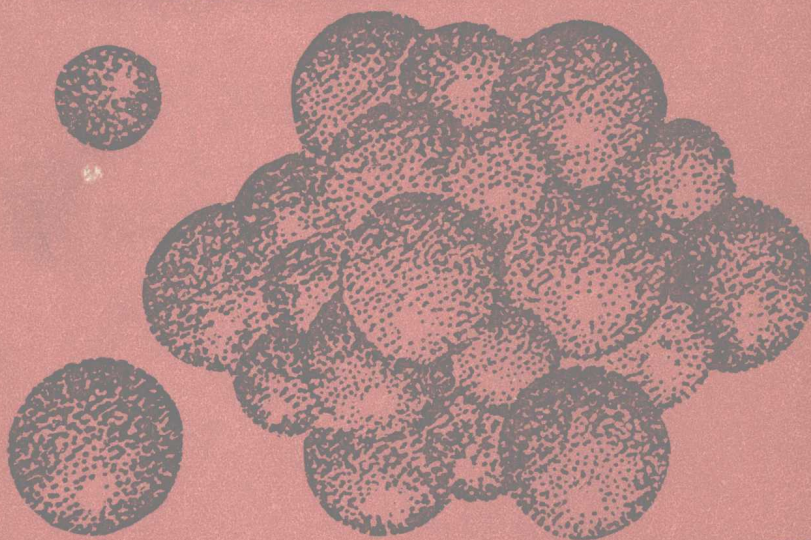


帮你学好初中化学

王一川 戴金福 编著



辽宁教育出版社

帮你学好初中化学

王一川
戴金福 编著

辽宁教育出版社

1986年·沈阳

序 言

《帮你学好初中化学》是一本提供给初中学生课外学习用的参考书。

中学化学教育的目的是为发展国民经济，培养各行各业的生力军，以及为高一级学校输送合格人材。因此在化学教学中，与其它基础学科一样，要在“加强基础，发展智力，培养能力”方面下功夫。要完成这个任务，主要靠在校的中学老师，同时还要有一批专职或业余的、有志于科技写作的同志，为中学生多写有关的课外读物，使中学生在阅读课外读物中巩固基础知识，开阔视野，培养兴趣，更好地发展智力和培养能力。

王一川、戴金福同志编著的《帮你学好初中化学》一书就是围绕初中化学的主要内容并加以扩展和加深，以理论联系实际的教学原则，来帮助学生理解一些较难理解的概念或理论的。它还用一些已学过的化学知识来认识或解释各种自然现象，从而扩展了视野，巩固了所学知识，同时培养学生的学习兴趣。

此外，本书穿插不少化学方面的历史故事，这样可以进一步培养中学生的辩证唯物主义观点，使他们认识科学的继

承性和科学发展的必然性，从而引导青少年们立志做科学发展的开拓者。

总之，本书的出版，对初中学生从小培养“爱科学、学科学”的兴趣，长大为祖国的社会主义建设事业将会有所裨益的。

陈应新

于华东师大

1986.1.20.

目 录

第一章 谈怎样学好初中化学	1
第二章 氧 分子和原子	3
两种变化和两种性质	3
空气的误会	5
氧气越多越好吗?	7
第三位小数的胜利	8
缓慢氧化和激烈氧化	11
氧化反应都是化合反应吗?	12
元素符号和分子式的由来	14
原子量的故事	17
化学方程式的特殊性	19
第三章 氢 核外电子的排布	23
探索水组成的故事	23
卡文迪什的“笑话”	25
既对立又统一的氧化还原反应	27
离子化合物和共价化合物的形成	29
化合价的奥秘	32
第四章 碳	35
同素异形体的来历	35

