

中学生必读书库

化学学习方法

刘宗寅 编著

知 识 出 版 社

目 录

一、正确认识化学	1
并不神秘,化学就在你身边	1
化学中的宏观和微观	4
化学与辩证法	7
化学课堂学习的“五用”	9
阅读化学课本的技巧	16
不妨学点化学史	21
二、化学实验的学习	25
实验——学习化学的重要手段	25
观察化学实验的学问	26
练好实验操作基本功	31
不要小看家庭小实验	35
抓好“一头”“一尾”	38

也来参加实验设计·····	45
三、化学基本概念的学习·····	49
注意概念的形成过程·····	49
关键在于理解·····	52
学会编织概念之网·····	56
通过练习巩固深化·····	60
准确使用化学术语·····	63
四、化学用语的学习·····	69
化学用语——重要的工具·····	69
书写化学式的要领·····	75
记忆化合价的诀窍·····	78
化学方程式的配平方法·····	82
巧记化学方程式·····	88
电离方程式书写小议·····	93
五、元素化合物知识的学习·····	97
切实抓好两条线索·····	97
与自己的生活联系起来·····	101
掌握个性与共性的关系·····	103
要抓规律,但不能滥用规律·····	107
六、化学计算的学习·····	111
注意化学计算的特点·····	111
正确对待计算结果和步骤·····	115

认真探究内在联系	120
要在“巧解”上下功夫	125
重视一题多解	131
七、化学习题练习	137
熟悉各类习题的特点	137
充分发挥习题分析的作用	147
重视解题后的联想	152
要善于错中悟理	154
学会自编化学习题	158
努力提高表达能力	164
八、化学复习与应试	170
巧用图表做好小结	170
胸有全局,搞好总复习	174
化学选择题的解答	178
物质鉴别题的解答	182
物质推断题的解答	185
考场上的开动脑筋	189
九、做好准备,迎接新的学习生活	193

一、正确认识化学

并不神秘,化学就在你身边

在许多人眼里,“化学”似乎带有一种神奇的色彩。是啊,两杯清澈透明的液体混合在一起,有的会变成一杯“牛奶”;将一块“石头”投入“水”中,有的会气泡大作,气体伴随着嘶鸣声冲出“水”面,“石头”却粉身碎骨,甚至无影无踪了;一根银白色的“铁棒”浸在一种蓝色液体里,有的会摇身一变,“穿”上红色的外衣……这些“化学”现象本身就够难捉摸的了;听说还要用什么“分子”、“原子”理论来解释,因而有的同学便发出这样的感慨:“怪不得人家说化学抽象难学,它真是一门神秘的学问呀!”

其实,化学并不神秘,它就在我们的身边。

大自然里的二氧化碳和水在绿色植物里会变成了淀粉

等。我们食用这些物质，并使它们变化，从中吸取营养，得到能量。只食用淀粉当然不行，我们还要吃些蛋类、肉类食品，它们在人体内被分解，重新合成了生命的基础——蛋白质，维持着生命活动。为了把食物做熟，还要用燃料。最常用的煤，是由古代植物等生物变来的……上面谈到的这些变化，都与化学有关，没有这些变化，哪来的人类生存？

我们身边的化学工厂高塔林立、管道交错，它们生产的各种各样的化(学)工(业)产品源源不断地运往祖国和世界各地；在阳光普照、绿浪起伏的田野上，化学肥料和化学农药在大显身手；在琳琅满目的百货商店里，可以看到橱柜里摆着五颜六色的“化学纤维”；在科研机关或工厂的化验室，呈现在眼前的是盛放着各种化学试剂的瓶瓶罐罐……。这就是我们印象中的“化学”，但是，“化学”这个字眼的用场又何止这些！千奇百怪的岩洞石林的形成，人造卫星遨游太空，金属用具生锈腐蚀，塑料制品老化变硬……这些都离不开化学过程。

由此看来，人类本身和周围世界所发生的一切，都涉及千姿百态的化学物质，包含着各式各样的化学变化。

化学这门学科就是以我们周围存在的物质为研究对象的。它具体揭示这些物质在组成、结构、性质、变化等方面的奥秘，研究合成、分解它们的方法和技术。化学在我们的生活和生产中有这样一种魅力，它能使无用变有用，一用变多用，变废为宝，化害为利。我们掌握了化学知识，就可以使自然资源更好地为人类服务。例如，用空气、煤炭、水这些看来十分平常的东西，可以生产出农作物所需的肥料——尿素、硫铵等；从地下开采出来的黑油油、粘稠糊的石油，不仅可提炼出汽油、煤油、柴油等燃料，还可用作生产塑料、橡胶、纤维等化工

