

怎样学习更有效？

——与中学生谈学习化学的方法

王家廉 余洁贞 著

人民教育出版社



CH₄

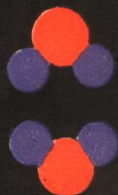


+ 2O₂

(点燃)



→ CO₂



+ 2H₂O

怎样学习更有效？

——与中学生谈学习化学的方法

王家廉 余洁贞 著

人民教育出版社

怎样学习更有效?

——与中学生谈学习化学的方法

王家廉 余洁贞 著

责任编辑 戴 健

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/32 印张 6.75 字数 13,9000

1987年2月第1版 1987年8月第1次印刷

印数 1—31,000

ISBN7-107-10021-1/G·67

7012·01200 定价 0.85 元

目 录

绪言	1
第一章 实验与观察	4
第一节 实验——学习化学的重要途径	4
第二节 观察——学习化学的重要方法	6
第二章 善于多思	13
第一节 学习和创造的基本方法	13
第二节 质疑善问	14
第三节 思维方法介绍	18
第四节 发展创造性思维	25
第三章 记忆的诀窍	28
第一节 内存与外存	28
第二节 记忆过程	29
第三节 复习——与遗忘作斗争的基本手段	30
第四节 有效的记忆方法	31
第四章 要善于学习	47
第一节 勤练与巧练	47
第二节 学会读书	51
第三节 要善于从错误中学习	55
第四节 学会支配自己的时间	60

第五章	怎样学习基本概念	63
第一节	概念是化学知识和技能的基础	63
第二节	化学基本概念的分类	64
第三节	化学基本概念的特点及学习方法	65
第六章	怎样学习化学用语	80
第一节	掌握化学用语的重要意义	80
第二节	中学化学用语的分类	82
第三节	化学用语的学习方法	85
第七章	怎样学习元素和化合物知识	108
第一节	元素和化合物知识的地位和特点	108
第二节	元素和化合物知识的学习方法	109
第八章	怎样学习化学基础理论	145
第一节	中学化学基础理论的内容和重要性	145
第二节	化学基础理论的学习方法	147
第九章	有机化合物的知识特点及学习方法	155
第一节	应用物质结构理论认识各类有机物的 性质及反应规律	155
第二节	有机物的同分异构现象	168
第三节	掌握有机物的系统命名法	174
第四节	有机反应的基本类型	177
第十章	怎样学习化学计算	178
第一节	化学计算的作用	178
第二节	化学计算的特点	178
第三节	化学计算的学习方法	179
	结束语	210

绪 言

为了更好地适应祖国现代化建设的需要，每个中学生都在努力探求提高学习效率的途径和方法，以便学得更多，学得更好。那么，成功之路是什么呢？首先，要明确学习目的，端正学习态度，要勤奋学习，要有刻苦钻研的精神。“勤奋”本身不是目的，勤奋的最终目的是求得学习的效率和效果。有些学生学习很用功，整天坐在教室里学习，很少参加文体活动，甚至连课间十分钟也不休息，但学习效果并不好，原因就是学习方法不够正确。任何一个学生总是用一定的学习方法进行学习的，只是所用的方法有优劣之分罢了。学习得法，事半功倍；学习不得法，事倍功半。爱因斯坦曾说过，他的成功之路是：

成功 = 艰苦的劳动 + 正确的方法 + 少说废话

这个公式明确而又科学地告诉我们，只要有勤奋学习、刻苦钻研的精神，又掌握科学的学习方法，并能合理地充分地利用时间，就一定能取得良好的学习效果，就一定会掌握学习的主动权。

从本世纪 50 年代开始，世界科学技术的发展速度显著地加快了，新技术革命已经开始。新技术革命对我们来说是一场严峻的挑战。这场新技术革命对我们中学同学提出什么新

的要求呢？在中学阶段，不仅要努力掌握好基础知识和基本技能，更重要的是在获得知识技能的同时，使自己的智力和能力都得到很好的发展和提高。自学能力就是其中一种重要的能力。只有具备较强的自学能力，才能在更广的范围内更有效地获取新的知识，不断地更新自己的知识结构，才能适应科技迅猛发展的需要。那么，如何培养自学能力呢？因素很多，但最重要的是逐步掌握一套科学的学习方法。

