

名誉主编 卢嘉锡
主 编 楚 庄



宁潜济 讲

怎样学好 初中化学

科学出版社 龍門書局

《金钥匙丛书》

宁潜济 讲

怎样学好初中化学

科学出版社
龍門書局

1997

《金钥匙丛书》

宁潜济 讲

怎样学好初中化学

责任编辑 尚久方 李敬东

科学出版社 出版
龙门书局

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

中国人民解放军第一二〇二工厂印刷

科学出版社总发行 各地新华书店经销

*

1996年1月第一版 开本:850×1168 1/32

1997年1月第六次印刷 印张:7 1/2

印数:100 001—120 000 字数:190 000

ISBN 7-80111-059-5/G·24

定价:8.30元

《金钥匙丛书》序

“金钥匙”源于格林童话，是能打开宝库的贵重的钥匙。金钥匙的贵重，不在于钥匙本身的金的价值，而是在于它能开启宝库的大门，引导人们得到取之不尽的宝藏。“金钥匙”常喻指获取知识、解决问题的能力和方法，指开启心扉、开发智力的教育方法。叶圣陶在谈到教学的目标时曾说：“对于学生来说，能够得到一把开启智慧之门的钥匙，养成一些良好的学习习惯，练就几路真正有用的本领，那才是最大的实益，终身受用的好修养。”我们这一套中小学教学参考书取名为《金钥匙丛书》，其宗旨就不是为各科教学另外增补填充物和添加剂，而是企求帮助学生增强学习能力，改进学习方法，或者也用借喻的说法，是为各科教学提供催化剂和发酵剂，帮助学生更好地吸收、消化。

在中小学特别是基础教育阶段，学校教学要使学生掌握基础知识、形成基本技能，即所谓“双基”，这无疑是十分正确、十分重要的，这是学校教学的中心任务和首要任务。但我们以为，在学生掌握基础知识、形成基本能力的过程中培养学习兴趣、形成学习习惯、发展学习能力，是同样（如果不说是更为）重要的。或者说，“双基”教学不只是教给学生知识和技能，更重要的是在教学过程中培养学习的兴趣、习惯、能力。用借喻的说法，供给食物、保证营养是重要的，但旺盛的食欲、良好的饮食习惯和健全的消化吸收功能更为重要，“那才是最大的实益，终身受用的好修养”。这是关系到教学思想乃至教育思想的大问题，值得多说几句。

关于学习兴趣。两千多年前的孔子就说过“知之者不如好之者，好之者不如乐之者”。“好”和“乐”就是愿意学、喜欢学，就是学习兴趣。对还没有明确学习目的的儿童来说，这点尤其重要，“乐”是主动性、积极性的起点。随着学习以及思想的发展，兴趣就可能

上升为志趣和志向。“吾十有五而志于学”，由“乐”上升为“志”，学习就有了更高的自觉性和目的性。爱因斯坦所说的“在学校里和生活中，工作的最重要的动机是工作中的乐趣，是工作获得结果时的乐趣，以及对这种结果的社会价值的认识”，不妨理解为由自发的、感性的“乐趣”出发，上升为自觉的、理性的“认识”过程，也就是由“乐”到“志”的过程。这是我们基础教育阶段教学工作应该充分尊重并且着意引导的带规律性的教学和教育过程。

关于学习习惯。帮助学生形成良好习惯，是学校教育的重要任务。叶圣陶认为：“从小学老师到大学教授，他们的任务就是帮助学生养成良好习惯，帮助学生养成政治方面文化科学方面的良好习惯。”习惯，就是把认识和知识落实转化为实践，更从实践中巩固和加深认识和知识，再转为更高的实践。知识和习惯的关系，也就是知与行的关系。我国古代《礼记》中所说的“博学之、审问之、慎思之、明辨之、笃行之”，把学问思辨归结到“行”上，现代教育家陶知行改名为陶行知，也都说明“行”对于“知”的重要。习惯，是经过重复、练习而巩固下来的稳定持久的条件反射和自然需要。培养良好正确的学习习惯，也是各科教学的重要任务。以语言和写作教学为例，读懂读通若干篇范文以及必要的字词语法、修辞知识固然重要，但同等重要的是培养勤读勤查、使用工具书的习惯，写读书笔记的习惯，作文要“修辞立诚”、写自己真实思想感受的习惯，作文要“上口入耳”、写好自己念、自己修改的习惯，以及不仅在课堂上而且在生活中正确使用语言文字的习惯等等。语文教学如果只是要求背熟多少范文和语法规则而忽略了良好正确的学习习惯的形成，那无论从教还是学两方面说都是不完全、不巩固、不成功的。