产品的原料；运用化学方法可以从金红石（钛矿石）里冶炼出制造宇宙飞船、超音速飞机所需要的金属——钛；通过化学反应可以制得发展电子工业不可缺少的高纯度半导体材料，等等。可以说，从人的衣食住行到工农业生产，到处显示着化学的光华；从古人类的钻木取火到现代尖端科技，无一不渗透着化学的功绩。

这样一讲，大家定会觉得化学既具体、又亲切，是一门应当学好、也不难学好的学科。那为什么有的同学反映化学难学呢？这主要是由以下几方面原因造成的：

其一，化学所研究的是“活生生”的物质，它的变化受着各种因素的影响，往往不能用一个统一的公式或固定的规律简单地说明；

其二，作为一门学科来说，化学与数学、物理比起来还年轻得多，有很多问题还没有定论；

其三，限于大家的知识水平和接受能力，在初中阶段只能介绍一些化学的初步知识，说明一些简单的化学现象，不能过多地讲解其中的道理，这就造成了理解上的困难；

其四，物质的结构难以用肉眼观察，虽然有一定的实验根据，但不少认识还是运用数学物理方法处理所得到的结果，由此建立起来的概念就比较抽象、难懂；

其五，要学习化学，就要掌握化学语言，对这种学习方法，生产中有这样一种魅力，它能使无用变有用，一用变多用，变废为宝，化害为利。我们掌握了化学知识，就可以使自然资源更好地为人类服务。例如，用空气、煤炭、水这些看来十分平常的东西，可以生产出农作物所需的肥料——尿素、硫铵等；从地下开采出来的黑油油、粘糊糊的石油，不仅可提炼出汽油、煤油、柴油等燃料，还可用作生产塑料、橡胶、纤维等化工

才能的发挥。”进化论的创立者达尔文也说过：“最有价值的知识是关于方法的知识。”

化学学习方法是打开化学知识宝库的金钥匙。我们把这个小册子奉献给大家，就是希望它成为大家学习化学的小向导。要相信，只要树立起正确的学习目的，明确了中学化学的学习要求，掌握了科学的学习方法，学好化学并不难。

思考与练习

1. 什么是化学？化学研究的主要内容是什么？
2. 请高年级的同学谈谈化学与日常生活和工农业生产的关系，以及学习化学的体会。

化学中的宏观和微观

学习化学，既要研究物质变化时发生的各种各样的宏观现象，如颜色的改变、沉淀的产生、状态的变化、气体的逸出等，又要探究物质组成和变化的微观奥秘，如物质究竟是怎样组成的，各式各样变化产生的内在原因是什么等。因此，要学好化学，必须了解化学中的宏观和微观，做到宏观与微观的统一。

对物质及其变化来说，“宏观”和“微观”有着密切的联系。例如，金属镁条容易在空气里燃烧，发生耀眼夺目的白光，生

成白色固体并放出大量的热,产生这些宏观现象的微观原因就在于,组成镁条的金属镁原子最外层的电子数少,在发生化学反应时易失去。至于氧气为什么能跟许许多多物质反应,其微观原因不外乎氧原子的最外层上电子数目多,在发生化学反应时易得到电子。由此不难看出,探讨宏观与微观的关系,对于我们把握化学现象的实质、提高分析和解决化学问题的能力很有好处。

可以说,当涉及到分子、原子、离子、电子等微粒时,我们就进入了一个新的领域——微观世界。相对应的,我们所熟悉的宏观物体运动的领域则是宏观世界。微观运动规律和宏观运动规律是不尽相同的。在研究微观世界时,必须摆脱宏观物体运动规律的束缚,去掌握描述微观运动的特殊方法,即要有微观的眼光。例如,原子是由居于原子中心的带正电荷的原子核和核外带负电荷的电子组成的。那么,电子在原子核外究竟怎样运动呢?有的同学也许要说:“这还不简单,电子围绕原子核运动就像月亮围绕地球运动那样,只不过运动得很快就是了。”果真如此吗?要解决这个问题,就必须了解核外电子的运动到底有什么特点。