一个人的智力只能在学习过程中逐步发展，而只有当他运用科学的方法进行学习时才能有效地发展自己的智力，错误的学习方法却会抑制一个人的智力发展。例如记忆力，如果只习惯于用死记硬背方法去强记，而不求甚解，那么他记忆的敏捷性、持久性、精确性和备用性就不会得到应有的发展。

总之，一个中学生，如果能够在中学学习期间初步掌握一套科学的学习方法，不仅有利于当前中学各门课的学习，大大提高学习效率，而且有利于发展智力，提高自学能力。对今后在高一级学校里和在工作岗位上的继续学习提高都有重要的意义。

怎样才能尽早尽快地掌握科学的学习方法呢？这就需要熟悉学习的规律，了解各门学科的特点，然后逐步掌握一般的学习方法和各门学科的学习方法。要做到这一点，只是依靠同学们自己去摸索、掌握是困难的，至少是迟缓的。这就需要教师和社会的指导和帮助。从这个意愿出发，我们编写了这本书，向中学的同学们和自学的青年朋友们介绍中学化学这门课的特点和学习这门课程的方法。以便帮助同学们能用较少的时间和精力，获得较好的学习效果。

本书的内容分为两部分。第一部分是讲学习的一般规律和一般方法，这不仅适用于学习化学，也适用于学习其它学科（特别是理科）。第二部分结合中学化学教材的特点，讲学习化学的具体的学习方法。在本书中，笔者尽量多举化学的实例。让读者看完本书之后，不仅学到一些学习方法，而且能在正确的方法指导下，对中学化学进行一次总复习。

当然，一种学习方法不是对每个人都适用的，各人要根据自己的具体情况去选择适合于自己的学习方法，才会有好的效果。

进化论的创立者达尔文说过：“最有价值的知识是关于方法的知识。”学习方法是打开知识宝库的金钥匙。我们衷心希望同学们能尽快掌握这把金钥匙，以便打开这座神秘而又变幻无穷的化学知识宝库，获取更多的化学知识。为建设强大的、现代化的社会主义祖国贡献自己的力量。

第一章 实验与观察

第一节 实验——学习化学的重要途径

一、搞好实验是学习化学的重要方法

我国著名高能物理学家张文裕教授在谈到理论与实验的关系时说过：“实验是理论的源泉，科学的根本；要发展科学，就必须十分重视实验科学的发展。”他还说：“用科举时代念‘四书五经’的办法精读科学书籍，不联系实际，是无济于事的。只有重视科学实验，亲自动手搞实验研究，才能有所发现，有所发明，有所创造，才能建立理论，验证理论，发展理论。”^①化学是一门以实验为基础的科学，搞好化学实验是研究化学的重要手段，也是学习化学的重要方法。现行中学化学教材一共要做 199 个演示实验和 49 个学生实验。同学们要充分利用这些宝贵的机会，逐步掌握化学实验的方法和技能，这不仅对学习化学和发展自己的能力有重要意义，对于今后的创造性劳动也会有深远的影响。

^① 摘自《实验科学是培养科技人才的根本》、《祝您成才》1982 年总第一期第 10 页。

二、要用严肃认真的科学态度进行实验

中学生是很喜欢做实验的,但有一些学生只是觉得好玩。还有些学生觉得化学实验很神秘,把教师演示实验看成是要魔术。抱着这种态度去看教师的演示实验和自己做实验,效果是不会好的。化学实验是一种科学实践,因而应该用实事求是、严肃认真的科学态度去做。

