

自学提高丛书

初中化学

CHUZHONG HUAXUE

上海教育出版社



自学提高丛书

初中化学

卢庚生编

上海教育出版社

自学提高丛书

初中化学

卢庚生编

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 上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 10.75 字数 233,000

1996 年 3 月第 1 版 1996 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—10,200 本

ISBN 7-5320-4132-8/G·4057 定价: 9.50 元

《自学提高丛书》编委会

主 编: 孙元清 陈 和

副主编: 包南麟 许象国

编 委: 孙元清(兼化学主编) 陈 和 许象国 包南麟
唐盛昌(兼数学主编) 吴孟明(兼物理主编)
汪奕华(兼计算机主编) 陆如俊

前 言

编写《自学提高丛书》有两个目的。一是想通过本丛书使一批对自然科学有兴趣的、学有余力的学生适当提高理科的水平。现代社会需要不同专长、不同层次和不同规格的人才，一个人的兴趣、爱好和特长也是不一样的。因此，教育必须贯彻因材施教的原则，为学生提供不同层次的课外读物。二是想通过本丛书提高中学生的自学能力，因为自学能力是一个人适应未来信息社会生活所必需的一种终生受用的综合能力。

基于上述两个目的，本丛书的编写有如下一些特点。一是可读性。力求通俗易懂、生动活泼，使学生爱读、会读，详略适度、坡度适当，突出重点、难点，以弥补教材之不足，能无师自通。二是系统性。为便于自学，注意知识之间的逻辑结构和相互关系，避免重复和脱节；注意培养学生分析、综合、比较、归纳等整理知识的能力。三是提高性。本书对象为中上水平的学生，根据提高学习兴趣、提高学习能力的需要，适当拓宽和提高对某些知识的要求。四是兼容性。本丛书充分兼顾到各套教材的要求和内容，就高不就低，以扩大它的适应性；本丛书也充分吸收各种教学经验，注意学法的传授、技能的训练和能力的培养，使课内与课外相互配合，相互促进。

《自学提高丛书》包括数学、物理、化学和计算机，分为初中版与高中版。读者从自己的实际出发，可以按顺序系统地自学，也可以有选择地自学，可以配合课堂教学同步学，也可

以提前自学,或在课堂教学之后再学。

虽然本书编者都是有丰富教学经验的特级教师或中学高级教师,但不足或欠妥之处在所难免,祈望读者能批评指正。

孙元清

1994年3月于上海

目 录

和化学交朋友——绪言	1
1 物质和物质的变化	6
●什么是物质(6) ●怎样初步识别物质(7)	
●物质的物理变化和物理性质(8) ●物质的化学变化和化学性质(10)	
●化学研究什么(12)	
●化学实验基本操作(13) ●学会观察化学实验(14)	
●内容提要(16) ●习题一(17) ●部分习题参考答案(21)	
2 空气 氧气	23
●空气——人类的特殊“朋友”(23) ●空气不是单一的气体(24)	
●稀有气体的发现(27) ●空气是一种混合物(28)	
●空气——宝贵的自然资源(30) ●燃烧之谜(32)	
●氧气的发现(34) ●氧气的含量(35)	
●氧气的制法(37) ●神奇的催化剂(38)	
●氧气的性质(41) ●化合反应和分解反应(45)	
●氧气的妙用(46) ●有关燃烧的几个问题(47)	
●永灭火的道理(51) ●内容提要(53)	
●习题二(54) ●部分习题参考答案(57)	
3 分子和原子	60
●分子(60) ●混合物和纯净物(65) ●实验:粗盐的提纯和蒸馏水的制取(67)	
●原子(70)	
●原子量和原子的质量(73) ●内容提要(75)	
●习题三(76) ●部分习题参考答案(79)	

4 化学家的工具80

●元素·地壳·人体(80) ●怎样正确使用元素(83) ●元素符号表示什么(86) ●化合价和分子式(88) ●巧用分子量和分子式(91) ●波义耳的疏忽(93) ●你会读、会用化学方程式吗(95) ●内容提要(98) ●习题四(99) ●部分习题参考答案(104)

5 水 氢气 106

●水——生命的源泉(106) ●人类应该保护水资源(107) ●水的组成之谜(110) ●反应条件纵横谈(112) ●你认识水吗(113) ●前途无量的氢气(115) ●氢气的性质(117) ●从试管到启普发生器(119) ●化学实验操作中的先与后(120) ●初步认识氧化还原反应(122) ●玻璃仪器的家族(125) ●内容提要(126) ●习题五(127) ●部分习题参考答案(133)

