

中学化学

解题方法与能力训练

中学学科教与学综合指导丛书

中学化学 解题方法与能力训练

主 编 唐 力
副主编 时 曦
编 者 唐 力 时 曦
梁信尧 彭运锋

广西师范大学出版社

中学学科教与学综合指导丛书
中学化学解题方法与能力训练

责任校对:覃向阳

广西师范大学出版社出版发行 邮政编码:541001

(广西桂林市中华路 36 号)

广西师范大学出版社印刷厂印刷

*

开本:787×1 092 1/32 印张:13 字数:292 千字

1997 年 3 月第一版 1997 年 3 月第一次印刷

印数:00001~12100 册

ISBN 7-5633-2206-X/G · 1660

定价:11.00 元

中学学科教与学综合指导丛书编委会

顾 问	余 瑾		
总主编	梁全进	阎金童	
编 委	梁全进	阎金童	白先同
	黄汉清	袁桂珍	钟德卫
	唐 力	韦兴辉	廖永康
	秦诚旭	梁庆忠	刘振林
	农卫东	韦义平	

序 言

广西实施素质教育工程计划中,列有开展中学学科教与学综合指导研究课题。现在与读者见面的侧重学法指导同时渗透教法指导的丛书——《中学学习学》、《学会学习——事业成功之路》、《中学语文学习方法指导》、《高中数学解题方法与能力训练》、《中学化学解题方法与能力训练》、《高中物理解题方法与能力训练》、《高中思想政治课学习方法指导》、《高中英语学习方法指导》——是该课题研究的成果之一。

广西教育科学研究所和广西师范大学中学教育研究中心联合组织编写这套丛书出于这几方面的考虑:

第一,现代社会具有两大特点,一是新知识新信息成几何级数加速递增,科学技术知识的更新和老化的周期日益缩短;二是科学技术革命给现代社会的生产结构和交换形式带来了巨大变化,劳动力市场的频繁波动,人们就业的灵活性、多变性和广泛性也日益普遍。“将来文盲不再是不识字的人,而是不会学习的人。”学会学习成为当代中学生的主题。本丛书在介绍一般中学基础知识的同时,给同学们引来了一批学会学习,不断走上事业成功之路的学长和同龄人,他们以中学时代生动、活泼、主动学习的亲身体验,阐明了学会立志、促进学会学习、推动学会创造的真理,并带给中学生受益终身的多种学习法宝。

第二,学生的综合素质的培养主要通过课堂系统教学来实现。学生严格按照国家颁布的教学计划完成学业要求,应该说学生基本素质是好的;而要达到此目的,关键是如何正确引

导学生掌握学科知识结构、学科思想方法和接受技能训练。本丛书从不同的层面给读者注入不同学习阶段学科学法指导的新知识,以开拓读者的视野和思路。

第三,当前,中小学教育由“应试教育”向“素质教育”转轨,其内涵主要包括:中小学教育要面向全体学生,不能仅面向少数尖子学生;要培养学生群体素质,不能局限于考什么就教什么、学什么,片面追求升学率;要加强学生个体的思想政治素质、文化科学素质、身体心理素质和劳动技能素质的培养和提高,不能偏重某一个方面而忽视其他方面。怎样才能扎实而有效地提高学生基本素质,本丛书给读者架起了一座到达“彼岸”的桥梁。

第四,作为一位教师,是重视教给学生获取知识的方法,让他们自己学会“点金术”,主动地去获取知识,掌握独立探求新知识的方法,从而获得不断深造的能力,还是靠加班加点搞补课,使用“题海战术”,高压给学生灌输知识,把学生看作储存知识的“容器”,这是新旧教育教学方法的分水岭。本丛书力图在给“点金术”的同时,向教师们奉献学科教法指导的新知识、新经验以及现代学科教学艺术的理论和方法。