实验方法是按照一定的目的,把研究对象置于可控的条件下,排除次要因素的干扰,使主要因素重复发生,并利用仪器设备加以观测和记录,以便探求事物规律性的一种科研方法。在观察教师演示实验时,一定要明确实验的目的,认识教师所用仪器的名称、用途和使用方法。要注意教师的实验操作,学生要通过教师演示实验时的规范动作来了解实验操作的要领,然后通过自己实际操作逐步形成技能。在教师做演示实验时,同学们一定要注意观察并作适当的记录,然后通过自己的思考推断出结论。

在中学实验课上,往往出现这种现象,有时七八个人一组,而动手操作的经常就那么一两个人,其他的人都是“观察员”。还有一种情况,实验前不认真预习,实验时对照着书本上的实验步骤,看一步做一步,就象在中药铺里照方抓药一样。虽然也得出结果,但并不理解,效果不好。要提高实验的效果,一定要在课前进行预习,明确实验目的、实验原理和操作步骤。在实验中要自己动手,不做旁观者,对于基本操作要反复进行练习。对实验过程中出现的各种化学现象,要细致观察,认真思考,并做出正确的解释。要学会独立地写出实验报告。在实验过程中,一定要注意安全,要按书上规定的程序和

用药量进行操作，不要随意改变操作程序或加大用药量。要遵守实验室的各项安全规则。

总之，希望同学们重视化学实验，用严肃认真的态度去做实验。通过观察演示实验和自己动手进行实验，逐步掌握实验基本操作技能，学会观察的方法；学会根据实验现象说明物质的性质和变化规律，能够根据实验结果写出化学方程式，并用实验来验证某些原理或定律；学会用实验方法鉴别某些物质或制备某些物质。如果能够采取正确的态度对待化学实验，就一定能够克服那种死记条文，从概念到概念，从理论到理论的学习方法，而逐步学会通过实验学习化学知识和研究化学问题的基本方法。还能够培养一种探索精神和实事求是、严肃认真的科学态度。

最后，让我们记住张文裕老教授的话吧！他说：“我们中国人的特点是坐下来钻书本的功夫深，这很不简单。如果我们的青年、科技人员的科学实验的能力、动手的本领也来个飞跃，那就更不简单了。”他还说：“如有一天，那种只见书本、不见实验的旧风一去不复返了，则青年幸甚！四化幸甚矣！”^①

第二节 观察——学习化学的重要方法

俄国杰出的生理学家巴甫洛夫说：应当先学会观察、观察。不学会观察，你就永远当不了科学家。他就是从深入地细致地观察唾液分泌等现象入手，而创立高级神经活动学说

^① 摘自《祝您成才》1982年总第一期第10页。

的。他干脆在实验站外面的墙上写着“观察、观察、再观察”这几个大字。青霉素的发现和制成药剂是现代医药学中的最大成就之一。青霉素是怎样发现的呢？1928年，英国细菌学家弗莱明在培养皿里培养毒性很大的葡萄球菌时发现一些培养皿里出现了一簇簇绿色霉菌。这种现象，在条件不够好的实验室里，是经常发生的，一般人没有加以重视，只是一倒了事。但弗莱明对这个现象的观察非常细致，他注意到某些霉菌菌落周围的葡萄球菌都死了。他敏锐地感到这种现象可能具有重大的意义，就抓住这个课题进行深入的研究，终于发现了青霉素。后来又经弗洛里、钱恩的进一步研究，在1943年研制成功并批量生产第一种抗菌素——青霉素药剂。为此，弗莱明和这两位科学家同获1945年诺贝尔医学和生理学奖。弗莱明在领奖时说：我的唯一功劳是，我没有忽视观察。还有就是作为细菌学者，我研究了这个问题。由此可见，观察在科学研究中是多么重要。进化论的创立者达尔文也说过：我既没有突出的理解力，也没有过人的机智。只是在觉察那些稍纵即逝的事物并对其进行精细观察能力上，我可能在众人之上。

