

学会学习

中学生学习方法丛书

实用高中

化学
学习方法

龚荫樵 阳光 主编

开明出版社

54.1
GYB

第65A-2

“学会学习”中学生学习方法丛书

实用高中化学学习方法

主编	龚荫樵	阳 光
编著	龚荫樵	阳 光
	蒋建明	夏克坚
	刘秀娟	

开 明 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

实用高中化学学习方法/龚荫樵等编著。-北京:开明出版社,
1998.12

(“学会学习”中学生学习方法丛书)

ISBN 7-80133-218-0

I. 中… II. 龚… III. 化学课-中学-学习方法 N.G·182

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (93) 第 35066 号

责任编辑/吕志敏 戚星

实用高中化学学习方法

龚荫樵 等 编著

*

开明出版社出版发行

(北京海淀区西三环北路 19 号 邮编 100081)

保定市印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

开本 850×1168 1/32 印张:5.125 字数:123 千字

1999 年 3 月北京第 1 版 1999 年 3 月北京第 1 次印刷

印数:00 001—10 000

ISBN 7-80133-218-0/G·182 定价:6.0 元

编 者 的 话

亲爱的中学生朋友，你有过这样的苦恼吗？

你身边那些学习成绩出类拔萃的佼佼者经常出现在绿荫场上、图书馆里，而自己却总是在为做不完的习题冥思苦想……

同是学习，为什么自己花了并不逊于别人、甚至远远超过别人的时间和精力，而效果却并不理想？是自己的智力不如别人吗？

非也，非也！

很大程度上是因为学习不得法。

你在紧张学习的间歇，可曾思考过一个问题：你是真的在学习吗？

不要觉得这是个非常可笑的问题。实际上，有不少同学每天都伏案苦读、挑灯夜战，貌似在刻苦地学习，其实学习效率很低，大部分时间，他们是在做无效劳动，而不是在学习！

试图从根本上解决这一问题，正是我们编写此书的初衷。

虽然素质教育正呼声日高，但很多人并没有认识到让学生学会怎样学习和学会怎样思考将是我们教育的主要任务。在教学实践中，对学习方法和学习技巧的提倡仍停留在口头上。“题海战术”仍是压倒一切的“方法”。

为了使中学生轻松愉快而又高效地完成中学学业，将广大同学从沉重的学习负担中解脱出来，我们设计了这套《“学会学习”中学生学习方法丛书》，旨在推动中学生学习方法的研究，深入探讨学习规律，建立系统的中学各科学习法。

本套丛书力图站在“学会学习”的高度，以学习法为中心，把学习法和中学各科学学习内容紧密结合起来，具有实用性（对学生学习确有明显帮助）、趣味性（使学生读得轻松、有味）、系统性（有较明确的理论体系）等特点。

本丛书由北师大、江西师大、江西教育学院、北京四中既有理论修养，又有实践经验的教研人员具体编写。

编 者

1999年3月

目 录

只要肯登攀

——高中化学学习方法总论……………1

大山的魅力

——高中化学知识结构分析……………13

天堑变通途

——摩尔概念外延关联法……………21

巧结知识网

——元素化合物归纳类推法……………28

个别与一般

——元素周期律概括推论法……………36

渔者思其鱼

——平衡理论与联想思维法……………45

纲举则目清

——氧化还原反应比较分类学习法……………54

得意而忘言

——有机化学系列理解记忆法……………63

澄源则流清

——气体家族异中求同归纳法……………73

顾名而思义

——化学用语名实结合三会法……………83

博观而约取

——化学知识系统化与图表纲要法……………90

题海巧扬帆

——解化学计算题与假设验证法……………104

绝知须躬行

——化学实验技能训练法……………113

会得个中趣

——寓学于乐的课外活动助学法……………125

好风凭借力

——计算机辅助学习法……………138

摘桃善造梯

——化学总复习应考策略……………150

只要肯登攀

——高中化学学习方法总论

仔细看看我们周围同学们的学习情况,你就会发现,有的同学学得潇洒自如,轻松愉快,学习成绩总是名列前茅,而且课外生活丰富多彩,打球、下棋、游泳、唱歌、跳舞,样样拿得出手。而另外有些同学整天埋在书本中,甚至连课间十分钟休息也不放过,结果不仅学习成绩平平,还把身体也搞坏了。一旦他们进入科学的圣神殿堂——高等学府之后,前者因为掌握了一套科学的学习方法,往往能很快地适应高校的学习,如鱼得水;而后者即使有幸考上大学,却不是学得十分吃力,就是因身体不好而被迫休学。

分析出现上述情况的原因,虽然有志趣、毅力、环境等因素的影响,但是,在中学读书时是否掌握了一套行之有效的学习方法,也是主要影响因素之一。

有了科学的学习方法,即使由于种种原因没有机会上大学,也会对今后就业或自学成才有很大的好处。好的学习方法是打开知识宝库的金钥匙,是攀登科学顶峰的重要工具。任何一个有志向上的青年,谁不愿意在中学学习期间就能得到一把金钥匙呢?

