

化学原理导论

(美) E. I. 彼得斯 著

科学出版社

化 学 原 理 导 论

〔美〕 E. I. 彼得斯 著

周士观 崔宝璐 等 译

科 学 出 版 社

1 9 8 4

内 容 简 介

本书译自美国爱德华·彼得斯著《化学原理导论》1978年第二版,特点是: 1.着重论述化学的基本原理,说理清晰,深入浅出。2.重视化学计算,解题步骤新颖细致,易于掌握。全书有各种类型的习题和问题1,100余题,并对其中半数给出了答案。3.着力反映现代化学最新成就,起点虽较低,最终仍达到较高水平,内容丰富,脉络分明。

本书适于中学、中专学生阅读,为青年自学成材的必备读物,对中学教学有很好的启发和参考作用,理工科大学生也可用来作为学习普通化学前的复习读物。

参加本书翻译的有周士观、崔宝璐、安立国、贺友多、朱尧天、刘棠同志。

E. I. Peters

INTRODUCTION TO CHEMICAL PRINCIPLES

Second Edition

W. B. Saunders Company, 1978

化 学 原 理 导 论

〔美〕E. I. 彼得斯 著

周士观 崔宝璐 等 译

责任编辑 林 娜

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1984年4月第一版 开本: 787×1092 1/16

1984年4月第一次印刷 印张: 27 1/2

印数: 精1—6,000 插页: 精4 平3

平1—9,400 字数: 634,000

统一书号: 13031·2515

本社书号: 3454·13—4

定价: 布脊精装 4.60 元
平 装 3.60 元

译者前言

化学是一门古老而又年轻的科学。人类为生存而斗争,钻木取火,就开始了对燃烧的研究;新石器时代,人类已开始认识和使用天然铜。经过长期生产实践的积累,人类认识了更多的物质性质,掌握了更多的物质变化规律,为化学科学的产生奠定了基础。十八世纪道尔顿原子论提出后,化学迈向理论与实践相结合的发展道路,迅速成长为一门内容丰富的独立学科。随着生产的发展和科学的进步,在无机化学、有机化学、分析化学、物理化学的基础上,又分出高分子化学、石油化学、催化化学、络合物化学、电化学、元素有机化学、结构化学等学科,现代又形成了光化学、生物化学、计算化学、放射化学等许多边缘学科。

化学不仅在基础理论学科中占有重要的地位,而且在现代化建设中也有着重要的作用。如农业生产中的生物固氮,新型复合肥料,高效新农药的研制;新能源的开拓;材料科学,包括金属的冶炼提取,新型合成材料的生产;遗传工程等都是化学发挥作用的领域。空间科学技术,高能物理,电子计算机等学科领域的研究也需要化学提供各种特殊功能的材料。

因此,普及化学知识,培养化学人才,是实现现代化建设中的一项刻不容缓的重要工作。士观有鉴于此,乃约青年译者,合作译出美国爱德华·彼得斯著《化学原理导论》(1978年第二版)一书。该书重视基本概念和基本原理的讲述,重视化学计算,内容丰富,取材新颖,剪裁得当,起点虽低,而终点较高,文字简洁,图文并茂,循序渐进,便于自学。高中及中专师生、大学低年级学生均可用于学习参考资料。谨将此书贡献给广大青少年读者,贡献给建设现代化祖国的广大工人和干部。

士观虽年老体弱,但“老骥伏枥”,“壮心不已”,愿为祖国建设,竭尽绵力,赖青年译者参加翻译,译成本书。不妥之处,在所难免,敬希广大读者批评指正。

周士观

一九八一年六月

前 言

“重要的不是我们教些什么，而是要考虑学生学些什么。”

我在着手写这本书的第一版时，这个格言就已引起我的注意。它仍然是这次修订本的重点，如果有的学生对于即将学习的普通化学课程，还不具备必需的大学水平时，可先学习本书。这些学生经使用本书作为一学期或三个月一期的“预科”课程，学习成绩良好者，将可达到：

- (a) 使用基本化学词汇阅读、书写和讲述化学；
- (b) 书写常用化学公式；
- (c) 书写普通化学方程式并使之平衡；
- (d) 立算式并解答许多不同类型的化学习题，必要时能应用量纲分析；
- (e) 在某些比较简单的理论领域“思考”化学——想象在原子或分子水平上发生什么现象。