关于学习能力。学习能力，简单说就是举一反三的能力，触类旁通的能力，由已知推未知的能力。课堂教学，甚至整个学校阶段的教学，涉及的只不过是人类已有知识的一小部分。学校教学传授基础知识和基本技能，是所谓打基础阶段。基础固然要坚实，但基础只不过是准备，为学生在课堂之外和出校门后的继续构筑作准备。以数学学科为例，要求学生掌握数的基本概念、基本定律、基本

运算,为此要演算一定数量的例题。掌握课本中列出的概念、定律、运算固然重要,但更重要的是通过这些教学活动培养学生抽象演绎的能力,为掌握课本以外的更多更高更深的概念、定律和计算作准备。如果仅仅死记硬背多少概念、定律和计算题而不是以此为手段发展思维能力,那从教和学两方面说也都是不完全、不成功的。

上述学习兴趣、习惯和能力三个方面是互促互补、互为因果的。成功的教学,不在于教师的授予和学生的接受,而在于教师发挥主导作用,调动学生学习的主动性和积极性。教学的最高境界,是教其自学,培养学生自学的兴趣、自学的习惯、自学的能力;正如叶圣陶所说的“教育的最终目的在学生能自学自励,出了学校,担任了工作,一直能自学自励,一辈子做主动有为的人。”

《金钥匙丛书》由教学经验丰富的特级教师执笔,以现行的最新教学大纲和教材为基础,注重思路开拓,注重能力培养。对课文知识归纳总结,融会贯通,解析重点、难点。对学生,是学法指导;对教师,是教法参考。《金钥匙丛书》是提倡素质教育的教学参考书。

楚庄

1995年8月

作者简介

毕业于天津津沽大学,从教 40 余年,天津一中特级教师。曾任天津市化学会理事,天津市教育局教研室咨询委员,天津市中学化学教学研究会副理事长,天津市和平区化学专业研究会理事长、教育学会理事,《考试》杂志编委,湖北《中学化学报》顾问。现从事考试研究。

主要著作有:《原子、分子和晶体结构》、《化学选择题分析》、《高中化学检测与分析》、《新化学实验》(与美国教师合编)等 11 种。作为主要撰写人之一,参加了《高考化学命题:原则、思路与剖析》、《高考化学科能力要求与测试》、《高考化学命题研究与试题分析》等书的编写。在中央和省级刊物上发表过数十篇论文。此外,《中学化学教学最优化》论文被译成英文,由美国坦普尔大学科学教育系主任史莫克洛教授在全美化学教育会议上介绍。1988 年,用中、英两种文字写成的论文《化学教学的 K_1 系数评估》在国际化学教学法研讨会上作为重点论文宣读,获得好评。

前 言

作为一门入门的学科,初中化学一方面应该有自己的体系,一方面又要为进一步学习化学起到奠基的作用。

作者的目的在于为初中三年级的学生在学习这门学科时提供一本辅导性用书.本书着重对学习方法提出一些参考意见,同时也在一定程度上起到手册的作用.它没有拘泥于不同教材的章节顺序,而是紧紧结合《初中化学教学大纲(试用)》的规定,将学习内容按学科体系来安排,这样既适用于平时的学习,也适用于课程的复习。

本书不应作为教材来使用,而应该置于认真阅读与学习教材的前提之下.对教材写得很详细的地方只作了简略提及,对教材需要解释的地方则作了必要的阐述.书中编入的练习题共149个,没有重复教材中必备的基础题.作者认为,只要学生能对这些题目作必要的认真思考和深入探究,肯定有助于能力的提高。

有部分例题和练习题采自近年来全国各地的中考试题,因篇幅所限,未能一一标明出处,谨对这些命题的同志表示感谢.龙门书局第一编辑室为本书出版提供了很多方便,也一并致谢。