“谁抓住了素质教育,谁就抓住了教育的现代化。”在走向新世纪的今天,八桂一批学科教育专家和中学高级教师,怀着强烈的时代感,为了教育的现代化,捧出爱心去播种,拿出真心去育苗,用知识甘霖洒向那一棵棵渴望滋润的幼苗。愿本丛书成为中学生朋友们的良师益友,祝中学生朋友们读后能更好地学会做人,学会立志,学会学习,学会创造,成为名副其实的社会主义中国的建设者和接班人。

余 瑾

1996年5月

编著者的话

当今,我们正处在一个科学技术迅猛发展的信息化时代。化学元素所构成的化合物,在5年以前就超过1 000万种了。据专家们估计,到2000年,已知化合物将达到2 000万种。在化学信息“爆炸式”的增长形势面前,也许有的同学会感到困惑。中学化学教科书提到的数十种元素和上百种化合物(尚属简单的),已使一些同学产生一种陷入知识“迷宫”的感觉。一方面因为“神秘”而兴趣盎然,另一方面又因为总也找不到一条走出迷宫的路径而心急如焚。这种感觉或感受是合理的,也是可以理解的,但必须消除。消除的方法,就是在教师的指导下,教同学们学会学习,使之学习得法,即通过学习一些基础知识、基本技能,从中学会终身受益的“方法”和解决问题的本领。

基于以上想法,本书力求从整体上把握中学化学知识系统,把教与学的方法、学习技巧寓于知识之中。为此,本书除第一章和最后一章外,每一章都包括有知识网络结构、概念规律辨析、方法导析、解题思路与学习技巧等四个部分。

本书不是教科书的重复,也不是一本单纯的复习应考书,但在其内容上却紧扣中学化学科各年级教学内容,贯穿化学知识点一线一网的连结,注重对重要概念规律的辨析,能启迪思维;重知识内化和方法的导引,并穿插学习技巧的介绍。本书旨在使读者领悟到要走出知识“迷宫”,就必须有可学习

和可借鉴的方法、技巧。

教师的教是为了学生更好地掌握知识、培养能力、开发智力、完善人格。核心是要使学生获得发展，改变不会学习的状况；而学生要努力改变自身不会学习的现状，需要在教师的指导下，加快学会学习的进程，所以学法指导已成为教法的一个重要组成部分。学法应成为教法的重要出发点和归宿。本书提供的各种方法、技巧正是为达到这一目的而设计。因此，可应用于教师相关知识的教学过程中。

本书由化学教学论专家、教授和长期从事中学化学教学、经验丰富的优秀化学教师、优秀化学教研员编写。全书由唐力教授主编、统稿，参加编写的有唐力（第1、2、3、4、5、12、13章，第10、11章部分）、时曦（第6、7、8、9章，第10章部分）、梁信尧（第14、15、16、17章）、彭运锋（第10、11章部分）。

编写教与学综合指导丛书尚属首次，书中有不足、不妥之处在所难免，恳请读者、同仁们批评指正。

作者

1995. 11. 于桂林

目 录

前言

编著者的话

第一章	中学生学习化学的技法·····	(1)
第二章	初中化学基本概念与基础理论导析·····	(14)
第三章	初中化学元素及其化合物·····	(34)
第四章	初中化学计算与解题方法·····	(56)
第五章	初中化学实验与技能培养·····	(75)
第六章	卤素、硫知识学习方法与技巧·····	(92)
第七章	中学化学计算的中心——摩尔·····	(122)
第八章	物质的微观结构与宏观性质·····	(144)
第九章	金属元素知识规律·····	(165)
第十章	氮、碳、硅知识网络方法导析·····	(198)
第十一章	化学反应速度与化学平衡规律·····	(227)
第十二章	电解质溶液与电化学方法·····	(247)
第十三章	烃的化合物·····	(267)
第十四章	官能团的功能与学习方法·····	(285)
第十五章	三种供能物质——糖、脂肪和蛋白质 ·····	(323)
第十六章	科学和创造的基石——化学实验、知识 网络结构·····	(339)
第十七章	化学高考要求与备考应试心理·····	(371)
习题答案	·····	(393)

