

初高中思维方法丛书

高中

SIWEI FANGFA

总主编 孙元清 主编 吴 峥

化学

思维方法



- 茫茫题海 何去何从
- 特级教师 迷津解惑
- 新的课标 新的思维
- 有氧训练 提高素质

上海科学普及出版社



封面设计 毛增南

初高中思维方法丛书

特级教师指点新攻略

● 一般性思维

● 分析性思维

● 实践性思维

● 创造性思维

ISBN 7-5427-2522-X



9 787542 725226 >

定 价： 14.50 元

高中化学

思维方法

初高中思维方法丛书



总主编 孙元清
主 编 吴 峥
编 写 方红莹 姚晓红
杨 捷

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中化学思维方法/孙元清主编;吴峥分册主编.上海:
上海科学普及出版社,2003.8

(初高中思维方法丛书)

ISBN 7-5427-2522-X

I. 高... II. ①孙... ②吴... III. 化学课-高中-
教学参考资料 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 059958 号

责任编辑 史炎均

初高中思维方法丛书

高中化学思维方法

总主编 孙元清 主编 吴 峥

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

各地新华书店经销

商务印书馆上海印刷股份有限公司印刷

开本 850×1168 1/32 印张 11.125 字数 319 000

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-2522-X/Q·86 定价: 14.50 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题

请向出版社联系调换

内容提要



NEI RONG TI YAO

学习化学,最重要的是学习化学的思维方法,这是人人皆知的命题。然而,又是一个世界难题。本书尝试用中学生易懂的语言,将抽象的化学思维方法表达出来,并通过典型例题,创设化学思维方法学习的情景。

本书共分三大部分:第一部分讲述化学思维方法,介绍如何面对各种各样的问题,怎样摆脱一筹莫展的困境,怎样使本书所讲述的思维方法转化为适合你的思维方法;第二部分是高中化学单元内容与思维方法,用[知识网络]、[思维方法]、[实践与练习]来说明每一章节所涉及的化学思维方法,其中[思维方法]是通过[例题解析]、[思想启迪]等部分来帮助你感悟相关的化学思维方法的;第三部分是在全面学习高中化学各部分内容的基础上,着眼于实战练习,由[高考热点]、[实例及思维分析]、[小试身手]、[实践与练习]四部分组成,突出高考对学生思维能力的要求,通过精练,增强学生高考的应变能力,真正培养学生学习化学的思维方法和解题能力。

前言



QIAN YAN

《初高中思维方法丛书》与初高中活用理科手册是两套姊妹书。编写这两套书的目的都是为了解决素质教育及其课程教材改革和考试改革所涉及的一个重要问题：怎样培养学生自主学习，这是一个能力问题，更是一个人格问题。那么，怎样培养学生会自主学习呢？自主学习的核心是兴趣，兴趣的核心是会学习，会学习的核心是会思维，会思维的核心是会发现问题、会活用知识去解决问题。因此，要培养学生会自主学习，必须重视培养学生学会思维、学会活用知识。思维要以知识为载体，知识对于任何一种思维都是必不可少的，没有知识，一个人无法思维；知识要以思维为活化剂，知识要通过思维去理解、去激化、去构建，没有思维，知识是空洞的、没有活力的、没有意义的。所以在培养学生思维时，要求学生活用知识；在要求学生活用知识时，要培养学生学会思维。

本套书为《初高中思维方法丛书》，编写时着眼于思维品质和思维能力的提高，着重于思维方法的培养，试图改革传统的课程和教学实践所培养的传统思维方式——通过机械训练、按一种方式来理解知识和认识世界，而代之以注重培养学生从实际出发、以多种思维方式去理解知识和认识世界，包括创造性思维、分析性思维和实践性思维。为此，本书从三个层面来阐述：每门学科的一般思维方法，理解知识与活用知识解题中常用的各种思维方法，复习与考试中常用的各种思维方法等三个层面；并且以一般思维方法作为基础和指导，





以阶段或单元复习中的解题方法作为具体培养思维方法、理解与活用知识点和知识块的一种手段,以在系统复习和考试中灵活应用各种思维方法去创造性思维、分析性思维和实践性思维作为目的。