所谓学习方法就是指学习时所采用的方式、手段或途径。学习方法很多,读书、听讲、复习、做笔记、做实验、做习题等学习环节都有个方法问题,在这个短篇里不可能一一涉及,我们重点谈谈读书的方法、记笔记的方法和思维的方法。

先谈谈读书的三个基本方法。

书要越读越厚

高中化学课本就那么三册,怎样使它变厚呢?

化学教科书是千万科学家探索物质特性和变化的结晶,是几百年来世界化学工业发展的缩影和精髓,是经过几代人反复讨论、周密思考、严格提炼的结果。因此,重视教科书,认真、仔细地研读它是十分必要的。

首先,读书时要注意前后内容的联系,教材的编写是遵循“前易后难,难点分散,紧密围绕主线”等原则的。所以,在阅读某章某节时,不能以为孤立地读懂这些章节就行了,必须与已经学过的有关内容联系起来,形成较为完整的知识体系。例如,阅读高一课本中有关“氧化-还原”这一节时,就应将初三学过的氧化反应、还原反应、氧化剂、还原剂等内容联系起来。在联系过程中,还应对比思考:高中比初中增加了哪些新内容?如果能进一步研究这章这节为何安排在这儿,与后面内容有什么关系,那就会使所学知识更丰富、更系统、更充实了。

其次,化学是门实用性很强的学科,它来自生产实际,所以读书时还要与工农业生产和生活实践里的化学知识紧密联系起来。这不仅可以充实教材内容,丰富它的内涵,而且可以学以致用,从而增加学习化学的兴趣。例如,学习“原电池、金属的腐蚀和防护”一节时,可以广泛联系日常生活中这类化学现象。诸如,为什么铝制器具不宜长时间储存水和食物等等。这样既充实了课本内容,也学得更加生动有趣。

第三,读书时,应适当地联系其它学科(如科学史、考古、侦探小说、医学等),这样不仅可以使所学的化学知识绚丽多彩、生动活泼,而且思维可以得到扩展、发散。例如,学习卤素这章时,适当阅读“化学元素发现史”的有关内容,不仅可以了解这些化学元素发现的艰难历程,而且可以获得许多科学研究的思维方法,还可以培养自己不畏艰险、勇于进取的高尚情操。再如,学习“金属活动顺序表”之后,可以

联系长沙马王堆的考古挖掘,马王堆墓葬中有金缕玉衣、宝剑、铜器、陶器等等。但为何其中没有铝制器皿呢?这是一个与金属活动顺序有关的考古问题。若一时不明白,可以与同学们议论一番,难道不是一件愉快的事吗?

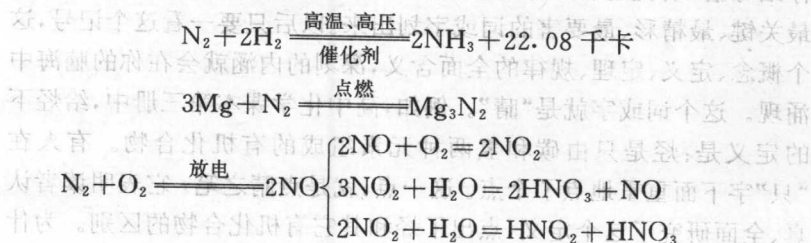
总之,用这些方法去读书,先逐字逐句地去理解它的内涵,再广泛地联系工农业生产中和生活里的化学现象,或者各种学科、名人轶事等,会使你学到的化学知识丰富多彩、生动有趣,这比起原来教材中的内容不是更为广阔吗?书也就越读越厚了。

在本书的分论中,将结合高中化学内容,专门详细地讨论如何寻找联系点,如何进行联想思维。学会这种方法会使你的思维能力得到提高,驾驭知识的本领也会越来越强。

书要越读越薄

这岂不是与上面所谈的读书方法相矛盾吗?不,这是一个问题的两个方面。前面讲的读书法,又可称之为“钻进去”,这里讲到的读书法是读完后又要能“跳出来”。达到一定高度后,书就会变薄了。

