

名誉主编 卢嘉锡
主 编 楚 庄



刘振贵 讲

怎样学好 高中化学

科学出版社 龍門書局

《金钥匙丛书》

刘振贵 讲

怎样学好高中化学

科学出版社
龍門書局

1996

(京)新登字 306 号

《金钥匙丛书》

刘振贵 讲

怎样学好高中化学

责任编辑 尚久力 李敬

科学出版社
龙门书局 出版

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

1996 年 5 月第三次印刷 印张 10 1/2

印数: 31 001—61 000 字数: 270 000

ISBN 7-80111-054-4/G · 19

定价: 12.60 元

莘 審思之，
莘：之，慎辨之。
語子學之，明行
寄學博問之，篤

書贈金釗題叢書

一九九五年秋月 盧嘉錫



《金钥匙丛书》

编 委 会

名誉主编：卢嘉锡

主 编：楚 庄

执行编委：李宝忱 吴浩源 郑飞勇

编 委：顾德希 王树凯 周沛耕
李尚文 刘振贵

《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重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

毕业于北京石油大学，从教30余年，北京师范大学实验中学特级教师。北京化学奥林匹克高级教练，国家级刊物《高三数理化》编委，北京市文教系统先进工作者，化学奥林匹克优秀指导教师。

化学学科理论基础坚实系统，专业知识广博。教学中勇于探索，不断创新，善于根据教材内容和学生特点选择教法。教学特点是：治学严谨，讲课精练，富于哲理，深入浅出，能充分运用实验手段启发学生思维，使学生在掌握知识的同时，能够发展智力、培养能力，掌握科学学习方法和化学学科规律。善于汲取化学科研新成果，溶入课堂教学中，激发学生学习积极性，让学生掌握科学思维方法，所教学生在全国高考和化学竞赛中成绩优异。

近十余年，在国家级刊物上发表论文百余篇；著有《高中化学能力培养》、《高中化学标准化百题解析》、《最新化学题型解析思路》、《初三化学导学》等书；主编或合作编写了《中学化学知识手册》、《中学实用化学辞典》、《高中化学提要》、《高中化学学习指导》、《“3+2”高考应试技巧》、《“3+2”最新高考复习应试指南》等40余书，字达数百万字；参加了人民教育出版社最新高中化学选修教材和教师教学用书（全一册）的编写。

前 言

本书依据国家教委颁布的最新大纲，参考人民教育出版社最新教材，针对高中学生学习化学的需要编写而成，是作者从事三十余年高中化学教学所积累的经验的结晶。

编写本书力求做到：突出学法，培养能力。为了方便学生使用，按照高中化学教学顺序，将全部高中化学内容分为十一个单元编写。各单元包括以下三个部分：

(1) 学习方法点拨。对本单元的重点和难点进行深入浅出的剖析和点拨，分析容易出错误的地方，指出应该注意的问题，揭示本质和规律，引发学生深入思考，对学生进行学法指导。

(2) 典型实例分析。精心编选相当数量典型实例，以开拓眼界，打开思路，启迪思维，使学生掌握解题方法和技巧，培养运用所学化学知识的能力。

(3) 练习精选。为了帮助学生自我检验，精编适量练习，这些题目立意新颖、构思巧妙，具有一定的灵活性，可以帮助学生提高分析问题、解决问题的能力。

在本书最后还特别编写了“怎样提高计算能力”、“怎样提高综合实验能力”等内容，供学有余力的学生使用，以争取高考优异成绩。

刘振贵

1995年8月

目 录

第一单元 怎样学好摩尔	1
第一节 摩尔	1
一、学习方法点拨	1
二、典型实例分析	4
三、练习精选	6
第二节 气体摩尔体积	6
一、学习方法点拨	6
二、典型实例分析	9
三、练习精选	12
第三节 摩尔浓度	13
一、学习方法点拨	13
二、典型实例分析	15
三、练习精选	19
第四节 反应热	20
一、学习方法点拨	20
二、典型实例分析	22
三、练习精选	23
第二单元 怎样学好卤素	24
第一节 氯气	24
一、学习方法点拨	24
二、典型实例分析	27
三、练习精选	29
第二节 氧化还原反应	30
一、学习方法点拨	30
二、典型实例分析	33
三、练习精选	35
第三节 卤族元素	36