本书仍保留了第一版的特点，它证明对初学化学的学生是大有帮助的，同时也增加了一些新的特色。在这两个方面，最重要的有如下几点：

1. 每个重要的概念和技能都在“要求”中出现。这些要求都安排在介绍这个论题的那一节的前面，使学生学习每天的课时把重点集中。

2. 解题时都以仔细按顺序排好的因次分析表示出来。鼓励学生用量纲分析作为一种分析工具，从逻辑上推导整个习题，而不是象变戏法似的一下子就得出一个答案来。

3. 各章里的例题大都用半解答式提出来，已经证实：这种形式，对于使读者学习课文时始终保持主动，是很成功的。一系列的问题引导学生自己解答问题，使他们循着这个方向，对每一步都先有自己的理解，并证实这种理解。

4. 新的专用术语都用楷体字印出，在每章结尾处列有术语与概念。括号内注明该词出现的章节。

5. 在这一版里，章末的问题和习题已结合在一起。数目约有 1,100 多条，都按课文的章节顺序排列。前列问题，书末都有答案，其中包括大多数习题的演算式。后列问题没有答案。有些问题和习题的编号上带有一个星号，这些题是为了满足想在最起码的要求以外多学些东西的学生的需要。

6. 全书始终着重于理解，而不是记忆。比如，为促使学生学会书写一个化学名称和化学式的方法，使用了显然找不到的离子化合物，而不是限于只从一个表中记住的由离子组成的化合物。周期表要反复使用，作为书写公式和电子构型的工具和帮助记忆的手段。

在这一版，有几章已改写过或重新做了安排，为的是给学生提供更容易更有效的学习经验。在学化学导言之后，即第二章，也就是讲到物质的第一章，讲的是化学——而不是往往使学生失望的数学，学生都渴望在他们的大学生活中有什么新的、别开生面的东西。关于原子结构的全部材料，都已汇集到第四章里，对第一版中某些比较抽象的论题做了删

减。同样,所有关于能(量)的问题都集中在第十三章里,用不用这些材料,教师可以自行选择。第八章的化学计量法,已有所增加,包括了全耗反应物的习题。由于几位教师的建议,在各章里分别增加了一些新节次,但可随意选用,比如,关于重量摩尔浓度,依数性问题,当量和当量浓度,以及基本平衡的计算等。这一版还新加了第十八章核化学。

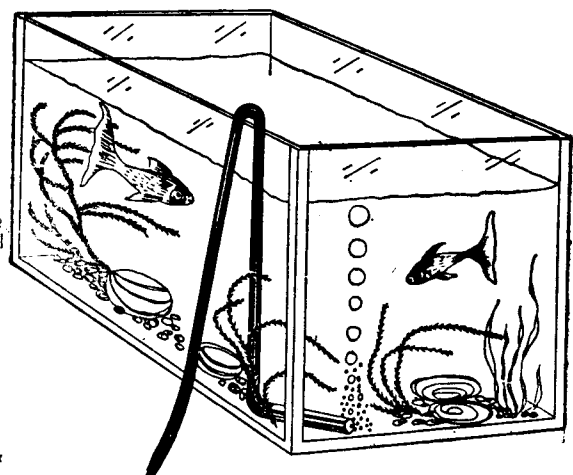
为学普通化学所应具备的基础论题,都放在第一至十一章和十四章。每章的顺序都用一种“螺旋上升”的探讨方式,使重要的论题在不同的地方再次出现,并酌量安排需同时进行的实验项目,早在学期初就有定量实验。书中还一一载明了选用另一种顺序而依然连贯的方法。比如,一位教师选择把定量的论题放到这学期最后再讲,他可以在讲完第四章的原子结构后接下去就讲第九章。再接下去讲第五章前六节的命名法和整个第十章。方程式的书写出现在第七章。讲量的各章——三、六、八、十一和十四章,可以按它们原来的顺序安排,但教师也可以有选择地把它穿插在其它各章之间。在这样的范围内选择,学生将不会因书中较先出现的论题移到后面而感到所学的东西不可理解。