在认真仔细读书的基础上,找出本章、本节的重点和难点。然后合上书本,回忆本章、本节的主要内容,用几个化学方程式或几句话,甚至几个字,将这些内容精辟地概括出来。例如,我们学习“酚的化学性质”一节时,可以归纳为“苯环对羟基的影响和羟基对苯环的作用”。再如,读了“氮气的性质”一节后,可以归纳为“惰性、三个主要化学方程式”。



在复习时,只要读到这句话或看了这几个化学方程式,全节、全章的主要内容就会在你的脑海中涌现出来。一章、一节变成一两句话或几个化学反应式,书不是读薄了吗?

期中、期末全面复习时,更要自觉地应用这种学习方法,它可以起到事半功倍的效果。复习时,在拾遗补漏的基础上,进行系统性归纳总结,找出教材之间的内在联系,将所学知识列成纲要,制成表或画成图。这可以比喻为“理乱麻”或“梳辫子”,考前只要看看纲要,图表就行了。这种归纳形式清晰明快,便于记忆。

这种系统归纳方法在后面的思维方法分论中,会再一次谈到,而且,在分论中结合化学知识的板块结构会更详细地探讨,另有一篇还专门谈图表纲要法。

画龙重点睛

画龙点睛的故事,可以说无人不知,无人不晓,但真正将它为我所用可不容易。

高中化学教材中的内容,尤其是概念、定义、定理、规律的表述,是无数人呕心沥血编写而成的,它们经历了时间的考验,我们读书时一定要认真地对待它。

一些人读书时,觉得这也重要那也重要,在书上划满了横线或锯齿线。这也是重点、那也是重点等于谁也不是重点,划那么多记号等于白划。这是一种很不好的读书方法。

读书时要仔细阅读、反复推敲,有时对一句话、一个词或字都要仔细琢磨,研究它在这个概念、定义或定理中的作用,然后将你觉得最关键、最精彩、最要害的词或字划出来。以后只要一看这个记号,这个概念、定义、定理、规律的全面含义,深刻的内涵就会在你的脑海中涌现。这个词或字就是“睛”。例如,高中化学课本第三册中,给烃下的定义是:烃是只由碳和氢两种元素组成的有机化合物。有人在“只”字下面重重地点了个点。这一点,就是点睛之笔。它表明读者认真、全面研究了这个定义,点出了烃和其它有机化合物的区别。为什

么有人在碳和氢两字下标上圆点不算点睛之笔呢？因为“炅”字本身就是取“碳”中之火和“氢”除气而创造出来的，比较好理解也好记。

上面我们讨论了读书的三种基本方法，下面说说如何做好课堂笔记。

踩着石头过河

一个人的记忆力总是有限的，不可能把老师在课堂上讲的内容和演示的实验都记得清楚、全面。因此，有目的、有计划地做一些笔记，将知识积累起来，复习时就会省时、省力。

德国化学家欧立希，每当进行科学实验、看书读报或思考问题时，总不忘随时记录有价值的事实、数据、论点和闪光的思想。在找不到纸的时候，他就在地板上或衣袖口上把紧要的资料记录下来。

如何做好课堂笔记呢？英国埃克塞特大学的戈登·豪博士和他的助手，对不同类型的笔记做了大量的、反复地研究，发现了一个有趣的趋向，这种趋向可以用一句似乎是自相矛盾的话来概括：“做笔记，是对的，但越少越好。”他们将不同类型的笔记，按照效果从小到大排列如下：

1. 不做任何笔记(最坏的方法)；
2. 有闻必录；
3. 学生自己改写成的全文笔记；
4. 用老师的简要句子构成的笔记；
5. 学生用自己的简要句子构成的笔记；
6. 由老师所给的关键词构成的笔记；
7. 由学生自己选用的关键词构成的笔记。

从最后一类笔记中还发现，在一定的前提下，关键词越少越好。

什么是关键词呢？关键词必须是这样一些词：含意最贴切；文字最简短；复习时最有利于迅速记住。这些词可以形象地描绘为“过河时脚踩的石头”。河水是所有文字的集合，包括关键词在内。但汇流

成河水的词,对复习、回忆来说并不都是必需的。一般来说,关键词约占全部词的1%—10%。

如果用箭头、颜色和特殊的符号把关键词联系起来,你就会对这些关键词的内在联系一目了然。

听化学课可以用化学元素符号、化学的特殊记号将关系词简化。如,氢气用 H_2 表示,加热用“ Δ ”表示,光照用“ $h\nu$ ”表示,可逆反应用“ $\rightleftharpoons$ ”表示,等等。