本丛书每门学科的编写由三部分组成:

第一部分,先将学科的一般思维方法一一列出,并作简要介绍和示例,使学生对思维方法有一般的了解、整体的了解,以便指导以后的学习,并在以后学习和总复习的过程中逐步加深理解。

第二部分,再以知识块中所用到的思维方法、解题思维方法、考试思维方法作具体的阐述,并配有相应的例题和习题,在每一块之前对知识块的特点作简要的说明。

第三部分,这是作为系统复习与考试用的,作为思维方法的灵活应用与综合应用,并配以例题和习题。

本丛书以学科思维方法的培养为主,不受教材版本内容的限制,知识块和知识点要根据思维方法培养的需要来选择。

本丛书的例题和习题分为三个层次:基本层次——一般的练习题;中等层次——有一定难度和简单的综合题;较高层次——研究性学习的习题、较复杂的综合题、考试和竞赛中较难的题目等。一般说,前两个层次的习题主要放在第二部分中,最后层次的习题放在第三部分中。

本丛书由具有丰富教研、教学经验的特级教师和优秀教师合作编写。丛书主编孙元清,高中数学主编康士凯、初中数学主编周继光,高中物理主编张越、初中物理主编瞿东,高中化学主编吴峥、初中化学主编袁孝凤。

本丛书适合上海及全国各地高初中学生和教师选用,适合平时学习和阶段复习,以及考试时参考使用。

由于改革和编写尚在试验中,有欠妥和不足之处,敬请读者和专家指出宝贵的意见和建议,以便修改和完善。

高中化学由吴峥、方红萱、姚晓红、杨捷共同编写。

孙元清

2003年6月

引 言



YIN YAN

如何使用本书

刚进入高中化学学习,碰到困难并不可怕;

懂得如何学习、如何思维才是最重要的。

《高中化学思维方法》是一本指导你如何学好高中化学的书,它将指导你领会高中化学的内涵和要点,体会高中化学的思想和思维方法,提高你学习化学的兴趣和能力,从而提高你的科学素养。

从这里开始

要学好化学,就要从学习化学的起点上开始,不断地体会化学是一门怎么样的学科?化学的思想特点在哪里?化学学科的素养是什么?学习这门学科的主要思维方法有哪些?

本书上篇第一章是最重要的一章,它概括地介绍了化学学科的思想以及学科意识。让你初步理解化学是怎样的一门学科,该如何学习,这就是你学习化学的起跑线。虽然让你一下子完全理解可能会有难度,但只要你在开始学习化学的同时,就完全进入这个情景,那就十分可喜了。因为只有这样,你才能对接下来的中篇各章所阐述的思维方法逐步接受,并随着年级的上升、理解力的提高,产生更好的效果。





如果你是高一、高二学生

你会感到本书读起来十分顺手,因为这本书的顺序基本上是为
你而设计的。中篇的第一章到第九章是随着高中内容的逐渐扩展而
展开的,它首先介绍了每章的知识网络,让你体会本章知识的横向和
纵向关系,体会本章的重点内容和知识内容的网络关系。然后逐章
介绍给你每章中可能会出现的主要思维方法。如果看了本书后,有
所启发并养成不断思考或反思自己的思维方法的习惯,你,再碰到类
似的问题一定会觉得它十分简单,因为你已懂得了思维的方向和方
法了,并对化学思想有进一步的感悟。

如果你是高三学生

你可以直接先试读下篇的第一章,这一篇是把高中化学的全部
知识按学科内容分章,各章的内容都是各种情景下出现的综合问题,
题目的要求比较高,它将启发你在复杂问题面前,如何理清思路、抓
住关键,判断出合理的思维方法。如果你读这部分内容感到有困难,
那么建议你回到上、中篇,挑出你自己感到薄弱的内容,先理解这部
分内容的思维方法,读了以后,一定对你有所帮助。

祝你成功!