观察在学习化学时也是极为重要的。化学是一门基础学科，是专门研究物质组成、结构、性质、变化以及合成等的科学。在中学阶段，学生要观察、研究大量的物质，做大量的实验，这是学好化学的重要条件。学生通过对大量实物和化学实验现象的观察，可以获得丰富的感性知识，这有助于学生理解和记忆所学的化学知识，有利于发展学生的智力。所以，观察是人们认识世界的第一步，是思考、积累、表达的前提，是一种重要的学习方法。对每一个中学生来说，养成独立观察的习

惯，掌握观察的基本方法，发展自己的观察能力，对在校学习和以后的工作都有重大的意义。

中学生在观察各种化学现象时，常常暴露出一些问题。同学们都爱看老师做演示实验，觉得很有趣，但看完之后，当你问他们看到了什么现象，说明了哪些问题，他们却回答不出来。这就表明他们还不会观察，只是看热闹。一些同学在观察化学实验时，容易看到明显突出的现象，而忽略那些不太显著的现象；只看到一种现象而看不到同时发生的另一些现象；容易看到新产生的某些现象而忽略原有的某些特征的消失；容易看到开始阶段（此时注意力比较集中）产生的现象而忽视后阶段（这时注意力容易分散）所产生的现象。例如，做硝酸铜受热分解的实验时，他们往往只注意到放出的棕色气体（二氧化氮）而忽视其它产物的色、态，也不去注意硝酸铜本身的变化。一些同学在观察变化着的现象时不细心，不敏锐，看不到那些稍纵即逝的现象。例如，在制备氢氧化亚铁的实验中，刚开始时生成白色絮状沉淀，很快就变成灰绿色，然后变成深绿色，因而误认为氢氧化亚铁是深绿色沉淀。还有一些同学在观察化学现象时只看个大概，不注意细微的差别，看不见那些特异现象。例如，在观察燃烧现象时，只注意到物质发生了燃烧，至于在燃烧过程中有没有火焰，火焰是什么颜色，燃烧的剧烈程度等等常被忽视。另外，还有一个更为普遍的现象，许多同学在观察实验现象时往往只看不想，只注意产生了什么现象，而不注意对这些现象进行分析，不去思考产生这些现象的原因。例如，在观察氯化氢溶于水的喷泉实验时，只顾观看喷泉，忽视了溶有石蕊试液的水的颜色变化，也不去

想一想：水为什么能自动喷上去？水的颜色为什么会由紫变红？这些现象说明氯化氢气体具有什么性质？总之，部分中学生在观察实验现象时容易暴露出不细致、不全面和不敏锐的缺陷。当然，这并不奇怪，因为他们年龄较小，还没有受过系统的训练，没有掌握正确的观察方法，观察能力还比较差。那么，中学生应该怎样进行观察，发展自己的观察能力呢？

第一，要注意养成独立观察的习惯。要有意识地注意观察日常生活中经常接触到的各种物质和化学现象，并养成习惯。例如，观察周围的各种物质：水、各种溶液、各种盐、各种金属、各种化肥、各种矿物和石头、各种有机物、各种人造物质等等。并分析、比较它们的颜色、状态和性质等。同时，还应仔细观察周围所发生的各种化学现象，如物质的燃烧，金属的锈蚀等。还应对难于观察的现象用已学过的知识进行描述，例如，干电池和蓄电池里的反应，煅烧石灰石和生石灰的熟化，铝壶内水垢的形成等等。在课堂上，不论是教师做演示实验，还是自己动手做实验，都要仔细地观察各种现象，并对所看到的现象进行思考，不要只是看热闹。

第二，要掌握正确的观察方法。观察一定要有目的，观察化学实验时首先要明确这个实验的目的是什么。只有目的明确，才能有针对性地集中注意力去观察某些现象，而只有集中注意力的观察才可能是精细的观察。漫无目的地观察是没有意义的。常用的观察方法有三种。其一，是按合理的程序进行观察。一般的程序是由事物的整体到部分，再由部分到整体。这样才能观察到某一事物的全貌而不致忽略某些特征，才能观察到某一变化的全过程而不致忽略某些变化阶段。观