作者以感激的心情期待着来自读者的批评。

宁潜济

1995年7月

目 录

第一章 化学科学的研究对象	1
一、化学科学的基本内涵	1
二、初中化学的一些特点	3
三、初中化学的学习目的	5
四、对学习初中化学的一些建议	6
附：对蜡烛及其燃烧现象的描述	11
第二章 化学基本概念和基础原理	13
一、与物质的组成、结构有关的基本概念和基础原理	14
练习题	28
二、与物质变化有关的基本概念和基础原理	30
练习题	42
三、与物质体系有关的基本概念和基础原理	45
练习题	58
四、与物质分类有关的基本概念和基础原理	61
练习题	72
第三章 元素及其化合物	75
一、混合物	76
练习题	84
二、气态单质	87
练习题	100
三、固态单质	102
练习题	107
四、氧化物	109
练习题	117
五、无机电解质	118

练习题.....	124
六、有机化合物	125
练习题.....	127
七、化学肥料	128
第四章 化学基本计算	130
一、有关化学式的计算	131
练习题.....	137
二、有关化学方程式的计算	137
练习题.....	152
三、有关溶液的计算	154
练习题.....	160
第五章 化学实验	163
一、初中化学实验的一般问题	163
二、一般化学仪器的使用	168
练习题.....	175
三、化学实验基本操作	179
练习题.....	200
答案和提示	207

第一章 化学科学的研究对象

从初中三年级开始,在课程中引入了一门新的自然科学——化学.无论是在学习的起始阶段还是在学习的过程中,反复地认识这门科学的基本内涵、特点、学习目的以及学习方法,对于完成当前的学习任务和提高学习者的科学文化素质,都具有重要的意义.因此,在这带有导言性质的一章里,我们将涉及与上述有关的一些论题.

一、化学科学的基本内涵

由国家教委制订的《九年义务教育全日制初级中学化学教学大纲(试用)》*中指出:“**化学是一门基础自然科学,它研究物质的组成、结构、性质以及变化规律.**”这就在原则上规定了初中化学的基本学习内容.

1. 化学科学研究物质的组成

化学、物理学、生物学都是研究物质的自然科学,它们有不同的分工.物理学在初中范围内研究物质的宏观物理运动,例如机械运动(压力、速度等等)、一般的物理属性(质量、密度等等)、光学运动、电学运动,在高中阶段还将研究原子核运动.生物学研究物质的生物运动,初中阶段主要研究生物的一些分类、解剖学规律等等.

与物理学和生物学不同,化学首先把物质的组成作为自己的研究对象,为此,引入了元素的概念.化学以目前被发现的 111 种元素为基元,揭示了它们以不同的质(元素的品种)和量(元素质量

* 以下简称《初中化学教学大纲(试用)》.

之比)组成了已知的上千万种物质. 化学科学的研究指出, 元素是物质的成分, 物质是元素的存在形式. 这样来理解物质与元素的关系, 对于学习化学这门科学来说, 具有十分重要的意义.

2. 化学科学研究物质的结构

按照一般的观点, 物质的组成是宏观的, 物质的结构则是微观的. 从对物质的宏观认识过渡到对物质的微观认识, 是化学科学的一个重要的进展, 也是人的认识水平的一个飞跃.

初中化学对物质的微观结构介绍到分子、原子、亚原子粒子(中子、质子和电子)这一个层次, 并开始涉及到它们相互结合的形式. 虽然这只是些初步的介绍, 但对学习者认识微观世界还是必要的, 应受到足够的重视. 从某种意义上来说, 从宏观到微观, 是化学科学现代化的标志之一.

3. 化学科学研究物质的性质

物质的性质是宏观的, 它们可以借助直接观察或通过一些较简单的测量手段而得出.

化学科学所研究的是物质的具体性质, 而不仅仅停留在物质的普遍属性上.

物质的特定的物理性质是化学科学首先研究的对象, 因为这往往是认识一种物质的起点. 在此基础上, 化学科学对物质性质的研究主要聚焦于它们的化学性质.

值得注意的是, 物质的性质, 尤其是它们的化学性质, 事实上是物质的微观结构在宏观上的具体反映. 换句话说, 物质的性质, 尤其是化学性质, 总是由其微观结构决定的. 从这里也可以进一步认识到研究物质结构的意义.

4. 化学科学研究物质的变化

物质的变化, 尤其是物质的化学变化, 是化学研究的一个侧重点. 物质的组成、物质的结构是了解物质变化的基础, 物质的性质

则与物质的变化有不可分割的联系.由此可见,物质的变化与物质的组成、结构、性质紧密相关,也可以认为物质的变化是物质的组成、结构和性质的集中体现.