6 原子的结构 136

●发现电子(136) ●原子有核(137) ●原子核和核外电子排布(138) 原子真有“小钩子”吗(142) ●原子是怎样相互结合的(144) ●怎样推导化学元素(146) ●内容提要(148) ●习题六(148) ●部分习题参考答案(152)

7 碳 154

●硬度冠军——金刚石(154) ●铅笔芯是铅做的吗(156) ●碳的同素异形现象(157) ●各具本领的无定形碳(160) ●煤炉里的化学(164) ●二氧化碳的趣闻(167) ●二氧化碳的应用(168) ●“脾气”不同的两兄弟(173) ●一场有意义的争论(174) ●碳酸钙的“功”与“过”(176) ●实验室里怎样制

取气体(179) ●有机化合物甲烷·酒精(182) ●
内容提要(183) ●习题七(185) ●部分习题参考
答案(191)

8 溶液 193

●什么是溶液(193) ●神通广大的溶液(196)
●溶解·熔化·溶解过程(199) ●饱和溶液的秘
密(200) ●物质的溶解性和溶解度(201) ●溶
解度曲线图中的点、线、面(203) ●晶体析出计算
的一题多解(206) ●干巴巴的水——结晶水(210)
●混合物分离的常用方法(212) ●溶液浓稀的学
问(215) ●以不变应万变(218) ●错在哪里
(219) ●内容提要(222) ●习题八(223) ●部
分习题参考答案(231)

9 酸 碱 盐 235

●揭开电解质电离的面纱(235) ●学会解释几个
实际问题(237) ●人类认识酸的故事(238) ●
酸的通性和特性(240) ●金属活动性顺序的由来
(244) ●溶液酸碱度的表示和测定(245) ●我
们身边的 pH 值(249) ●烧碱和纯碱(251) ●生
活中的酸碱反应(253) ●用电离的观点看酸、碱、
盐(256) ●巧用金属活动性顺序表(253) ●巧
妙的湿法炼铜工艺(261) ●关于置换反应的计算
(262) ●葡萄的蓝色卫士(264) ●化学肥料的
贮存、使用和鉴别(265) ●复分解反应发生的条
件(267) ●“八圈图”揭示什么规律(270) ●化
学除杂方法(273) ●选择最佳的实验方法(276)
●灵活思维的计算方法: 差值法(279) ●灵活思维
的计算方法: 关系式法(281) ●解综合题的基本方
法(282) ●内容提要(285) ●习题九(286) ●

部分习题参考答案(292)

10 化学和人类..... 294

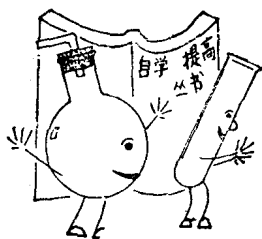
- 食物·营养(294) ●食物和营养物质在人体内的化学反应(296) ●什么叫医药品(298) ●家庭中的常见医药品(299) ●要正确使用药物(301)
- 肥皂和洗衣粉(301) ●合成材料(304) ●学好化学知识·改造物质世界(305) ●内容提要(308)
- 习题十(308) ●部分习题参考答案(310)

复习题(一)..... 312

复习题(二)..... 320

参考答案..... 328

后记..... 332



和化学交朋友

——绪 言

朋友们翻开这本书，一门新课——化学，就展现在你们的面前。

什么是化学？简单地说，化学是研究物质及其变化的科学。

在我们周围，有许多化学制品：烧饭用的铁锅、铝锅，用作燃料的煤气、窗户上的玻璃、洗涤用的肥皂、合成洗涤剂等都是化学制品。如果没有化学，就没有我们周围这许许多多的生活必需品。

所有这些化学制品是从哪里来的？是从地下挖出来的？是从树上长出来的？还是从动物身上获取的？都不是。它们是化学家们从植物、动物、水、空气和各种矿物里先取得原料，然后经过化学变化制造出来的。因此，化学的主要任务之一是：告诉我们如何把一种或多种物质变成另外一种或多种物质，以及其中的规律。

化学的另一个主要任务是：详尽地描写各种物质的组成和性质。化学家发现或制成某种物质后，总要详细地研究这种物质的颜色、密度、光泽、硬度，在通常状况下它是气体、液体还是固体，它能否溶于水、酒精或其他液体，加热或光照以及遇上其他物质时，会发生什么样的反应等。所有这些就叫