电子是一种带负电荷的微粒。它的质量非常小,仅有 9.1095×10^{-31} 千克。它受带正电荷的原子核的作用,在直径约为 10^{-10} 米小得难以想象的球形空间里运动,其运动速度接近光速—— 3×10^8 米/秒。如此渺小的微粒在极小的范围里做着极高速的运动,显然与我们常见的普通物体的运动不同。它既不像月亮绕地球运动那样有一定的轨道,也不像汽车在公路上奔驰那样可以测定或计算出某一时刻所在的位置和速度,我们根本不可能画出核外电子运动的轨迹。那么,核外电

子的运动是否就无法描述了呢?当然是可以描述的,不过只能用一种特殊的方法,即指出它在核外空间某处出现机会多少的方法。也就是说,我们不去考虑电子运动的“路途”,考虑的只是它在原子核外哪些地方出现的机会多,哪些地方出现的机会少,出现机会多少的总体分布怎么样,并从这个角度探讨它的运动规律。不仅对电子,对其它微观粒子的运动也可以用这种方法来认识。

既然如此,为什么还说核外电子是分层运动的呢?要搞清楚这个问题,必须对“电子层”这个概念有正确的理解。这里的“层”并不表示电子运动的轨道,它只是电子能量高低的一种形象表示。能量低的电子,通常在离核较近的区域里出现的机会多,我们就说它在“内层”运动;能量高的电子,通常在离核较远的区域里出现的机会多,我们就说它在“外层”运动,以此来说明电子运动时能量的高低和离核的远近。当然,电子的这种分层运动还是很有规律的。

在初中学习阶段所接触的微观知识仅仅是初步的,并不要求大家用微观知识去解释各种宏观现象。但是,在学习中,尤其是学习元素化合物知识时,注意从微观的角度探讨一下产生某种性质的原因,也是必要的。例如,纯净的氢气在氧气里可以安静地燃烧,氢气和氧气的混合物点燃时却会发生爆炸。对这一化学事实能记住当然就可以了,但也不妨进一步想一想这是为什么?要搞清这一问题,就要从氢气分子与氧气分子的接触情况入手考虑。纯净的氢气燃烧只是在“表层”与氧气接触,氢气“内部”并无氧气分子侵入;氢气和氧气混合物里两种气体的分子均匀地混合在一起,充分接触。因而,同样是氢气跟氧气反应,激烈程度就大不一样。

当我们把宏观与微观统一起来时,就会感到豁然开朗,眼前展现出一个崭新的化学世界,使我们的认识更深刻、想象更丰富,这是化学学习的又一妙处所在。

思考与练习

1. 想一想,怎样从微观角度认识下列宏观现象?

(1) 一滴红墨水滴到一杯清水里,清水渐渐地全部变红了。

(2) 电解水时,有氢气和氧气产生。

2. “电子质量非常非常小,运动速度又非常非常大。它的运动杂乱无章,根本没有规律可循。”这种说法对吗?试举例说明。

化学与辩证法

提到辩证法,大家可能感到很神秘:“这个名词倒听说过,但它究竟是一种什么方法呢?化学与辩证法又有何关系呢?”要弄清辩证法的科学含义并能灵活地运用它自然不是一件容易的事。不过,我们的生活中就充满着辩证法,大家能正确地处理各种事情,包括学习上的进步,其原因之一就是自觉或不自觉地运用了辩证法。辩证法是认识社会、认识自然、促进人类进步的科学方法。化学就充满了辩证法,辩证法也是研究化

学的根本方法。因而从化学中学得一些辩证法的基本观点,然后自觉地运用这些观点指导下一步的学习是十分必要的,也是完全可能的。

辩证的方法就是对立统一的方法。运用对立统一规律来分析和解决问题是辩证法的核心。自然界中的所有事物都是“一分为二”的,这两个方面总是相互对立,又相互依存的,它们在一定条件下构成一个统一体。化学知识中,即使是初中化学知识中也有许多这方面的例证。