第一章 中学生学习化学的技法

中学生学习化学的好坏，一要靠教师的指导、示范，二要靠学生有良好的学习动机、科学的学习态度和方法。学生会学习是现代教育所追求的目标之一，学生学习化学要讲究一定的方法，才能收到事半功倍的效果，并有效地提高学习效率。

一、学习环节与学习方法

(一)阅读

阅读主要指阅读课本。课本是国家在一定时期内对学生学习本门学科内容的体现，也是学生在学校获取系统知识的重要工具，只有认真阅读课本才能从中发现知识的来龙去脉，才能提出问题，引发疑难，求解释疑，才能逐步提高自己的知识水平和学习能力。

读书的程序主要是：

1. 全面的阅读

全面阅读包括课前读、课堂读、课后读。全面读要在老师的指导下有计划、有目的地展开。

课前读是粗略了解教材的内容，在头脑中形成一个初步的、全面的印象，知道老师在课堂上要讲授哪些内容，哪些内容容易理解，哪些内容似懂非懂，模模糊糊，哪些内容似

乎很难等等，带着一些问题去上课，有的放矢去解决。

课堂读主要是在老师的指导下，先是全面的读段落，其后在老师讲解、点拨之下读重点、读关键。有的老师为了促进学生读书，在引入新课之后，出示阅读提纲，例如，初中化学“氧气的性质和用途”一节，列出如下提纲：

- (1) 氧气主要有哪些物理性质？
- (2) 氧气能跟哪些物质发生反应？通过哪些实验来说明。
- (3) 什么叫化合反应？什么叫氧化反应？
- (4) 氧气有哪些主要用途，为什么？

2. 抓关键，重点读

在全面阅读的基础上，抓住关键，重点阅读、研究，以求进一步理解，不轻易放过一个疑点，特别是对重要内容，关键的字、词、句、段落要用符号标志。例如，上例氧气的化学性质中，老师做了演示实验，学生观察到氧气分别跟碳、硫、磷、铁发生化学反应后的现象，分别写出化学反应的文字表示式。老师提出：这四个反应有什么共同的特点呢？经过比较分析，重点读：“由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应，叫做化合反应”，其中反应物是“两种”、“两种以上”，生成物是“一种”，这些是关键字，只有抓住这几个字，再举例进行判断，化合反应的定义就不难理解和掌握了。

【想一想】 你能找出下列定义的关键字吗？

(1) 变化时都生成了其他的物质，这种变化叫做化学变化。

(2) 在化学反应里能改变其他物质的化学反应速度，而本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有变化的物质叫做催化剂。

3. 积极思考,理清点—线—网的思路,阅读后能掩卷而思

阅读课本要积极思考,若遇疑难,必须弄清其究竟,或问同学,或问老师,要真正懂得其所以然,理解好知识,同时也培养学生刻苦钻研的学习精神。课后阅读要勤归纳,理清知识点、线、网之间的关系,使知识系统化和条理化。如初中化学“分子”一节,可以提炼成“分子真实存在一分子的性质—用分子知识区别物理变化和化学变化,区别混合物和纯净物。”这样三个知识点连成一条知识线,根据这条线去回顾:每个知识点有哪些内容?它们之间有哪些平行关系、隶属关系、交叉关系等,形成一定的知识网络。

【想一想】 请把“原子”一节的知识,形成一条线,并与“分子”一节的知识作个比较。

(二)听课

“听课”二字只不过是传统的习惯用语。现代教学要求不只是用耳朵听老师讲,而且还包含了在老师指导下的读(阅读)、做(做实验)、练(练习)、议(议论、讨论)、讲(老师精讲)、反馈、检测等活动,使眼、耳、手、脑并用。从这个角度讲听课,要有三要素:

1. 要全神贯注

全神贯注就要以明确的学习目的和严肃的学习态度去听课,在老师的导引下,自觉地主动积极地去听讲、做实验、做练习等活动,以提高学习效率。

2. 要积极思维

积极思维就是要动脑筋想问题。问题有三类,一类是什么的问题。要了解老师提出了什么问题,老师解决问题的思路、方法和解答问题的规范要求是怎样的。另一类是为什么

的问题。思考老师在阐述问题时怎样从现象、事实到结论的分析、归纳得到结论的过程，或演绎推理的过程，以及说理论证过程或解释操作、装置原理的过程等等。一般来说，了解了知识结论的获得过程，能较好地回答为什么的问题。第三类是几种可能性解答同一问题的分析或者说从不同角度、层次思考为什么的问题。这是一种较高层次的思考水平。

3. 要善记忆、会记忆

思维的同时要进行记忆，特别是元素符号、化学式、化合价、特殊的化学方程式、易混淆的概念及物质的特性等都需要记忆。但记忆也要讲究方法。其做法可是：①课堂上做适当的笔记，如记下老师板书的小结、得出的规律和讲解的特例等，这样有助于记忆。②理解是提高记忆质量的前提。特别是对一些易混淆的概念，如混合物、纯净物、单质、化合物、风化、潮解、溶解度、催化剂等都要在理解的基础上，才能记忆好。③用作记忆的语言要简练，才记得快。诗句顺口，很容易被人记住。如常见元素化合价口诀：一价氢氟钾钠银，二价氧钡钙镁锌；三铝四硅四七锰，单质化合价是零；一二铜汞二三铁，二四五氮三五磷；二四六硫二四碳，一五七氯要记清。又如盐的溶解性歌：钾钠铵盐硝酸盐，硫酸盐除钡和铅，氯化物除氯化银，碳磷酸盐钾钠铵。再如氢气还原氧化铜实验操作可归纳为：还原之前先通氢，空气排尽再点灯，由黑变红先灭灯，继续通氢至室温。④反复强化，才记得牢。对于一些元素符号、化合价、特殊的化学方程式，如果找不到相关联的东西帮助记忆，就要反复巩固。

(三)练习

练习是学生掌握知识、巩固知识的重要途径。练习包括

课堂练习、作业练习、化学实验基本操作练习、单元练习、综合练习等。练习的主要形式是解答各种形式的问题。解答问题的正确程序是：

1. 认真审题，理解题意

认真审题就是要弄清题目给出什么条件，需要回答什么问题，也就是明确已知和求解。

【例】 关于水的组成叙述正确的是：

- A. 水是由氢气和氧气组成的
- B. 水是由一个氢分子和两个氧原子构成的
- C. 水是由两个氢原子和一个氧原子构成的
- D. 水是由氢元素和氧元素组成的

错解 A、B、C。

分析 初中化学“水的组成”一节，介绍了电解水的实验，比较形象直观，有些学生就误认为“水电解可产生氢气和氧气，因此水是由氢气和氧气组成的。”或“水分子里存在氢气和氧气”的错误认识。说明学生对电解水反应的实质不了解；也有的学生对水的化学式表示的含义不明确，认为化学式(H_2O)中的“ H_2 ”就是有一个氢分子，所以选B去了。有的学生对宏观和微观的概念及使用范围不清楚，题干中指的是“水的组成”，而且属宏观组成，而选项C的内容是用微观结构来描述水的构成，在内容的叙述上不符合题目的要求，题目已知是“水的组成”，属宏观性质的叙述，未知也应是宏观的叙述，即要用“元素”表示，所以：

正确答案为D。

2. 回忆知识点，抓住关键，确定解题方案

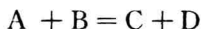
在审清题意的基础上，回忆有关的化学概念，基本理论，计算原理等化学知识，设计一条解题途径，制订解题方案。

【例】 在化学反应 $A+B=C+D$ 中, 已知 25 克 A 与 10 克 B 恰好完全反应生成 5 克 C, 当反应有 6 克 D 生成时, 参加反应的 A 是

A. 10 克 B. 5 克 C. 20 克 D. 25 克

分析 本题涉及质量守恒定律、化学反应实质, 以及利用化学方程式的计算。参加化学反应的各物质质量总和等于反应后生成的各物质质量总和, 这个规律叫质量守恒定律, 化学变化的实质是组成分子的各原子的重新组合, 因此, 化学变化过程中原子的个数及元素的种类没有变化, 导致质量没有变化。在理解这一定律时应明确是“参加”化学反应的各物质质量总和。