中学化学教学是紧紧围绕教材进行的,我们应充分利用课本,边听课,边思考,边在书本上划出你认为重要的关键词,对老师补充内容可选用尽量少的关键词或化学符号,记在课本的空白处。这样,可以集中精力用于听课和思考。

上面我们讨论了读书、做课堂笔记的方法,读书、做笔记都离不开想,想就是思维。科学的思维是读书、做笔记的基础,因而,掌握一套科学的思维方法,就显得十分必要。

有人觉得中学生在学校里就是学好课本知识,这是十分片面的。其实,在中学,尤其是高中练就完整的,正确的科学思维方法是十分重要的,是中学教育的重要任务之一。

下面我们谈谈四种基本的思维方法。

分析和综合的思维方法

分析就是将事物的各种属性、各个部分或方面分解开来,一一加以考察的思维方法。与此相反,综合就是把事物的各种属性、各个部分或方面联合成为整体加以考察的思维方法。分析和综合是密切联系,不可分割的。

例如,在生物化学领域中,人们对生物遗传本质的认识,就运用了分析的方法。

遗传现象是很复杂的。科学家先把动、植物有机体分解为最小单位——细胞,然后分析细胞在遗传和变异过程中的作用。可是,人们

发现细胞也有复杂结构,它是由细胞膜、细胞质和细胞核组成。研究它们各自在遗传和变异过程中的作用,结果发现:决定生物遗传和变异的物质在细胞核里。

随着科技的发展,人们又发现细胞核还有复杂的结构。科学家又把它分解为各个组成部分,如核糖核酸(简称 RNA)和脱氧核糖核酸(简称 DNA),并分别加以分析研究,最后发现:DNA 是遗传和变异的主要物质。

遗传和变异的实质又是什么? DNA 为什么具有这种功能? 进一步分析发现 DNA 是由许多分子组成的双螺旋结构,每一个 DNA 是由四种不同的核苷酸分子,通过不同的空间排列形成特殊的结构,从而产生了遗传密码。

经过这样一层一层地分析研究各因素的性质及其特点,终于揭示出遗传和变异现象的本质:遗传是密码复制的过程,变异是遗传密码的改变过程。

学习化学知识时,也应分章、分节甚至分段地去学,仔细琢磨了解它们的基本意思,并将它们的要点分别提出来,这就是分析。在复习完这些知识后,又要把各章、各节甚至各段的意思和重点加以整理,连成一体、融会贯通,这就是综合。只有分析地阅读才能学得深入透彻,不致囫圇吞枣、一知半解。复习之后又要进行综合,贯通全部内容,才能学得完整、系统,不致断章取义、挂一漏三、以偏概全。

解化学题时,分析和综合方法的运用,更具有特殊的意义。熟练掌握分析综合的方法,对解题就多了一种行之有效的手段。

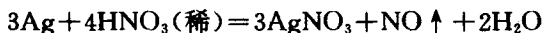
化学综合题的特点是所涉及的知识比较多,综合性强,解答这类题要善于分析、综合,能够把一个复杂的问题条理化,找出各部分知识的内在联系及解题的简捷途径,使问题一个一个地解决,最后得到正确的答案。这里举个简单的例子:

要溶解同样一小块银,用下列何种酸最好()。

(1)浓盐酸(2)稀硫酸(3)稀盐酸(4)浓硝酸(5)稀硝酸

分析:稀硫酸、浓盐酸和稀盐酸均不溶解银,因此,筛选后可先排

除(1),(2),(3)。在(4),(5)中,似乎选(4)为好,因为浓硝酸的氧化性比稀硝酸强。但综合分析的结果是应选稀硝酸而不选浓硝酸。因为在同质量的银溶解时,消耗的稀硝酸少,产生的有毒气体 NO 也少。从下面的反应式也可以看出:



经分析综合后,答案是应选择(5)。

关于这类思维方法的详细探讨,在分论部分将更深入地阐述。

比较和归类法

“不怕不识货,就怕货比货”。这句谚语

生动地道出了比较思维方法的认识功能。

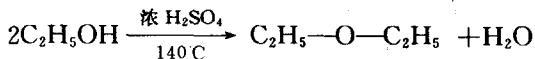
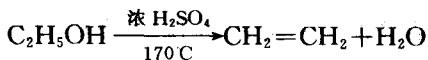
比较是一种应用广泛的进行思维和认识的逻辑方法。所谓比较是把各种事物加以对比,以确定它们之间的相同点和不同点的一种思维方法。在学习时,我们应当积极运用比较法,以便认识事物的异同点。