虽然初中化学仅仅是一种入门性质的课程,对上述关系揭示得还不很深刻,但是,对于初学者来说,认识到这种关系还是必要的.有了这种认识,可以帮助学习者大体上了解本课程的基本体系,有利于通过自我探索把握住知识之间的联系,初步了解所学到的化学知识是整体关系,这无疑对学好本学段的知识是有利的.

此外,还应当指出,化学科学还把研究物质变化中的能量关系作为自己的另一个重要的对象.由于初中化学并不突出对这一问题的研讨,因而在前引《初中化学教学大纲(试用)》中没有列出能量问题.作为学习者,了解这一点还是需要的.不这样就不能全面地认识化学科学的内涵,就不能对初中化学范围内所涉及的能量现象(例如,浓硫酸溶于水时强烈地放热,化学反应中的热现象,等等)赋予应有的重视.在认识化学反应现象时不了解与能量变化有关的现象,无论如何也是不应该的.

二、初中化学的一些特点

1. 初中化学是一门基础原理、基本概念和化学事实并重的学科

按照前引《初中化学教学大纲(试用)》的规定,在初中化学课程中大体上介绍了4种化学原理、60个基本概念、4种混合物、4种单质和16种化合物.从这个大致的范围可以看出,初中化学首先着重于化学基本概念和一些最基础的化学原理的介绍,与此同时,对常见的最有代表性的化学物质的叙述也给予了相当的重视.这是因为,不介绍一定数量的化学基本概念和最基础的化学原理,化学事实就成了孤立的单纯描述,没有任何骨架和线索;不引入一定数量的化学物质,概念和原理就成了说教性的论述,没有任何根据和依托.整个课程的特点之一就是上述两个方面的高度结合.

2. 初中化学是一门以实验为基础的学科

从化学科学的发生、形成与发展来看,实验都是它的重要基础,初中化学当然也不例外。

确定物质的组成需要应用实验手段,探索与认识物质的物理性质和化学性质也需要应用实验手段,研究物质的变化还是需要应用实验手段.基础化学原理是综合了对化学实验现象的概括与总结而得出来的,得出之后还需要通过进一步的化学实验予以确证.化学基本概念是为了从理性上认识实验现象而产生的,它们的产生又为进一步从理性上认识更多的实验现象提供了条件.对物质微观结构的认识也产生于对诸多的物质运动的实质性探究,其中实验手段起到了关键性的作用;而借此确立的微观认识,又再受到不同实验现象的检验。

综上所述,可以看出,化学实验在化学这门学科中具有突出的意义.没有实验,就没有化学.从科学史上看,化学的任何一点进展与突破,都与化学实验密切相关。

3. 初中化学是一门定性与定量紧密结合的学科

化学不仅是一门描述性的科学,还在更高的层次上研究物质组成、变化中量的规律.事实上,正是由于天平被引入化学实验,也即由于注意了量的研究,化学才正式成为一门科学。

研究指定物质的具体性质当然离不开研究物质普遍属性的物理学,研究物质组成、变化中量的关系当然离不开数学,因此,物理学和数学是化学的两门基础学科.这就是在初中阶段需具有一定的物理学和数学知识才能够学习化学的原因.吸收化学知识和表述化学事实都离不开一定的语文水平,可见语文是学习化学的重要工具学科.为迅速了解当前化学的研究成果及发展水平,外文必然成为化学的另一个工具学科.如此等等。

如果进一步学习化学,就可以看到,由化学所确立的物质微观结构和诸多的化学反应,又为生命科学提供了基础.化学科学还与

环境科学、天文学密切相关。诸多学科之间的相互依存、相互渗透是一种普遍的现象，化学当然也不会例外。

4. 初中化学是一门与社会实践紧密联系的学科

科学来源于实践，又进一步指导实践。化学除了具备这一科学的普遍特征之外，它还突出地表现为与社会生活各个方面广泛相关。

只要想一下，我们的世界是一个由形形色色的物质构成的世界，我们无时无刻不生活于充满化学现象的氛围之中，就会立即感触到化学与社会生活的联系有多么密切。这表明，化学绝对不是封闭在象牙之塔内的经院式的学科，它为社会生活的诸多方面做出贡献，也就是在这种生动的联系中获得丰富的营养，从而促使了化学自身的发展。

