，上述过程就进行得快，这是众所公认的了。

然而，对酷爱学习的人，还存在着一个学习方法的问题。学习时必须踏踏实实、循序渐进，抓住主要的东西，进行归纳总结，在理解的基础上加以记忆，即把这些归纳了的知识有条理地储存在大脑里。

在《福尔摩斯探案》一书中，举世闻名的私人侦探福尔摩斯谈到了怎样将知识储存在大脑中的方法。他说：“我认为人的脑子本来象一间空空的小阁楼，应该有选择地把一些家俱装进去。只有傻瓜才会把他碰到的各种各样的破烂杂碎一古脑儿装进去。这样一来，那些对他有用的知识反而被挤了出来；或者，最多不过是和许多其他的东西掺杂在一起。因此，在取用的时候也就感到困难了。”

学习化学也是一样，不要把那些未理解、未消化的知识杂乱无章地塞在你的“小阁楼”里。学习化学时，要抓住基本的或者说是本质的东西。化学用语、基本概念和反应规律正是这种东西。只要狠抓了它，在理解的基础上记住了它，在实际生活中运用了它，你就会收到事半功倍的效果。

否则，事倍功半，收效甚微。

化学教学的实践经验告诉我们，不知道元素符号，就写不出单质的分子式。不知道元素符号和化合价，便写不出化合物的分子式。各种物质的定义和命名不知道，同样写不出分子式。不知道分子式和反应规律，便写不出化学方程式。不掌握配平化学方程式的各种方法，写出的化学方程式便会违反质量守恒定律。写不出分子式和化学方程式，便不能根据它们进行计算。一环扣一环，唇齿相依，唇亡齿寒。

要真正学好化学，还必须做好化学实验。因为实验能最大限度地调动各种器官：脑、手、口、眼、鼻、耳，具有形象感和抽象性，因此能培养我们的各种能力，如观察能力、分析能力、推理能力和表达能力等等。

本书的读者对象主要是初中学生。不久将要出版的《化学基本功续谈》，才是专门为高中学生写的。为了练好化学基本功，高中学生阅读此书，也有温故而知新的作用。遵照国家教育委员会最近关于调整初中化学教学要求的意见，需说明的是：本书中凡附有“*”号处表示对初中学生不作要求的内容，有“*”号处表示常识性介绍和选学内容。这些内容可在教师的指导下进行选读。

限于笔者水平，不当之处在所难免，谨请读者予以指正。

陈 国 强

1985年8月23日

目 录

绪 言	(1)
第一章 物质的组成与变化	
§ 1. 微粒的客观存在	(1)
§ 2. 组成物质的微粒	(3)
§ 3. 物质的宏观状态	(5)
§ 4. 物质的变化与性质	(7)
第二章 组成世界的基石——元素	
§ 1. 元素及其符号	(13)
§ 2. 单质分子式的写法	(15)
第三章 分 子	
§ 1. 非金属氧化物分子式的写法	(18)
§ 2. 化合价	(20)
§ 3. 金属氧化物分子式的写法	(21)
§ 4. 碱分子式的写法	(24)
§ 5. 含氧酸根和负化合价	(25)
§ 6. 酸分子式的写法	(28)
§ 7. 盐分子式的写法	(30)
§ 8. 由分子式或原子团求某元素的化合价	(31)
§ 9. 定组成定律和分子式的意义	(33)
第四章 化学方程式	
§ 1. 质量守恒定律	(36)

§ 2.	化学方程式·····	(37)
第五章	化学反应的基本类型和化学方程式的配平法	
§ 1.	化合、分解与最小公倍数法·····	(41)
§ 2.	复分解反应与组成法·····	(47)
§ 3.	置换反应·····	(54)
§ 4.	氧化-还原反应与电子转移法*·····	(58)
第六章	无机物的分类与反应规律	
§ 1.	无机物分类表·····	(66)
§ 2.	无机物的相互关系·····	(68)
§ 3.	反应规律·····	(71)
§ 4.	反应规律一览表·····	(84)
第七章	元素及其化合物	
§ 1.	几种重要的单质·····	(90)
§ 2.	几种重要的化合物·····	(101)
§ 3.	*常用化学肥料 ·····	(110)
第八章	物质结构的初步知识	
§ 1.	原子结构·····	(123)
§ 2.	分子的形成·····	(130)
第九章	化学计算	
§ 1.	根据分子式进行计算·····	(139)
§ 2.	根据化学方程式进行计算·····	(148)
§ 3.	有关溶液的计算·····	(160)
第十章	溶液与化学实验	
§ 1.	溶液·····	(179)
§ 2.	化学实验常用仪器·····	(184)
§ 3.	化学实验基本操作·····	(186)

§ 4. 气体的制取和收集..... (198)

§ 5. 物质的检验..... (202)

附 录

I、综合练习（一）及其答案..... (211)

II、综合练习（二）及其答案..... (228)

第一章 物质的组成与变化

§ 1. 微粒的客观存在

在Т. П. 卡尔的诗《物性论》（公元前一世纪）中用下面的事实来表明自然界存在着看不见的物质微粒：

首先，

就拿风来说吧：

它掀起狂暴的浪涛，

摧毁巨大的船只，

撕碎天上的乌云。

.....