察某个化学反应时，也应按一定的程序进行观察。先观察反应物有什么特征，注意反应的设备和反应条件。然后仔细观察反应过程中发生的各种现象，包括体系的能量变化(在中学主要观察温度的变化)、状态、颜色的变化，最后还要观察各种生成物的特征。其二，是比较观察法。有比较才能鉴别。只有对那些类似的现象进行比较，才能找出它们之间的不同点，而对那些差异明显的事物进行比较，才能找出它们的相似点。在观察实物时，可以同时观察几种化合物或单质，比较它们的异同。在观察某个反应时，可以留下部分反应物作为生成物的对照物进行比较观察。还可观察相同反应物在不同条件下的反应，例如氢气与氧气的反应，可以观察氢气在空气里燃烧、氢气在氧气里燃烧、氢气与氧气混和点燃爆炸等不同情况。化学上研究金属活动性顺序就是用不同的金属与同浓度的同一种酸(例如盐酸)进行反应，然后对这些反应进行比较，就可以定性地判别这些金属活动性的差异。其三，是连续观察法。事物的发展常是一个连续的过程。有时，为了了解整个过程和各阶段变化的规律就必须进行连续观察。

第三，要在观察实践中不断发展自己的观察能力，使之具有精确性、深刻性、全面性和敏捷性。下面举几个例子可以说明。19世纪末，英国物理学家雷利测定氮气(从空气中提取的)的密度是1.2572克/升。为了验证这个数据的精确性，他用分解氨的办法来制取纯氮气，结果测得氮气的密度为1.2505克/升。如果他粗心，这点小小的差别就会被忽略过去，但他重视这个差别，到底哪个数据准确呢？为什么有差异呢？他和英国化学家莱姆塞一起对实验进行认真仔细的分析、对

比、计算和推理，终于利用两个数据在第三位小数后的差别，发现了一种新元素——氩。两个实验所测得的氮气密度的差异，原来是空气中的这个“懒家伙”在作怪。人们称氩的发现是第三位小数的胜利，其实也是精确观察的胜利。

由此可见，观察不能只停留在所看到的表面现象上，而必须对所看到的现象进行深入的思考与研究，从而得出正确的结论或引出新的课题，这就是观察的深刻性。

法拉第发现电磁感应现象的过程则是说明观察的敏捷性的例子。奥斯特在 1820 年发现了电流的磁效应后，法拉第一直在想，电流能产生磁，那么磁能否产生电流呢？他虽然做了多次实验，但一直没有成功。1831 年，在一次实验中，法拉第把一根磁棒掷入一个线圈内，引起了电流的出现，这种现象的出现只是一瞬间，但没有逃脱法拉第的注意。他意识到这个现象具有重大意义，马上把这个操作重复了几次，都得到了同样的结果。他断定这是由于磁棒在线圈内运动才使导线中出现了电流。后来，他做了系统的实验和研究，提出了电磁感应的一套理论，并创造了历史上第一台感应发电机。他不仅奠定了电磁学的基础，为能量守恒与转化定律的确认提供了一个事实依据，同时还打开了电力时代的大门。由此可见，观察的敏捷性是何等重要。

怎样才能发展自己的观察能力呢？那就是要多进行细致地观察，有意识地训练自己的观察能力。在观察过程中，注意克服自己所暴露出来的观察事物时的缺点，只要在这种长期的观察实践中自觉地进行训练，就能使自己的观察能力不断地得到加强，并使之具有精确性、深刻性、全面性和敏捷性的

良好品质。

在中学阶段,通过一系列的观察实践,逐步养成独立观察的习惯,掌握一些基本的观察方法。对于学好中学化学和其它课都是有重要意义的,而且可以有效地发展自己的观察能力,这对于今后的学习和工作是会发挥深远作用的。