三、初中化学的学习目的

《初中化学教学大纲(试用)》对教学目的作出了明确的规定。教学目的是对教师而言的，落实在学习者的身上，就成为学习目的。把教学目的稍作文字上的修改，初中化学的学习目的可以表述如下：

(1)学习一些化学基本概念和基本原理，学习几种常见的元素和一些重要的化合物的基础知识，学习一些化学实验和化学计算的基本技能，初步认识化学在实际中的应用。

(2)激发学习化学的兴趣，培养科学态度、科学的学习方法，以及关心自然、关心社会的情感。

(3)培养能力和创新精神，会初步运用化学知识解释一些简单的现象或解决一些简单的化学问题。

(4)接受辩证唯物主义和热爱社会主义祖国的教育，提高政治思想水平。

从以上叙述可以看出，初中化学尽管是一种入门性质的课程，但需要学习者在学习过程中达到的目的还是很全面的。它是中学

科学教育的组成部分之一,学习这门学科,学习者承担着较为全面的学习任务.在上述学习目的中,既有知识领域的要求,又有情感领域和操作领域的要求;既有基础知识和基本技能的要求,又有心理发展和学习方法、学习习惯和政治思想觉悟的要求.这表明,学习化学并不只是简单地记住几个元素符号和会写几个化学方程式的问题,它的学习目的是全方位的.

四、对学习初中化学的一些建议

为了帮助学习者真正学好初中化学,在这里提出一些参考意见.

1. 对《初中化学教学大纲(试用)》中规定的化学科学的内涵、目的等要有全面的理解

上面我们用了一部分篇幅对《初中化学教学大纲(试用)》中的有关规定作了扼要的阐释,意图在于使学习者对自己所学的学科有概括性的认识.没有这种认识,将会在相当程度上影响学好这一门学科.为此,可以考虑:

(1)在学习进程中对上述规定进行反复的阅读,结合具体学习内容对此反复地认识.我们认为,学习者在手头常备一册《初中化学教学大纲(试用)》应当是有益的.好在这是公开发行的出版物,价钱也很低,不难得到.

(2)在学习教材每一章以前,需要对这一章的学习内容有概括的了解,并在此前提下明确本章的具体学习目的(在这方面应该主动向教师求教,取得教师的帮助).把这个具体学习目的与前述本课程的总目的加以对比,从而对本章内容在整体课程中所处的地位有一个清楚的认识,据此而制订自己的学习计划.这就是说,学习者的学习应该是有目的有计划的,这就使得学习者在真正的意义上获得了学习主动权.那种今天学了什么明天还不知道又学什么,被动地跟着教材和教师走的盲目的学习方式,无论是对保证学习质量还是对全面培养自己的科学文化素质都是不利的.

2. 处理好基础与能力的关系

在前述初中化学的学习目的中,对基础和能力都提出了要求.基础知识当然对任何一门学科的学习都有重要的意义.现在说一说能力.

能力来源于基础而又高于基础,没有基础知识就不会有能力,能力只能在学习基础知识的过程中形成.能力又反作用于基础知识的学习,没有能力也就不能很好地取得基础知识.基础与能力二者是相互促成而又相互制约的关系.

作为 21 世纪的人才(不论是哪个层次的人才),需要有较高水平的能力,因而,能力的培养当是科学教育的重要内涵.无论从当前的学习来说还是从未来的前途来说,学习者都应当把能力的培养作为主观努力的重要方向.

在初中化学的学习中,对能力的要求主要有以下 4 个方面:

(1) 观察能力

观察是认识自然、学习自然科学的起点.对实验现象、化学事实、科学图表等都需要有仔细的观察,从中发现带有实质性和规律性的东西,而不满足于停留在表面.

例如,镁带在空气中燃烧,光和热的生成是一种十分明显的现象,很容易被观察者所发现.但是,还有一种不很明显的现象,即燃烧时有少量白烟生成.这种易被忽略的现象却是最具有实质意义的现象,正是它标志着镁转化成了氧化镁*.此例表明了全面观察的重要,往往那些最本质的现象并非是最明显的现象.

请读者取一只蜡烛,尽可能地对它在点燃前、燃着时和熄灭后分 3 个阶段进行观察并将观察到的现象一一记录.统计一下所观察到的事实并与附在本章后的“对蜡烛及其燃烧现象的描述”作对照,分析自己在观察能力方面所达到的水平,从中取得必要的启示.

* 进一步学习时会知道还有少量氮化镁.