固定空气	36
“鬼谷”秘密	38
自然界的艺术师	40
荷兰水	42
灭火和灭火器	43
还原力强大的一氧化碳	46
谨防煤毒	48
最简单的有机化合物——甲烷	50
第五章 溶液	52
颗粒大小定“终身”	52
溶剂“大王”	54
奇妙的“修补术”	56
相似相溶，不相似不相溶	58
饱和溶液一定是浓溶液吗？	59
亨利的功勋	62
有趣的结晶水	64
分离混和物的三大“法宝”	66
第六章 酸 碱 盐	69
电解质导电的奥秘	69
酸碱小史	71
盐的“三兄弟”	74
pH的故事	76
植物为什么喜欢氮、磷、钾	78
怎样正确使用和贮存化肥	80
完成复分解反应的三要素	82

学会使用金属活动性顺序表.....	84
第七章 帮你做实验	86
天平的使用和保护	86
量筒的正确使用	88
过滤要一贴、二低和三靠	90
加热应注意什么?	92
排水集气法和排空气集气法.....	93
启普发生器的来历及其用途.....	96
容易发生交通事故的几个实验.....	98
第八章 学会化学计算	100
化合物中元素质量比	101
计算化合物中各元素的百分含量	103
根据化学方程式的计算之一——纯净物	
和不纯物的计算	105
根据化学方程式计算之二——过量、	
增量（或减量）的计算.....	109
有关溶解度计算之一——两个常用公式的应用	112
有关溶解度计算之二——溶解度公式	
的进一步应用	114
质量百分比浓度的计算	117

附 练习题

第一章 谈怎样学好初中化学

在日常生活中，常会碰到各种物质，如无影无踪的空气，到处可见的水，晶莹如珠的食盐，坚硬无比的钢铁……，同时还会看到形形色色的现象，如木头燃烧、钢铁生锈、牛奶变酸……。在大千世界中那千姿百态的物质，千变万化的现象虽然已司空见惯，但如果要了解它，使它为人类服务，那就非学化学不可。

化学是一门研究物质的组成、结构、性质、变化以及合成的科学，它象童话中所说的大宝库，那里应有尽有；它象智慧老人的魔杖，可以“点石成金”，使粘土变成红宝石，使石油变成塑料，把煤变成了布匹……。真是“化学家面前无废物”。

然而，正象建造高楼大厦必须打好坚实的地基一样，任何高深的学问都必须从基础开始。

下面先就如何学好初中化学，提供几条意见供您参考：

第一，要有正确的学习目的和态度。这是学好一切科学知识所必须先决条件。当前，有不少人错误地把化学和污染联系在一起。其实，化学的任务绝不是制造污染，而是消灭污染。为人类生活服务和健康造福是每个化学工作者义不容辞的职责。

第二，学习化学必须讲究方法。有人说学化学要死背硬记，实际决非如此。化学包括符号、方程式、公式等都有它自己的固有发展规律和原理，只有了解它的规律，弄懂它的原理，才能记得住，用得活。

第三，化学是一门实验性很强的学科，许多原理、定律、制备……都要用实验来证明。有人说，化学离开实验就失去了它的生命力，这话是很有道理的。所以，做好实验是学好化学的一个前提。初学者应首先掌握化学实验的基本操作，学会正确使用天平、量筒、滴管等仪器，同时在每个实验中要善于观察、发现问题，学会通过实验得到结论和通过实验来证明假设等方法。从而发展智力，提高能力。

第二章 氧 分子和原子

两种变化和两种性质

在自然界中，无一物质不在运动和变化。俗语说沧海桑田，说的是世界不断地在变迁，现在矗立云霄的珠穆琅玛峰，就是由大海变化来的。

虽然物质是在不断的运动和变化，但万变不离其宗。通常化学家把它归结成两种基本的变化——物理变化和化学变化。

物理变化是指物质只在形态上发生改变而本质未起改变的变化。换一句话说，变化自始至终不生成新的物质。日常看到的水加热变成水蒸气，遇冷又变成水或冰。水蒸气、水和冰都是由水分子组成的，只是形态不同。这种变化，在日常生活中是屡见不鲜的，如摩擦起电，铸铁成锅，玻璃加工等。