例如,我们学习了不少化学反应之后,发现不少反应的反应物是完全相同,但反应后的产物却不同,这是由于反应条件——温度、浓度、摩尔比和催化剂等不同而引起的,我们将它们分门别类加以比较,不仅可以加深理解,而且便于记忆。

(一)温度不同

温度的不同往往会使化学反应按不同的方式进行。

例如,乙醇与浓硫酸的反应。



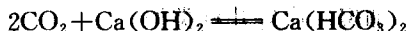
(二)摩尔比不同

例如,适量的 CO_2 气体通入澄清的石灰水中生成碳酸钙。(摩尔

比, $\text{CO}_2 : \text{Ca}(\text{OH})_2 = 1 : 1$)



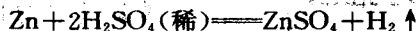
如果继续通入 CO_2 气体, 会使碳酸钙沉淀溶解, 生成溶于水的碳酸氢钙。(摩尔比为 $2 : 1$)



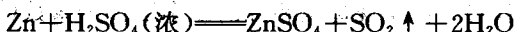
(三) 浓度不同

物质的氧化-还原能力随浓度的改变有所不同, 因此反应产物就有差别。

例如, 锌与稀硫酸反应属置换反应, 产物是硫酸锌和氢气。



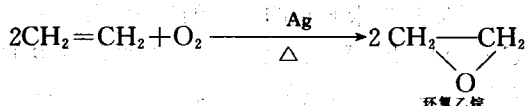
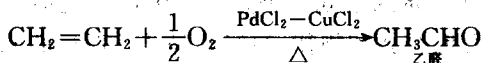
而锌与浓硫酸反应不是置换反应, 产物是硫酸锌、二氧化硫和水。



(四) 催化剂不同

使用不同的催化剂, 往往会使某些反应按不同的方式进行, 当然产物也不同。

例如, 乙烯与氧气反应, 用银为催化剂并加热, 产物为环氧乙烷, 用 $\text{PdCl}_2 - \text{CuCl}_2$ 为催化剂并加热, 产物为乙醛, 反应式如下:



总之, 化学反应与反应条件密切相关。反应条件不同, 产物往往也不相同。通过比较可以引起我们的注意, 从而克服中学学习化学容易犯的毛病——忽视反应条件。

分类是按照事物的特点将其分门别类的一种思维方法。可以说,

分类是从比较派生出来的,但它又更加深刻些。一般地说,只有通过分析、比较、抽象、概括认识到了事物的本质之后,才能进行分类。

例如,有机化合物类型很多,又有各自的化学反应,这许许多多的有机反应可以归类成取代反应、加成反应、消除反应、酯化反应、水解反应、缩聚反应,加聚反应等几种类型。

在分论中,“巧结知识网”,“纲举则目清”等篇里,将会生动有趣地介绍如何用这种方法学习氧化-还原反应和各类元素化合物。下面我们谈谈另一种思维方法。

归纳和演绎思维法

先谈谈著名的哥德巴赫猜想。

1742年,德国数学家哥德巴赫根据对一些奇数相加,例如, $77=53+17+7$, $461=449+7+5=257+199+5$ 等等的实例分析,发现每次相加的三个数都是素数(即质数)。于是,他提出了一个猜想:所有大于5的奇数都可以分解为三个素数之和。他自己证明不了这个猜想,便写信向当时著名数学家欧拉请教。虽然欧拉也证明不了它,但他肯定了哥德巴赫猜想,并提出:大于4的每个偶数都可以分解为两个素数之和。这两个命题,后来就合称为哥德巴赫猜想。

这个猜想的提出,就是运用归纳法的结果。

归纳法是从大量的已知的个别事实中进行概括总结,抽象出一般性的结论、原理、公式和规律。演绎则是从一般性的原理出发,通过推理、判断,认识那些尚未知晓的个别的结论。人们的认识过程,归纳起来就是从特殊到一般,又从一般到特殊的循环往复的过程。

化学与其它科学一样,它的许多原理、公式、规律、结论,甚至某一化学反应式,都是运用归纳思维方法的结果。

例如,许多溶于水的酸碱反应,可以用一个离子反应式 $H^+ + OH^- = H_2O$ 来归纳。

学习化学时,要有意识地运用这种思维方法。例如,化学题可以