E. I. 彼得斯

从鱼缸里的气泡谈起——代序

你可曾注意到，鱼缸里的气泡从底部上升时，越接近水面就越大？至少我以为是这样的。我得承认，我从来不曾有意识地去注意和比量鱼缸里的气泡，但我还是充分相信，它越上升就越大。若要我说明为什么会这么确信不疑，就让我们来探究一下这么一个故事——故事编得多少涉及一点有关化学的东西，总的说就是涉及一点科学。

从前有一个人亲自观察到，一些气泡从鱼缸底部上升时体积增大了。他是个好奇心强的人，弄不明白这是为什么。他的好奇心驱使他追究是什么原因引起这种现象的。于是，他思索起来，终于发现了一个假说。他推测，气泡在鱼缸底部时体积较小，是因为底部的压力较大，因此把气泡压小了。



既然对他的观察得出了合理的解释，这个好奇者就想把它检验一下。这是个重实践的人，再加上好奇，他就做了一个气泡。他做的气泡，样子就象个密封的圆筒，如图 1 所示。圆筒有一个大小正合适的活塞，既不透气，也不漏水，但却能上下自由活动，使里面的气压能与外面的相等。这个气泡的体积因而受到活塞顶部压力的支配。

这个好奇者高高兴兴地拿着他的气泡到就近的一个湖边去，就在那里试验起来。他把气泡放进水的不同深度，测量在每一深度时体积的大小。他的努力得到了报偿，他发现，象真的气泡一样，人造气泡在接近水面时渐渐变大。他的假说是正确的：气泡的体积确实取决于外部的压力。这么说，可以认为，只有在内外压力相等时，气泡内部气体所施的压力才与体积有关。

好奇者兴奋地把他的发现通信传达给愿闻其事的人。做的人不多，也没有多少人对气泡感到奇怪。但是有一个人挺好奇，他还是个怀疑论者。他不相信报告的结果。因此，他又反复做了这种试验。好奇者乙发现，好奇者甲的实验是正确的，并得出了有重复性、能再现的结果。好奇者乙是个心地诚实的人，他直率地承认，他怀疑好奇者甲，是不对的。

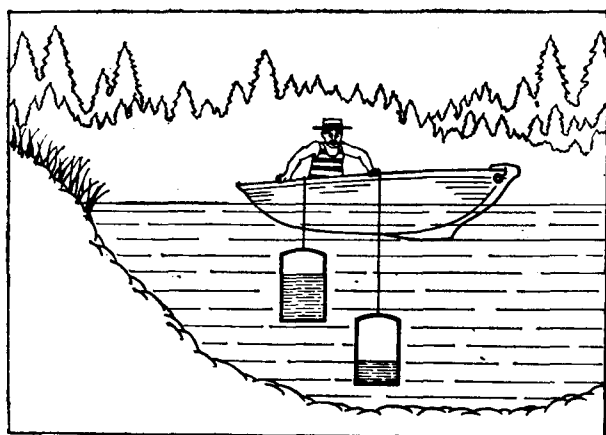


图1 气泡实验。气泡的大小取决于它没入水中的深度

后来，他们这些好奇者聚到一起——好奇一词就这种意义说来，到现在我们已把它用作一个专用名词了！——好奇者乙向大家汇报说他亲自检验了这个结果。

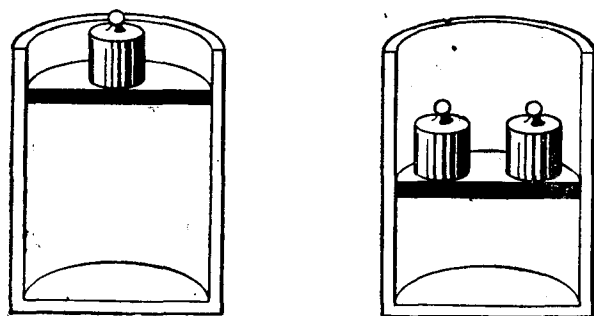


图2 一定量气体的体积与压力之间的关系

好奇者之中有一个女好奇者不十分满意，她认为最好再做一次。她提出一个假说，如果你实际测量气体的压力和它的体积，应能发现它们之间的量的关系。她打算做个试验来检验她的假说——这个试验不需要到湖里去弄得浑身透湿就可做到。她的推论是，只要在活塞顶部放上一个重物，如图2所示，就可以很容易地测量压力。