做物质的性质。知道了物质的性质之后就能帮助我们识别物质,以便更好地利用物质为人类服务。

化学知识不仅在工农业生产、国防和科学研究中有十分重要的作用,就是在现代的日常生活中也少不了它。在现代生活中,你如果不懂一些化学基础知识,甚至会上当。例如,冬天在密不透气的卧室里烧炭烤火,以为放上一壶水就能防止煤气中毒;在小小的浴室内装上要消耗大量氧气的直排式燃气热水器,把废气直接排放在浴室内;不作任何探测就闯入久藏冬菜的地窖;用旧报纸包裹熟食;用有水垢的热水瓶盛放酸梅饮料,等等,以上行为轻则中毒,重则有生命危险。1989年8月,湖北省有人错将毒物——黄磷抛入黄柏河中,结果造成宜昌县境内大批鱼类死亡(其中有一级珍稀保护鱼类中华鲟18条惨死)的重大事故,环境也遭到严重污染。

总之,化学是我们的一位不可缺少的好朋友。要成为一名能创造现代生活的公民,无论是继续上学深造,还是直接走上工作岗位,都必须学好化学基础知识。

那么,怎样才能学好化学基础知识呢?

(1) 清楚、准确地理解化学基本概念

化学学科里有一些专用名词,例如分子、原子、化合、分解等化学基本概念。化学基本概念是理解化学学科的重要工具,掌握它们对于学好化学十分重要。学习化学概念时,不要以为能背出定义就算学好了,要做到能真正理解它的实质,灵活地运用概念去分析问题和解决问题才行。对于一些容易混淆的概念,要善于分析它们的异同,指出它们的本质区别和内在联系。

本书的每一章都要向你介绍一些新的化学概念,并通过例题、练习等,帮助朋友们更好地掌握它们。

(2) 掌握化学用语, 提高思维能力

化学有它独特的“语言”——元素符号、分子式、化学方程式等化学用语。不认识化学用语, 不了解它们所表示的意义, 就如同“语言不通”, 是学不好化学的。在学习化学用语时要注意理解与记忆并重, 要结合有关的化学知识, 对化学用语的学习做到三会: 会读、会写、会用, 要和物质的性质及其化学变化联系起来, 发展和提高自己的思维能力。

(3) 密切联系实际, 提高学习化学的兴趣

化学是一门密切联系生产实际和生活实际的科学。在学习中要自觉地和周围的事物相联系, 并试着用化学知识去解释实际生活中的一些简单化学问题。这样, 我们对化学的学习就会感到有意义、有兴趣。兴趣是学习的动力, 没有兴趣就没有灵感, 更谈不上智慧。

为了使读者在艰苦的学习中有片刻的休息, 增强学习的兴趣, 本书穿插了一些化学小故事、不妨一试等栏目, 目的是使你偶有所得, 乐在其中。

(4) 学会做化学实验

化学是一门实验的科学。化学实验是研究化学的重要手段。学会做化学实验不仅有利于形成概念、理解和巩固化学知识, 而且还直接增长了化学实验技能。关于实验的重要性, 著名学者李政道有一句名言: “实验无论如何强调也不会过份。”

为了更好地帮助读者学会做实验, 本书除了对各个重要的化学实验作了比较详尽地描述、分析外, 还选择了一些易做的化学小实验, 让读者亲自动手。本书除了在各章各节穿插了一些必须了解的实验外, 还有专门章节的辅导。

(5) 学会阶段小结, 注意知识积累

学习是一件有意义的事, 特别是联想到只有现在努力学

好化学，我们将来才能更好地参加祖国建设，就会力量倍增。但是，不可否认，学习，特别是自学是有一定的艰苦性的，克服学习过程中的困难要靠坚强的毅力和正确的学习方法。知识是互相联系的，学习必须循序渐进。学习任务重、时间紧，为避免出现学了后面，忘了前面的现象，这就需要我们学完一个单元或一个章节之后，及时把其中的主要内容加以复习、巩固，并做好练习题，在理解的基础上，通过对比、辨析等方法，找出知识的内在联系，做好知识的积累工作。

化学家常把学习化学生动地比喻为到化学知识的海洋里去遨游。在这片浩瀚的知识海洋里，有氧的王国、氢的王国等片片绿洲。我们真心希望这本精心编写的小书能成为你手中的一份“航海图”。祝“海员们”在这本“航海图”的导航下，能将化学知识海洋尽收眼底，并通过最安全的航道，早日到达成功的彼岸。

阅读与思考



化学有几岁了？

同学们喜欢问老师一个问题：化学有多少年的历史了？是几百年还是几千年？

作为一门科学——化学的“年龄”并不大。但是，在化学成为科学之前，人们很早就开始利用化学知识了。例如，我们的祖先在一万年前就开始制作粗糙的陶器——夹砂红陶。在国外，埃及人在3000年前就会炼铁，埃及和地中海沿岸的古老民族就会开采金、银、铜、锡、铅等金属，把它们熔化成合金。此外，像水泥、玻璃、肥皂、染料