[例 1]原子的化合与化分。

大家知道,钠原子和氯原子形成离子化合物氯化钠的过程是这样的:钠原子失去电子变成钠离子,带正电荷;氯原子得到电子变成氯离子,带负电荷。没有钠原子的失电子,氯原子就不能得到电子,没有氯原子得电子,钠原子也就不会失去电子,因而钠原子失电子和氯原子得电子是一对矛盾,它们互为依存的条件。再看钠离子和氯离子,它们因带异种电荷要相互吸引,但其原子核间、核外电子间又要相互排斥,这里也存在着吸引与排斥的矛盾,离子化合物氯化钠就是这种吸引与排斥的对立统一体。吸引产生结合,排斥决定着氯化钠的电离和参与各种化学反应。

[例 2]溶解与结晶。

对固体溶质来说,溶解是指溶质的微粒向溶剂中扩散的过程,结晶是指溶液里的溶质微粒重新聚集的过程。因而,溶解与结晶是一对矛盾,它们互相对立,同时存在。从固体溶解一开始,结晶也就随着发生,当溶解与结晶的速度相等时,就达到了一个平衡状态,实现了溶解与结晶的统一,这时的溶液就是饱和溶液。在这种统一体中,溶解和结晶的斗争并未停

止，只不过是势均力敌罢了。

这方面的例子真是举不胜举。仅从以上两例就可看出，化学世界也是一个充满矛盾的世界。要认识这个世界，掌握其中的各种基本概念，就必须遵循对立统一规律，运用辩证法这个有利武器。这就是化学与辩证法的关系。

当然，在初中阶段还不可能全面掌握对立统一规律，灵活地运用辩证法分析问题、解决问题。但是，只要注意把化学知识和对立统一规律联系起来，从化学中学点辩证法，并用以指导化学学习，必将使大家受益无穷。

思考与练习

分别分析混合物和纯净物、酸和碱等概念间的对立统一关系。

化学课堂学习的“五用”

脑、眼、耳、手、口并用，努力提高课堂学习效率是老生常谈的事，而且各门功课都是这样要求的。但这一问题并未引起所有同学的足够重视，致使有些同学的学习成绩不能迅速提高。另外，要真正达到上述要求也并不容易，需要有一个长期的锻炼过程。因而很有必要联系化学课的特点再来讨论一番。

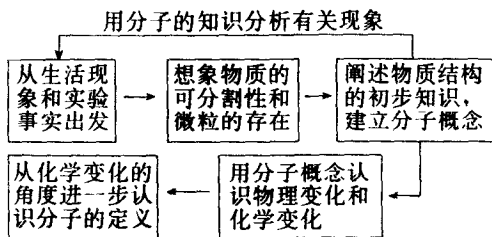
教师上课前深入钻研了教材,博览了有关的参考书籍,精心设计了实验,考虑到大家的学习实际,确定了最优的教学方法和各种辅助手段。在课堂教学活动中,知识的层次,思考的线索、教材的重点和难点、对深广度的要求等都在老师的精心安排下得到了充分的体现。课堂教学内容往往比课本的叙述更易理解和接受。以老师为主导的教学活动,既能使大家获得知识,又能提高各种能力。因而课堂学习是一种高效率的学习方式。在课堂上耽误一分钟所造成的损失,在课后有时花几倍的时间也难以弥补。有的同学不注意课堂学习,把成绩的提高寄托在课后做习题上,这实在是舍本逐末。应当说,全神贯注地上好课才是提高学习成绩的根本途径。

但要注意,现代的化学课堂教学不是一个单纯由老师讲授的过程,因而大家的课堂学习也就不是一个单纯的听讲过程。要提高课堂学习效率,必须脑、眼、耳、手、口并用,就像一部开动着的机器,各个部件要密切配合,和谐地运转一样。

用 脑

第一,紧跟老师的思路。老师在讲授时,总是遵循认识规律,按照一定的逻辑顺序不断提出问题、分析问题、解决问题的。例如,对分子知识的讲解,往往要按以下图示思路进行。

这条思路是由宏观到微观、由性质到结构使认识不断深化的思维线索,听讲时注意抓住这条线索,课后就容易回忆起老师讲了些什么知识,并了解各部分知识间的联系,使知识浑然一体。



因而，课后掩卷静思，如果对所讨论的内容能有一条清晰的思路，那你的收获比学得几点具体的知识要大得多。当然，在摸清老师思路的基础上，要注意提高自己的思维能力，形成自己的思路特点，这样才会使学习水平得到更大的提高。