目 录



MU LU

引言	1
----------	---

上篇 化学学科主要的思想和思维方法概述

第一章 ◆ 化学学科的主要思想	3
-----------------------	---

第二章 ◆ 化学学科的主要思维方法	7
-------------------------	---

中篇 高中化学单元主要内容与思维方法

第一章 ◆ 物质及其变化	17
--------------------	----

第二章 ◆ 物质的量	29
------------------	----

第三章 ◆ 物质变化中的能量变化	39
------------------------	----

第四章 ◆ 卤素	50
----------------	----

第五章 ◆ 硫	63
---------------	----





第六章 ◆ 碱金属	79
第七章 ◆ 元素周期律	91
第八章 ◆ 氮	106
第九章 ◆ 铝铁	132
第十章 ◆ 有机化合物	150

下篇 高中化学思维方法综合分析

第一章 ◆ 基本概念和基本理论	186
第二章 ◆ 元素及其化合物	229
第三章 ◆ 有机化合物	251
第四章 ◆ 化学实验	279
第五章 ◆ 化学计算	309
参考答案	332

上篇

化学学科主要的思想和 思维方法概述

第一章



化学学科的主要思想

当课程中引入了一门新的自然科学时,无论你是处在学习的起始阶段还是在学习的过程中,若能经常反复地去揣摩并体会学科的思想以及学科的思维方法,将是十分有意义的。

化学和其他自然科学一样,最上位的思想可以用“辩证唯物主义的哲学思想”来归结。但每门学科本身还有其学科的主要特点和思想。

那么,什么是化学的思想呢?

化学思想是化学家在实践中和掌握已有理论的基础上形成的,是他们对研究领域和研究对象的根本看法和观点,也可以说是化学家的化学信念和研究思路。化学思想与化学具体的理论既有相互联系,化学思想又高于其具体的化学理论。因此当我们在学习化学时,不妨首先来领悟一下化学思想。

在化学学科中主要的思想有以下几种:

一、化学中贯穿着“宏观与微观相统一”的思想

宏微观相结合研究化学问题是化学学科的一种重要思想。从化学学科的起源和发展看,化学实验是它的基础,在实验中观察到的是物质在反应时表现的宏观现象,是物质性质的反映;与物质的性质直接相关联的是物质的结构,研究物质的结构是从一种微观的角度通过一定的科学方法来进行的;若要对物质作更深层次的研究,那就必须是宏观与微观两者之间的整合了。

化学家们把握住宏微观相结合的思想,把化学研究的进程不断





向前推进。历史上,化学家阿伦尼乌斯对电解质溶液具有导电性的现象进行充分研究,并结合酸、碱、盐物质的微粒组成研究,最终提出了电解质在溶液中的“电离理论”;当拉瓦锡对统领一时的燃素说产生怀疑时,他就对燃烧现象进行了重新研究,在大量实验中发现了氧原子、氧气和氧元素的关系,并揭示了燃烧的本质,建立了燃烧的氧化理论,使在燃素说形式上倒立着的全部化学正立过来了。

可见,认识不能只停留在宏观的现象上,而必须与微观的微粒结构相结合,依据对宏观现象的透视,用宏观下隐藏的微观实质,回过来解释宏观现象。这种宏观与微观相结合的研究思想,使化学的研究得到了不断地发展。

二、化学中贯穿着“个别与一般,特殊与普遍相互依存”的思想

在化学中普遍存在着“个别与一般,特殊与普遍相互依存”的思想。

个别是指个体事物,例如,氢分子是一种最简单的分子,它只含有两个原子核和核外的两个电子,是一种“个别”的分子,量子力学的薛定谔波动方程首先就从处理最简单的“个别分子”氢分子开始。最初,定量计算结果与实验数值纪录相差较大,经化学家不断修正处理方法,使定量计算结果与实验数值逐步逼近。这种分析方法很快被推广到其他双原子分子和多原子分子研究中,最后,形成了价键理论。

价键理论发展的同时,又建立了分子轨道理论。由此递进,开辟了量子化学的广泛研究领域。这是典型的从个别到一般实例。

在化学发展中,类似于从个别发展到一般,最后得出规律、公式或理论的事实还有很多,如元素概念的确立,分子概念的提出,电解方法、光谱分析方法等的发明,放射性元素的发现等等,无一不是。