一天早晨，女好奇者就做了她的实验，并把结果画了一个图。她在分析和演算这些结果时发现，如果将气压乘以气体的体积，总得出同样的答数。她在把结果告知其他好奇者之前，精心地检验了她的结果。检验了多次，直到她完全相信她的发现为止。

好奇者们再次聚会时，女好奇者报告说，气体的压力和体积的乘积是一个常数。其他好奇者获得这一概念就都在自己的实验室里试做起来。结果得到证实，还做了一些修改。他们发现，温度和质量都是变量，也必须加以核对。于是把这些也做了实验，又发现了新的关系。最后，一个好奇者把这些结果汇总在一起，打算对这些实验论据做个“说明”。他的理论是把气体想象为由许多到处乱动的微小粒子所组成，这些粒子就是造成其他好奇者所记录的这全部实验结果的原因。

自从这位女好奇者首先提出压力乘体积是个常数(当然是在固定的质量和温度下)以

来,已经一百年过去了。目前,好奇者协会已承认了女好奇者的关系说,把它提升到一条科学定律的地位。它现在就被叫做女好奇者定律。

现在你就明白我为什么这样相信气泡在鱼缸中上升时变大,虽然我没有亲自做过这种观察。这是个定律。但即使如此,我还必须慎重。很少发现科学定律是错误的,但毕竟有过。为了绝对可靠,我还是要亲自做实验。可是,我到哪里去找鱼缸呢?

* * *

从这个小故事里,我们已探得化学特征的一些梗概。观察、假说、实验、检验和再检验、提出理论、直到最后得出结论,这些都已进行了几个世纪,今天还在继续进行着,而且比以往任何时候都更为活跃。这些东西综合起来,常被称之为科学方法。

科学方法实际上并没有一成不变的规律。可是回顾一下科学的历史,则上面所列各种情况总是不断出现。这些都是科学上的好奇者日复一日思索的成果。他们不断地向自己提出问题:“这里能应用的东西我知道些什么?”“从逻辑上说,下一步我该怎么走?”从这些问题又引出新的假说、新的实验和检验,理论,最后是当代定律。

我们的故事里,还列出了一些科学家的素质和活动。他们确实是个观察家,而且对所看到的東西有好奇心,并善于思索。他们提出一种假说作为观察的推测性说明,做实验来检验这个假说。如果发现什么地方错了,往往通过科学刊物同他的同行学者们通信。他们兼备怀疑论者的特性和理智论者的公正,这两者使他们无拘无束地接受和评价由各种来源得到的新信息。

小故事还附带提供了一个洞察化学本质的重要见解。我们注意到最初的两个好奇者关心的只是发生了“什么”和“怎样”发生的。回答这两个问题可认为是化学的定性的部分。在女好奇者加入以前,一直没有出现测量的问题。她认识到,“什么”和“怎样”只提供了部分答案,但这些答案还不能用来做出关于化学活动程度的预言。她补充了一个关键性的问题:多少?所以,我们知道,学习化学要定性和定量兼顾。在本书中,我们将兼顾这两个基本领域。

这个小故事里的人物和事件,显然都是虚构的,然而围绕它而形成的定律是很真实的。这本是一个人,而不是三个人的成果,首次是在17世纪时由罗伯特·波义耳(1627—1691)提出的。波义耳是献身于井然有序地、细心地整理实验报告的优秀的科学家之一。在本书第十一章,你将会学到波义耳定律。

目 录

译者前言	vii
前言	viii
从鱼缸里的气泡谈起——代序	x
第一章 学化学导言	1
第二章 物质和能	4
2.1 物理性质和化学性质,物理变化和化学变化	4
2.2 物质三态: 气体,液体,固体	4
2.3 均相物质和多相物质	6
2.4 纯物质和混合物	6
2.5 单质和化合物	7
2.6 质量守恒定律	9
2.7 物质的电特性	9
2.8 化学变化中的能	10
2.9 能量守恒定律	12
2.10 修改后的守恒律	12
术语与概念	12
问题和习题	13
第三章 测量和计算	16
3.1 测量导言	16
3.2 因次分析	17
3.3 公制的长度单位和体积单位	21
3.4 质量和重量	26
3.5 密度和比重	28
3.6 温度的测量	30
3.7 有效数字	31
术语与概念	38
问题和习题	38
第四章 原子结构	43
4.1 原子结构引言	43
4.2 原子理论	43
4.3 原子内部的粒子	45
4.4 周期表	46
4.5 原子核	47
4.6 玻尔氢原子模型	48
4.7 原子的量子力学模型	51
4.8 电子排布	55
4.9 周期表的变化规律	62