本题 25 克 A 和 10 克 B 恰好完全反应, 且生成 5 克 C, 根据质量守恒定律生成 $D=25+10-5=30$, 再根据化学方程式中量的关系:



$$25 : 10 : 5 : 30$$

$$x \qquad \qquad \qquad 6$$

显然本题解题途径是: “恰好完全反应”——服从质量守恒定律 $D=25+10-5$ ——根据化学方程式计算。

解 $x=5$ (克)

3. 正确解题

解题时把解题思路一步一步的表达出来, 注意解题思路的规范性和完整性。解题完毕时, 要注意反复检查, 以提高解题的正确率。

【想一想】 反应式为 $2x_2+y_2=2A$, 则 A 的化学式是_____。

解该题是运用哪方面的知识? 解该题的思路应该怎样表

示？

4. 总结解题经验，寻求知识规律

这是练习题做完之后的最后一环，也是大多数学生最易忽视而至关重要的一个步骤，一道题目或一组题目做完之后，要结合自身做好的题，联系新旧知识进行思考，属于该类知识点或知识块的问题，可以从哪几个角度提出来，如何运用知识和能力解决的，从中悟出带规律性的东西，就能达到事半功倍的效果。反之，如果搞“题海战术”，做无数道题，也达不到巩固知识，提高能力的目的。

例如：关于原子的组成及核外电子排布，大致有这样几个方面的题目：

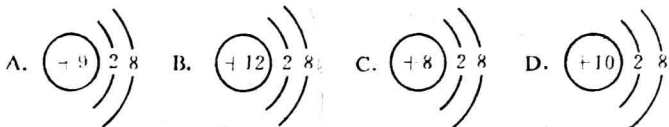
(1) 原子是由

(D)

- A. 电子和质子构成的 B. 电子和中子构成的
C. 质子和中子构成的 ☒ D. 原子核和核外电子构成的

(2) 以下列结构微粒示意图为依据，指出下列哪种说法是不正确的

(D)



- A. 它们都带有电荷 B. 它们的核外电子排布相同
C. 它们都具有稳定结构 D. 它们表示同一种元素

(3) Na^+ 和 F^- 不可能具有相同的是

()

- A. 质子数 B. 电子数
C. 电子层数 D. 最外层电子数

(4) 某原子的原子核含有 19 个质子，则它的核外第 3 层上的电子数是



A. 2 B. 8 C. 1 D. 7

(5) 某原子只有两个电子层，其中第2电子层上的电子比第1层电子层上的电子多3个，则该原子的元素符号是 N，原子结构示意图是 。

这几个题从不同的角度考查学生对原子的组成、核外电子排布规律、常见元素符号等知识规律的掌握。其中关键性知识是：原子是由带正电荷的原子核和带负电荷的核外电子构成，原子核又是由带正电的质子和不带电的中子构成，这样题目(1)就不难解答。再看其关系式有：核电荷数=质子数=核外电子数，阳离子的质子数>核外电子数，阴离子的质子数<核外电子数。各元素的本质区别是质子数不同，因此题(2)(3)，不可能是同一种元素。在多电子原子中，由于电子能量不同，电子是分层排布的，第1层排2个，第2层排8个，最外层不超过8个。有了这些知识就可回答题5的问题。当然还可能有其他变换形式的题目，但都离不开这些规律性的知识。

(四)复习

复习就是对知识的系统化、网络化，并强化理解、运用、综合的过程。学生要学会归纳章节内容，列出知识之间的相互联系，并加以运用。

根据不同内容，可选择不同的方法：

1. 对比法

有些知识通过对比，可加深理解和记忆，这是常用的一种方法。例如CO、H₂、C都可以还原氧化铜。它们之间有什么异同呢？我们就可以从反应现象、反应原理、反应装置多方面进行比较。