可见，

风乃是由微粒组成，

只不过这种微粒实在太小，

我们人类的眼睛

无法把它们的个体直接看清。

若按风的作用和本性，

我们正好把它同那看得见的

浩荡江水，

相提并论。

.....

其次，

对于各种各样的气味，
我们虽然常有所闻，
但是，
从来就没有看见过
这些气味钻进我们鼻孔的过程。

.....

最后，
众所周知：
在那浪花四溅的海滨，
岸边的游客总会被水点沾身，
而在阳光烘烤之下，
很快又恢复了一身干爽的衣裙。

但是，
我们无法看到：
水分在那衣服里面
到底如何留存？
它们到底又是怎样
因为受热而蒸腾、飞升？

原来，
那飞溅的浪花
分散成了极小的微粒，
我们人类的眼睛
一点也看不见它们的原形。

人们要认识客观世界，就要从宏观和微观两个方面去观察它。但是人的视力是有限的。从微观来说，人眼只能分辨0.2毫米左右，要想看到更小的物质，就要借助于光学显微

镜了。但光学显微镜受光波波长的限制，也只能放大到两千倍，最高分辨本领也不过 2000×10^{-10} 米，利用它最多只能看到细菌。再想看到更小的微粒，它就无能为力了。到了二十世纪三十年代，人们终于成功地制造了电子显微镜。目前最新式的电子显微镜能够把物体放大几十万倍，甚至百万倍以上，分辨本领高达 1×10^{-10} 米，用它可以观察到原子。原子很小，它的直径约为 10^{-10} 米。我们如果有可能把一亿个氧原子排成一行，它们的长度也不过只有一厘米多一些。科学工作者已用上述科学仪器成功地拍摄了钨原子、核蛋白分子以及一些复杂分子的照片，使我们窥视到了原子、分子这些微粒的“原形”。

§ 2. 组成物质的微粒

1. 物质由分子组成，或由原子、离子直接组成。分子是保持物质化学性质的一种微粒。例如，水由许多水分子组成；金刚石由许多碳原子组成；惰性气体氦气由许多单个的氦原子组成；食盐由许多钠离子和氯离子组成。

2. 分子由原子组成。原子是化学变化中的最小微粒，例如，一个水分子由二个氢原子和一个氧原子组成。在化学反应中，构成物质分子中的原子彼此分开，并重新结合成新物质的分子。但原子本身并未改变，所以化学反应的实质是原子的化分与化合。

3. 同种原子的性质和质量相同，不同种原子的性质和质量各异。同种分子的组成、性质和质量亦如此。同种离子的组成、所带电荷、性质和质量也是这样。

4. 分子与分子之间有间隔。分子、原子和离子都在不

断地运动着。例如，在25°C1大气压时，100毫升的水和100毫升的无水酒精混和，结果溶液的体积不等于200毫升，约为190毫升左右。说明了水分子之间、无水酒精分子之间都存在着间隔。当然水分子与无水酒精分子之间也存在着间隔。1827年布朗在实验中发现了悬浮在液体或气体中的微粒所作的布朗运动——永不停止的无规则运动。从卡尔的诗《物性论》中也完全可证实：空气分子和水分子都在不断地运动着。物质和运动是一对孪生兄弟。

为了便于比较，组成物质的微粒如表1-1所示：

表 1 - 1 组成物质的微粒

微 粒	定 义	实 例
原 子	化学变化中的最小微粒	氦气、碳、铁等物质直接由原子组成
离 子	带电的原子或原子团。带正电荷的离子叫阳离子 带负电荷的离子叫阴离子	食盐、烧碱等物质由离子构成
分 子	保持物质化学性质的一种微粒	氢气、水、硫酸等物质由分子构成
相 互 关 系	$ \begin{array}{c} +e \qquad -e \\ 1. \text{ 阴离子} \rightleftharpoons \text{原子} \rightleftharpoons \text{阳离子} \\ -e \qquad +e \\ 2. \text{ 分子由原子构成} \end{array} $	$ \begin{array}{c} +e \qquad -e \\ H^- \rightleftharpoons H \rightleftharpoons H^+ \\ -e \qquad +e \\ H_2O \text{ 由 } H \text{ 原子和 } O \text{ 原子构成} \end{array} $