术语与概念	69
问题和习题	69
第五章 化学式导论	73
5.1 纯净物的构成	73
5.2 化学元素符号	74
5.3 化学式	76
5.4 单原子离子	77
5.5 氢离子	80
5.6 多原子离子	80
5.7 离子化合物的名称和化学式	82
5.8 水合物	85
术语与概念	86
问题和习题	86
第六章 化学式计算	90
6.1 原子量	90
6.2 分子量;化学式量	93
6.3 摩尔	94
6.4 摩尔质量	95
6.5 化合物的百分组成	98
6.6 质量与摩尔数的互换	99
6.7 样品的原子数、分子数或化学式单位数	100
6.8 化合物的经验式	101
术语与概念	105
问题和习题	105
第七章 化学反应和化学方程式	110
7.1 化学方程式的形成	110
7.2 化学方程式的含义	112
7.3 书写化学方程式	113
7.4 化学方程式中的各种符号	123
术语与概念	123
方程式配平练习	123
问题和习题	124
第八章 化学反应中的数量关系	127
8.1 化学方程式的数量表达法	127
8.2 质量计算: 化学计量法	128
8.3 百分率产量	130
8.4 全耗反应物问题	132
术语与概念	135
问题和习题	136
第九章 化学键	141
9.1 元素的路易斯符号	141
9.2 具有惰性气体结构的单原子离子	142

9.3 离子键	145
9.4 离子的大小	147
9.5 共价键	147
9.6 极性共价键和非极性共价键	149
9.7 路易斯电子点符号的书写法	151
9.8 八隅律的例外	158
9.9 分子几何学	158
9.10 分子的极性	162
术语与概念	164
问题和习题	165
第十章 无机物命名法	169
10.1 氧化态: 氧化数	169
10.2 阳离子和单原子阴离子的名称及化学式	170
10.3 含氧酸的名称和化学式以及由于含氧酸的完全电离而生成的多原子阴离子	171
10.4 多元酸逐级电离所生成的阴离子的名称和化学式	175
10.5 其他多原子阴离子的名称	176
10.6 离子化合物的名称	176
10.7 二元共价化合物	179
术语与概念	180
问题和习题	180
第十一章 气态	182
11.1 气体的性质	182
11.2 气体动力论与理想气体模型	183
11.3 气体的量度	184
11.4 波义耳定律	185
11.5 绝对温度	188
11.6 查理定律	191
11.7 混合气体定律	192
11.8 标准温度和压力	193
11.9 理想气体方程	194
11.10 标准温度和压力下的摩尔体积	197
11.11 气体的化学计量法	199
11.12 道尔顿分压定律	205
术语与概念	208
问题和习题	208
第十二章 液体和固体	214
12.1 液态的性质	214
12.2 液体的物理性质	215
12.3 分子之间作用力的种类	217
12.4 液-气平衡	222
12.5 沸腾现象	224
12.6 固态的性质	225

12.7 晶体的类型	226
术语与概念	228
问题和习题	228
第十三章 物理变化和化学变化中的能量	233
13.1 物理的和化学的能量——一个复习	233
13.2 能量单位	233
13.3 能量、温度和状态变化	234
13.4 能量和温度的变化: 比热	235
13.5 能量与状态变化: 潜热	238
13.6 温度变化加状态变化	240
13.7 热化学方程式	242
13.8 热化学的化学计算	243
术语与概念	245
问题和习题	245
第十四章 溶液	249
14.1 溶液的特性	249
14.2 溶液的专门术语	250
14.3 溶液的形成	251
14.4 决定溶解度的因素	252
14.5 溶液浓度: 重量百分浓度	254
14.6 溶液浓度: 重量摩尔浓度(选学)	255
14.7 溶液浓度: 体积摩尔浓度	256
14.8 溶液浓度: 当量浓度(选学)	258
14.9 溶液的化学计算法	260
14.10 溶液的依数性(选学)	264
14.11 电解质和溶液的电导性	264
14.12 纯离子方程式	267
术语与概念	276
问题和习题	276
第十五章 化学平衡	283
15.1 物理平衡与化学平衡的复习	283
15.2 化学反应的碰撞理论	283
15.3 浓度对反应速度的影响	285
15.4 温度对反应速度的影响	285
15.5 质点碰撞期间的能量改变	286
15.6 催化剂对反应速度的影响	287
15.7 影响反应速度因素的总结	288
15.8 化学平衡的发展	289
15.9 化学平衡定律: 平衡常数	290
15.10 平衡常数值的意义	293
15.11 平衡常数的计算(选学)	294
15.12 吕·查德里原理	297
术语与概念	301