一、学习方法点拨	36
二、典型实例分析	38
三、练习精选	41
第三单元 怎样学好氧族元素	44
一、学习方法点拨	44
二、典型实例分析	51
三、练习精选	61
第四单元 怎样学好碱金属	65
一、学习方法点拨	65
二、典型实例分析	68
三、练习精选	72
第五单元 怎样学好物质结构和周期律	76
一、学习方法点拨	76
二、典型实例分析	82
三、练习精选	85
第六单元 怎样学好氮和磷	90
一、学习方法点拨	90
二、典型实例分析	97
三、练习精选	107
第七单元 怎样学好镁、铝、铁	114
一、学习方法点拨	114
二、典型实例分析	123
三、练习精选	135
第八单元 怎样学好烃	143
一、学习方法点拨	143
二、典型实例分析	154
三、练习精选	165
第九单元 怎样学好烃的衍生物	173
一、学习方法点拨	173
二、典型实例分析	185
三、练习精选	199
第十单元 怎样学好化学平衡	207

一、学习方法点拨	207
二、典型实例分析	211
三、练习精选	220
第十一单元 怎样学好电解质溶液	230
一、学习方法点拨	230
二、典型实例分析	238
三、练习精选	249
第十二单元 怎样提高计算能力	257
一、一题多解, 思维发散	257
二、一题多变, 思路拓宽	261
三、逆向思维, 另辟新径	263
四、迁移变换, 巧解妙算	266
五、运用摩尔, 化疑解难	268
六、练习精选	272
第十三单元 怎样提高综合实验能力	280
一、设计实验基本方案	280
二、设计最简实验方案	282
三、识别分析实验方案	284
四、物质制备实验设计	286
五、练习精选	289
答案和提示	299

第一单元 怎样学好摩尔

从初中化学到高中化学，要经历一个逐步从宏观到微观，从定性到定量的发展过程。摩尔就是宏观物质和微观粒子之间，定性学习和定量研究化学反应之间相互联系的桥梁。

这一单元共分为四节，第一节摩尔是这一单元的核心和基础；第二节气体摩尔体积；第三节摩尔浓度；第四节反应热，是摩尔在气体、溶液、化学反应热效应中的应用。由此可见，第一节是重点，只有学好摩尔，才能学好气体摩尔体积、溶液摩尔浓度、化学反应热效应。

第一节 摩 尔

一、学习方法点拨

摩尔是表示物质的量的单位，每摩尔物质含有阿佛加德罗常数个微粒。

学习摩尔概念，要抓好以下三点：

1. 新旧对照，过好名词关

“物质的量”是根据外文含意翻译过来的物理量名称，“摩尔”是从外文直接音译过来的物理量单位。由于文字结构和语言习惯的原因，初学物质的量和它的单位摩尔，会觉得有点别扭。如果能把物质的量、摩尔同已经熟悉的物理量、物理量单位加以对照，就能克服这一困难。

国际单位制各物理量及单位

物理量名称	物理量单位	单位符号
长度	米	m
质量	千克	kg
时间	秒	s
电流强度	安 [培]*	A
热力学温度	开 [尔文]*	K
发光强度	坎 [德拉]*	cd
物质的量	摩 [尔]*	mol

* 方括号里的字可以省略，作为单位的简称，如安培可以简称安。

从上表可以看出，物质的量如同长度、质量、时间、电流强度一样，是个物理量的名称；摩尔如同米、千克、秒、安培一样，是个物理量单位。“物质的量”这四个字是一个整体，把“物质的量”写成“物质量”是不对的，写成“物质的质量”、“物质的数量”也是不对的。

2. 抓住实质，过好概念关

按照摩尔的定义，12克碳-12所含的碳原子数是1摩尔。那么，12克碳-12究竟含有多少个碳原子呢？通过实验测定，它的数值约为 6.02×10^{23} ，这个数叫阿佛加德罗常数，用“ N_A ”表示。阿佛加德罗是意大利物理学家，曾对分子结构理论的发展作出了重要贡献，为了纪念他的功绩，人们把12克碳-12所含的碳原子数叫阿佛加德罗常数。这样，我们就可以得到反映摩尔实质的正确认识：摩尔是以原子、分子、离子、电子等微粒作为计量对象，以阿佛加德罗常数作为计数单位的物质的量的单位，1摩尔任何物质都含有阿佛加德罗常数个微粒。