第二，多问几个为什么。我们强调紧跟老师的思路，并不意味着要机械地听取老师的讲授。在听讲时，除积极思考老师提出的启发性问题外，还要善于多问几个为什么，甚至要从问题的反面去思考。例如，听老师讲解制取氧气的装置时，可以想一下试管往上倾斜为什么不行？一加热试管时马上收集氧气为什么不行？用向下排空气法收集氧气为什么不行？等等。在老师讲到一个新知识时，还可以对旧知识进行联想。例如讲到分解反应的概念时，可联想到以前学过的反应哪些属于分解反应；讲到原子的概念时，可以想一下它与已学的分子的概念有什么联系；讲到元素的概念时，可以想一下它与原子概念的关系。在课堂上，有时允许思考的时间可能是很短暂的，所联想的问题往往形不成一个完整的答案，但这种思考毕竟使你对问题的认识深刻了一些，这为课后的深入思考留下伏笔。当然，上课时的思维活动应立足于对当堂知识的理解，切不可任意放纵开来，以至脱离老师的指导。为此，要注意自我控制，合理调节。如果处理得当，对训练思

维的灵活性还大有好处呢。

第三，抓紧时机记忆。我们认识事物、记忆事物总是以先入为主的，因而在课堂学习中当堂消化、及时记忆是很重要的。对于那些新概念的定義、理论的要点、元素化合物知识等都应在透彻理解的基础上当堂记忆下来。

课堂上的记忆更要精力集中，见缝插针。例如，老师板书化学方程式时，千万不要觉得无事可做。从老师写出第一个元素符号开始，就要打开记忆的大门，把这个化学方程式陆续输入记忆的仓库。如果这个方程式是已学过的，这样做会使大脑中已贮存的信号强化；如果这个方程式是新学的，这样做会使大脑对接受的信号产生强烈的反应。这些都为形成牢固的记忆打下基础。

用 眼

用眼看，不外乎看老师、看板书、看课本、看实验。对阅读课本和观察实验，有另文介绍，这里主要谈谈看老师和看板书的问题。

老师在讲课时，总要有一定的面部表情和姿态。尤其在说明一些难以理解的内容，如分子、原子、离子、化合物的形成及化学反应的实质时，往往要用到一些形象的比喻，并配以各种手势。生动形象的描述，绘声绘色的“表演”，会把大家带到奇妙的微观世界，深刻认识所看到的一切。有些同学不注意看老师，只顾做笔记或看课本，虽然也听老师讲的内容，但相对来说，印象是不深的。错过了通过观察老师的表情和手势增强听讲效果的机会，实在可惜。

板书是老师讲课的一种书面语言。老师一般要用两种板书。一是系统板书，它是教学内容的精华或指导阅读、讨论

的提纲，写在黑板的主要位置上。这种板书有利于掌握讲课进程，整理思路，抓住重点，强化记忆。二是辅助板书，一般用作强调重点、纠正错误、引起注意，通常临时性地写在黑板的空隙部位。对这种板书当然也不能掉以轻心。

用 耳

第一，细心听老师讲解。要从老师的讲解中听出重点，听出关键。例如，老师在介绍化合物的定义时，一般要强调两点：一是化合物是由不同元素组成的，二是化合物属于纯净物。相比之下，第二点往往不容易引起注意，听讲时稍不细心，就会忽略过去。这一点搞不清楚，便会误认为空气是由N、O、C、H等元素组成的，也属于化合物。老师反复强调的都没有听出来，自己阅读时就更难注意到了。

第二，要认真听其他同学回答问题和在课堂讨论中的发言。除了辨别他们的回答和发言是否正确外，还要学习他们的思维方法，分析他们错答的原因。这也有利于提高自己的分析问题、解决问题的能力。

用 手

第一，做好听课笔记和阅读笔记。做笔记的好处很多。其一，做笔记并不能什么都记，记什么，不记什么，要经过思考才能确定，这种边思考边记录是对判断、概括能力的一种锻炼；其二，笔记有助于抓住课堂学习的重点，强化记忆；其三，课后复习时，通过笔记容易再现课堂学习的情景，因而笔记是搞好课后复习的重要资料。另外，记笔记还有利于集中注意力。怎样记笔记呢？下面是一个同学关于氢气知识的听课笔记的一部分，大家也许会从中得到一点教益。