§ 3. 物质的宏观状态

一、纯净物和混和物

从分子的角度出发, 可将物质分为纯净物和混和物, 二者的区别如表1-2所示:

表 1 - 2 纯净物和混和物的区别

纯 净 物	混 和 物
1. 由同种分子构成	由不同种分子构成
2. 具有固定的组成	没有一定的组成
3. 具有一定的性质 (如 有 固 定 的 熔、沸点)	没有一定的性质 (如 无 固 定 的 熔、沸点)
例: 纯水、纯氯化钠等	空气、食盐水等

完全纯净的物质是没有的。纯净物指的是含杂质很少的具有一定纯度的物质。凡含杂质的量不至于在生产或科研中发生有害影响的物质, 就可以叫纯净物。一般的化学药品可分为优级纯、分析纯和化学纯等级别。纯度愈高, 价格愈贵。

混和物可用机械方法制备。一般混和物经过多次分离提纯便可得纯净物。

二、单质和化合物

在纯净物中, 由分子所含元素的种类出发, 可将纯净物分为单质和化合物, 二者的区别如表1-3所示

如黄色氧化汞粉末加热时可分解成银白色的液态汞和能助燃的氧气, 便可证明氧化汞是化合物。

三、原子、元素和单质概念的对比

原子是具体的微粒。而元素是所有原子的总称, 有广

表 1 - 3 单质和化合物的区别

单 质	化 合 物
1. 元素处于游离态	元素处于化合态，各组成元素失去游离态的性质
2. 由同种元素组成（分子由同种元素的原子构成）	由不同元素组成（分子由不同元素的原子构成）
3. 一般不发生分解	一定条件下能分解
例：氢气、氧气等	水、食盐等

泛、概括的含义。单质是具体的物质，其特征是由同种元素组成的纯净物。在单质内部，即使是由同种元素的原子组成，由于原子的排列方式不同，也能形成内部结构和性质不同的单质——同素异形体。如碳有两种单质：金刚石和石墨。三个概念对比如表1-4所示：

原子是微观概念，单质是宏观概念，元素则两个方面均可运用，它包括的内容更多：微观可到原子和离子，宏观可到游离态和化合态。因元素这一概念在一定范围内不甚明确，但却有特殊用途。从下述选择题中便可看出。

例：将下列叙述正确的番号填入括号中（ ）。

1. 锌原子置换出了盐酸分子中的氢离子；
2. 锌原子置换出了氯化氢分子中的氢原子；
3. 锌置换出了盐酸中的氢气；
4. 锌置换出了盐酸中的氢（元素）。

表 1 - 4 原子、元素和单质概念的对比

概念	包 涵 的 意 义				举 例 分 析
	种 类	量 的 多 少	性 质	例	分 析
原子	✓ ①	✓	✓	二个 碳原子	种类：碳原子；数量：2个； 质量： $2 \times 1.993 \times 10^{-26}$ 千克； 性质：有一定大小、质量及其他性质。
元素	✓	— ①	✓	碳元素	种类：碳元素，所有碳原子的总称； 性质：非金属元素。石墨和二氧化碳中均有碳元素。不讲量和存在形态。
单质	✓	✓	✓	金 刚 石 和 石 墨	是碳元素的两种单质，都是游离态的碳。它们各有一定的性质。都有一定的质量。

① “✓” 表示有这个涵义

“—” 表示没有这个涵义

§ 4 . 物质的变化与性质

一、物质的变化

根据物质变化后有无新分子生成，可将物质的变化分为物理变化和化学变化。二者既有本质的区别，又有密切的联系，如表1-5所示：

二、物质的性质

物质的性质可分为物理性质和化学性质，二者区别如表

1-6所示:

表 1 - 5 物理变化和化学变化

	物 理 变 化	化 学 变 化
本质区别	不生成新物质	生成新物质
性质变化	只是物理性质发生变化,并不发生化学变化	化学性质发生变化的同时,还常常伴随着物理变化
现 象	外形或状态发生变化	常伴随一些现象,如发光和发热,生成气体或沉淀等
实 例	水气化、冰被打碎	银白色的镁带燃烧生成白色粉末状的氧化镁,同时放出耀眼的光辉

表 1 - 6 物理性质和化学性质的区别

物 理 性 质	化 学 性 质
1. 物质不需要发生化学变化就表现出来的性质	物质在化学变化中表现出来的性质
2. 如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度等	如物质燃烧、金属生锈等

例1:有人说,燃烧是发光发热的现象,因而白炽灯通电后发热发光的现象是燃烧。

答:不对。因燃烧是化学现象,生成了新物质。而电灯亮是物理现象,因没有生成新物质。

例2:灯泡不慎碰裂,钨丝被烧断。这是什么变化?