物质的量、物质的微粒数和阿佛加德罗常数三者之间的关系，可以表示如下：

$$\text{物质的量(摩尔)} = \frac{\text{物质含有的微粒数}}{\text{阿佛加德罗常数}(N_A)}$$

当规定 1 摩尔碳原子的质量是 12 克时, 那么, 1 摩尔任何原子的质量都是以克为单位, 其数值等于这个原子的原子量。例如, 1 摩尔氢原子的质量是 1 克, 1 摩尔氧原子的质量是 16 克。同理, 1 摩尔任何分子的质量, 都是以克为单位, 其数值等于这种分子的分子量。例如, 1 摩尔氢分子的质量是 2 克, 1 摩尔氧分子的质量是 32 克, 1 摩尔水分子的质量是 18 克。这样, 就使 1 摩尔任何物质的质量同它们的原子量、分子量或化学式量, 在数值上完全一致, 这对学习化学和发展化学都十分有利。

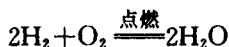
我们把 1 摩尔物质的质量叫做这种物质的摩尔质量, 摩尔质量的单位是克/摩。例如, 1 摩尔水的质量是 18 克, 水的摩尔质量是 18 克/摩; 1 摩尔硫酸的质量是 98 克, 硫酸的摩尔质量是 98 克/摩。

物质的量、物质的质量与摩尔质量三者之间的关系, 可以表示如下:

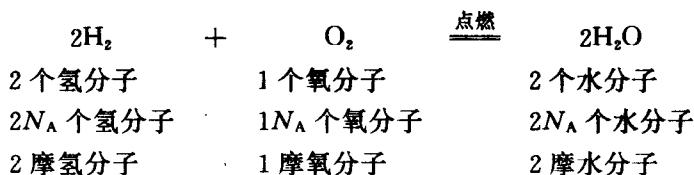
$$\text{物质的量(摩)} = \frac{\text{物质的质量(克)}}{\text{摩尔质量(克/摩)}}$$

3. 联系反应, 过好运用关

对于这个问题, 可以通过对实际化学反应的分析, 获得正确的认识。例如:



这个化学反应方程式, 从微粒观点看, 是两个氢分子和 1 个氧分子化合成两个水分子的反应。如果把这个反应里各微粒的系数同时扩大阿佛加德罗常数倍, 也就是



这个化学反应从宏观物质来看，是2摩尔氢分子和1摩尔氧分子化合成2摩尔水分子的反应。所以，化学方程式中各物质的系数，从微观上看，是各物质的微粒个数；从宏观上看，是各物质的摩尔数（以摩尔为单位的纯数）。

我们做的各种化学实验，都是在各宏观物质间进行的，只要正确写出化学方程式，便可根据化学方程式中的系数就是各物质的物质的量这一规律，回答出各物质间的定量关系。灵活运用这一概念，会使化学计算大大简化。

只要过好名词关、概念关、运用关这三个关口，就算基本掌握了摩尔，为本单元学习打下了坚实的基础。

二、典型实例分析

例1 判断下列各小题有关摩尔的论述是否正确，如不正确，简要说明理由。

(1) 4.4克二氧化碳的物质的量是4.4克。~~(X)~~

(2) 水的摩尔质量是18克/摩尔。

(3) 1.5摩尔的氧的质量是24克。

(4) 1分子硫酸的质量是98克。

分析 要运用摩尔概念逐条分析其正误。

解答 (1) 论述错误。错论的原因在于把物质的量与物质的质量混同起来。正确的论述应为：质量为4.4克的二氧化碳，其物质的量为0.1摩尔。

(2) 论述错误。摩尔质量的单位是克/摩。

(3) 论述错误。错误的原因在于没有指明微粒的名称，如果是1.5摩尔氧分子，质量是48克；如果是1.5摩尔氧原子，质量是24克。可见，使用摩尔时不指明微粒的名称是不对的。

(4) 论述错误。错误的原因在于把1个硫酸分子的质量与1摩尔硫酸分子的质量混同起来。1摩尔硫酸分子的质量是98克，1个硫酸分子的质量是：