等古老的发明中也要用到化学知识。

人们在生活和生产实践中，可能由于某种偶然的机会有发现某种对自己有用的化学产品，如陶器、肥皂等，后来就开始有意识、有目的地制造它们，并在方法上加以改进，于是渐渐地积累起不少化学工艺学方面的知识。对此，古代还有一些哲学家进行了一些推测、总结，创立了某些理论。这些理论现在看来有着明显的错误（如中世纪有人试图将铅等“贱”金属变成黄金的“炼金术”）。但从历史上看，它们还是从某种角度上帮助了化学。例如，人们在炼金术的昌盛时期，认识与发现了不少新物质，学会了加热、蒸馏和分离物质等种种化学实验操作。

近代化学开始于 300 年前。当时英国化学家波义耳（1627—1691）提出了元素概念，并为化学提出了正确的研究方向：化学应研究元素及其化合物。另外波义耳对实验也十分重视。因此恩格斯曾经指出过：“波义耳把化学确立为科学。”

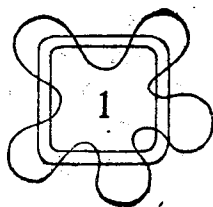
但是，在波义耳之后的 100 年内，化学界被错误的燃素说所统治。所以，应该说自从用原子-分子论来研究化学反应后，化学才开始成为一门科学。如果真是这样，化学就只有 200 岁的“年龄”了。

综观上述情况，可见化学起源于实践，并在实践（生产劳动、科学实验等）中不断得到充实、发展与提高。

花儿除去草，字上长两角，

基础一学科，人人要学好。

我们即将进入一个神奇的化学世界。为此，你必须先了解一下化学的研究对象——



物质和物质的变化

什么是物质

化学是研究物质及其变化的科学。那么，什么是物质？它们又能发生哪些变化呢？

我们周围随时随地可以看到许多东西。一本书、一枝铅笔、一张桌子、一把椅子，等等。这些有一定形状和大小、能够辨别的東西，人们常叫它们为物体。

研究化学的人，对物体本身的兴趣不大，最关心的是做成各种物体的材料。可以这样初步理解：做成物体的材料属于物质。例如，桌子是木材做的，茶杯是玻璃做的，桌子、茶杯是物体，而做成这些物体的材料，如木材、玻璃就是物质。

物质和物体不可分离，但它们的意义并不相同。例如，单说木材是物质，说到桌、椅、门窗便是物体。单说纸是物质，说到报纸、练习簿、教科书便是物体。在人们的脑海里，物体总是跟一定的大小、形状联系在一起的，而说到物质一般就不考虑这些了。

我们的世界里有各种各样的物质。据估计，它们的总数已达 1000 万种以上，而且随着科学技术的发展，还会发现许



世界上有多少种物质？物质中大部分是化合物。据美国《科学》杂志 1978 年 199 卷 13 期报道，至 1977 年 11 月止，共有 4039907 种化合物，每年还要合成近 15 万种新的化合物。为此请你估计一下，时至今日单化合物人们已发现多少种？

许许多多的新物质、新材料。

怎样初步识别物质

要研究物质势必要先认识物质。用什么方法来识别形形色色的各种物质呢？总的来说，是根据物质的特征来进行判别的。

每一种物质都有它自己的特征，且表现是多方面的。通常最直觉的是颜色、气味、味道、可燃性、溶解性（常指在水中的溶解能力）等。例如，铜和铝的颜色不同，根据颜色就能把铜和铝识别开来；糖和盐的味道不同，根据味道就能把糖和盐区分开来；汽油和酒精有不同的气味，根据气味就能把它们区分开来。

不过，在许多情况下，要识别物质往往并非如此简单。有一些物质，单从它们的外表看，可能没有明显的区别。例如，黄铜和黄金的外表都是金黄色的。单凭视觉很难立刻将它们区分开来。但是，它们既然是两种物质，就总有一些特征是不相同的。外形相似的黄金和黄铜，它们的密度就不相同。黄金的密度(19.3×10^3 千克/米³)要比黄铜（铜锌合金，密度在 $7.14 \sim 8.92 \times 10^3$ 千克/米³ 之间）大得多。同样大小的一块黄金和黄铜由于质量不同，用手掂一掂便可区别开来。又如，真丝和人造丝的外形也非常相似，但把它们烧一下，就能识别它们：真丝燃烧时发出一种特殊的、像烧焦头发或羽毛的臭