问题和习题	301
第十六章 酸-碱(质子传递)反应	305
16.1 酸-碱概念: 阿累尼乌斯理论	305
16.2 酸-碱概念: 布朗斯台特-劳瑞理论	306
16.3 酸、碱的概念: 路易斯理论	309
16.4 酸、碱的相对强度	310
16.5 预言酸、碱反应	312
16.6 水的平衡: pH	314
16.7 非整数的 $\text{pH}-[\text{H}^+]$ 和 $\text{pOH}-[\text{OH}^-]$ 的转换	319
术语与概念	321
问题和习题	321
第十七章 氧化-还原(电子传递)反应	324
17.1 电子传递反应	324
17.2 氧化数和氧化还原反应	327
17.3 氧化剂和还原剂	329
17.4 氧化还原反应和酸-碱反应的比较	330
17.5 氧化剂和还原剂的强度	331
17.6 预言氧化还原反应	332
17.7 氧化还原方程式的书写方法	334
术语与概念	337
问题和习题	337
第十八章 核化学	341
18.1 核化学的开端	341
18.2 天然放射性	341
18.3 放射性辐射与物质的相互作用	343
18.4 放射性物质放射性的检测	343
18.5 天然放射性衰变系列——核反应式	345
18.6 半衰期	347
18.7 核反应和普通化学反应的比较	349
18.8 核轰击和人工放射性	350
18.9 放射性同位素的应用	253
18.10 核裂变	353
18.11 核能	355
18.12 核裂变发电	356
18.13 核聚变	358
术语与概念	358
问题和习题	358
第十九章 有机化学入门	363
19.1 有机化学的性质	363
19.2 有机化合物的分子结构	364
19.3 饱和烃——烷	365
19.4 不饱和碳氢化合物: 烯烃和炔烃的结构和命名	371

19.5 脂肪族碳氢化合物的制备及其资源	373
19.6 脂肪族碳氢化合物的化学性质	375
19.7 芳香族碳氢化合物(芳香烃)	376
19.8 碳氢化合物小结	378
19.9 醇	378
19.10 醚	380
19.11 醛和酮	381
19.12 羧酸和酯	384
19.13 胺	386
19.14 酰胺	387
19.15 含碳、氢、氧和氮的有机化合物的小结	387
术语与概念	388
问题和习题	389
公制单位—英制单位换算表	394
问题和习题的解答	395

第一章 学化学导言

下面几页可能是通读全书的最重要的几页。其中并没有提出什么测验问题。教给你的也不是化学。可是，它对你学习化学、通过测验和取得成绩却有很大的影响。因此，无论这几页是否指定必读，你还是要努力把它读完，并用心思考它们为你学习化学所提供的方法。

学化学不象学历史、社会学或英语。如果想把学化学与学其它某种课程相比的话，还是同数学相比为宜。化学同数学一样，都是逐渐积累起来的。在这两门课程中所介绍的概念，几乎每一个都是由前一个概念发展而来，并又成为下一个概念的基础。所以，要预知明天将会提出什么，首先必须了解今天已经提出了什么。假如你认识到这一点——认识到化学必须一点一滴逐渐学到，而不是在一个学期里安排那么几个专门时间（就在考试之前！）成堆地灌进去的——那你就迈出了关键性的一步，这会使你的化学学习富有成果，意趣横生，而且我希望，也是心情愉快的。

本书在写作方法上，是打算指导你有效地进行学习，使你尽可能学到最多的东西，而在学习上所花费的时间尽量地少。你一定会同意，而且会抱有同样的目标吧！那么让我们来看看你能利用本书以较少的时间学到较多东西的几个方法。