但在这种现象的另一面,在个别与一般中还可能“特殊”存在,它常常是个别与一般的中介,门捷列夫把碱金属与卤素进行比较,发现两族元素中相应的元素,它们的原子相对质量接近而性质相反,这不符合一般的元素递变规律,从而发现了元素性质递变的转折性,意

识到了周期性。

也就是说,在研究和解决了个别与一般之后,应当对出现的特殊性进行继续研究,在研究了特殊性的基础上,可以使结论更完整,更趋于合理。这也就是化学的一种思想。

三、化学中贯穿着“定性与定量结合,量变转化为质变”的思想

化学学科,起始于描述性研究。事实上,由于天平被引入化学实验,注意了量的研究,化学才正式成为一门学科。

在 19 世纪中期,建立了元素周期系,揭示了元素之间的内在联系。但其实质究竟是什么,引起了科学家的思考。

19 世纪末期,随着放射性元素的发现,才从根本上改变了对元素周期律的认识,原来,元素原子随着原子核中质子数的增加,才导致元素性质的递变,使各元素形成族和周期的关系。这就是化学中典型的“量变到质变”的思想反映。

在有机化学“同系物”中,随着化学式中“式量”的增加,当式量每增加 14,就形成一个不同的化合物,这也是量变引起的质变。

在化学中,在量变到质变思想的形成和发展过程中,逐渐形成化学的发展思想。

四、化学中贯穿“分与合”的思想

分与合的关系,贯穿在所有化学反应中,分与合,也是化学的基本思想。化学研究中的分与合有多种表现形式,例如,分离与混合,分析与合成,分化与整合等。

在研究物质及其性质的时候,对物质的要求是越纯越好。我们在研究工作中遇到的一个首要问题就是被研究的物质必须是纯净的物质,因此,我们就得设法把杂质从被研究物质中分离而除去;当对物质的组分进行分析测定时,我们经常遇到的问题是样品的成分复杂,要想测定其中某一组分时,其共存的组分会产生干扰,这时,我们必须设法排除干扰组分;有时欲测组分含量极微,测定方法的灵敏度不够,我们还需要对欲测组分加以富集,……所有这些研究工作都有





一个分离或混合的过程。综上所述,我们可以看出分离与混合常常是相互联系、相互依赖的。

化学中所说的分析,是指对物质的成分、结构、状态的剖析。化学中所说的合成,是指无机合成、有机合成、高分子合成等等,是把简单的物质(如组成简单的化合物、元素或单质)转变为或制备出复杂的物质。无论是分析还是合成,它们的基本途径都包含化学反应中的分解与化合反应,它们的基本思想都是分与合。

五、化学中贯穿“发展、进化理论”的思想

化学家对元素的认识经历了漫长的历史阶段。早在新石器时代晚期,人们刚开始接触金属,到认识元素、认识元素组和元素周期率,这是一个思想方法和认识论的不断发展过程。迄今发现的 100 多个元素,从静态看,表明了元素之间由原子的结构作铺垫的普遍联系;从动态看,元素的并存关系中体现着发展关系。关于元素的起源和演化的现代研究,已经提出了各种各样的理论,化学家从氢元素开始,讨论元素是怎样产生和发展的,并以此说明宇宙中元素的演化过程。到目前为止,虽然这方面的研究已经取得了显著的进展,但离证明元素的起源和演化的全部问题还相距很远。而这个问题,也已远远地超过了单纯的化学学科领域,很多问题有待于科学家向纵深方向研究和发展。

化学家研究化学反应,开始研究的是反应物的结构、性质、反应活性和生成什么产物。也就是说,最初化学家研究具体的物质所发生的具体化学反应时,只研究变化,而不研究或难以研究反应的起源问题。随着化学科学的发展,从研究物质的化学变化发展到研究化学反应的历程,使化学理论向着解决如何变、通过什么途径变的方向前进。同样,这个问题,也已远远地超过了单纯的化学学科领域,有待于向综合方向研究和发展。

无论是从化学理论的发展看,还是从化学实验、化学分析仪器的的发展看,或者是从化学研究取得的进展看,化学学科需要不断地发展、不断地向各个领域方向纵深进化的思想则是一贯的。