学习工具

要想有效地利用你的教科书，还必须借助于一些其它的物质工具。在学化学时，不要只是阅读，还要做些事情。要思考，要回答问题。在回答问题时，不是只在心里默默回答，而是要把答案写下来。手头若没有铅笔和纸张，简直就谈不上真正地学习化学。起码这两样工具是不可缺少的。

读这本书时要用的另一个不可缺少的工具，是一块不透明的遮板，大小要足够盖住页面的印刷宽度。这块遮板的用途，在阅读下一节时就明白了。一片硬纸板，大小约为 $2'' \times 5''$ 或略大一些就行了。另外它还有一个作用，就是折起来可作书签使用。

如果你现在还不知道，那么不久就会知道，化学的定量部分需要大量的计算。假如没有计算机具的帮助，这会成为繁琐耗时的工作。至少你应当有一个计算尺，而且能够使用计算尺来做乘法和除法。目前，这种计算尺实际上在教室中已逐渐看不到了，而为电子计算器所取代。这种珍奇的仪器，在性能、质量、价格方面，是品种繁多的。配合本书应用，只需一个具有加减乘除四种功能的计算器就足够了。有一种，在结构精细和价格方面都前进了一大步，其最理想的特点是具有用指数标记法计算的功能。如果你有能力买到，则以用这一种为好。有指数标记的仪器往往也具有一些合乎需要的功能，如平方根、对数和给一个数加上任何幂数的按钮等。这些功能虽然对一个预备性课程不是主要的，但对全年普通化学课程却比其它功能要有用得多。

要求

要求 1A 阅读每节开头的要求后,学习这一节;再读要求,确实弄清楚要求是否已经达到;若已达到,就继续往下进行;否则,就回头再学习课文,直至达到要求为止。

当你接触本书的许多章节时,会遇到一个或一个以上的“要求”,就象上面看到的那样。在许多情况下,要求会包含一些不熟悉的术语,但都是这一节里所要讲授的。它使你对于学习这一节时将包含些什么,先有一些概念。这会有助于你认识这一节的要点而加以注意。这是有效学习的关键。

注意到上述要求是用一种“动作”方式写成的。它说明要做些什么事情——执行某个动作。本书的每个要求都应当看作是一个句子的后半部分,前面的半句是“学完本节后,你就能……”这个要求说明你在学习应该掌握的技能和方法。是否已经掌握,应在学完这一节以后立刻就能知道。回头再看要求,自问:“我现在能够做预计应当会做的事了吗?”要求你自己对这个问题老老实实在地回答:“是的!”否则,就把材料再看一遍,直到能肯定地回答为止。

课文中“要求”后面有一个数字和一个字母。数字表示章次,字母表示这一章内要求的次序。

书中所示的要求,显然是作者对每一节的想法。这些也许和你们的教师所想的一致,也许未必相同。如果不同,你应当注意所做的一些修改,并按照要求调整你的学习计划。

课文和例题

本书课文的分节,就大部分来说,是遵照惯例的。可是,大部分习题材料是以作者自己的方式提出的,以一系列的问题和答案指导你去领会所提出的概念。只要“按规则去做”就能成功。这些规则要求你自己回答每一个问题,不要先看答案,尽管你知道答案就在这一页下面不到一寸的地方。这样可以迫使自己通过这个问题,按照它所依据的理论加以推导,从而对这些化学概念有所理解。

在对某个原理进行探讨之后,就提出一个例题。启发你把这个原理应用于例题,最后以一个问题结尾,向你指出解题的第一步。在这个地方就有一条横贯页面的虚线:

.....
虚线下面紧接着是问题的答案,后面是说明性的解说或求得答案的数学演算式。进一步的探讨和启示又引导出第二个问题,又有一条虚线,这种方式不断重复,直至这一例题全部解出。

在做例题的时候就要用到那块遮板了。把遮板在每一页上从上往下移至第一条虚线处。就学习这一部分。然后随使用什么纸张,回答这个问题,如果愿意,在书边上做也可,要求先不要看遮板盖着的答案。如果你对问题回答得自己认为满意了,就把遮板移至下一条虚线处,这时把你的答案与书中揭示的答案相对照。借助书中的解说和题目的演算,确信已理解了作业,然后再进行下一个问题。