物理变化通常不很激烈，许多情况下没有光和大量的热产生，变化后也容易复原。

化学变化是指物质不仅在形态上而且在本质上也发生改变的变化，基本特征是变化后生成了新的物质。它还有一个别名叫做“化学反应”。这类变化也是司空见惯的，例如煤

燃烧，铁生锈，食物腐烂等。

化学变化一般比较激烈，常伴随着放热，发光、变色、放出气体、生成沉淀等现象。人们可以根据这些现象去判断有无新物质生成。此外，化学变化后生成的新物质，不经化学的办法是不能复原的。

至于化学变化和物理变化的关系，可以这样认为，通常化学变化总会伴随着物理变化。而物理变化并不包含化学变化，例如碳酸氢铵的分解产生氨气、水、二氧化碳，由固态变为气态或液态又生成新物质，说明这一化学变化同时有物理变化。至于滴水成冰，蜡烛熔化等物理变化，就不会有新的物质生成。

化学性质是物质在化学变化中表现出来的性质。例如蜡烛燃烧生成水和二氧化碳；镁在空气中燃烧变成氧化镁等。这些都是蜡烛和镁在一定条件下表现出来的化学性质。

物理性质是指物质不发生化学变化就可表现出来的性质，如物质的颜色、气味、熔点、沸点、硬度、比热、密度等。例如铜是棕红色，密度为 8.9克/厘米^3 ，水无色，无味，密度为 1克/厘米^3 （ 4°C ）等。这分别是铜和水的物理性质。

化学家研究的主要是化学变化，他们可以制造出自然界原来就有的物质，例如利用空气和水合成氨，由食盐生产烧碱、氯气等，也可以制造出自然界原来没有的物质，如利用空气、水、煤来合成尼龙和人造纤维等。

研究物质的化学变化，必须了解物质的组成、结构、性质等，所以，我们也可以说化学是研究物质化学变化的学问。

空气的误会

在漫长的岁月里，古代科学家都把空气看做元素，以为它是不可分离的物质。例如著名的古希腊哲学家亚里士多德就认为：自然界是由土、水、空气、火四种基本元素组成的。空气就是其中的一种。

首先向空气是元素的想法开炮的是瑞典化学家舍勒。

1742年舍勒出生于瑞典的一个贫苦人家，兄弟姐妹很多，14岁因家贫失学，便到普萨城克洛氏药店当学徒，在不到三年的时间里，他以惊人的毅力，几乎读完当地图书馆里的全部化学书籍。同时他是一个实验爱好者，勇于用实验来解决制药问题，当舍勒还不满二十岁时，已成为普萨城里一位出色的药剂师了。

1771年舍勒做了二个有关空气的实验：

第一个实验，舍勒把燃烧过的白磷的瓶子，倒放在水中，在水下拔去瓶塞，水便涌进瓶内；但水升到瓶的五分之一后，再也不上升了。后来，他又改进了这个实验，将一个玻璃罩罩在水槽上，让一块白磷在燃烧匙中燃烧，当白磷熄灭后，水槽中的水也不断地上升到整个水槽体积的五分之一就停止了。

通过这两个实验，舍勒得到的结论是：空气是由两个不同部分气体组成的，一部分能帮助燃烧和呼吸，占空气体积的五分之一，舍勒称它为“火焰空气”。另一部分占空气体积的五分之四，而不能燃烧。舍勒称它为“无用空气”。后

来拉瓦锡确定燃烧理论，把它们改名为氧气和氮气。

虽然舍勒实验证明空气不是元素，但他没有进一步证明空气是化合物还是混和物。那么，您能否用简单的论据证明空气究竟是化合物还是混和物吗？

为了回答这个问题，先介绍一下混和物和化合物的定义。

混和物：组成没有一定比例而可机械地掺和在一起的多种物质，彼此保留原有的化学性质，而且可用物理方法分离。

化合物：由两种或两种以上原子或离子所组成的物质，每种化合物具有一定的特性，不能用物理方法分离。

了解混和物和化合物的定义后，问题就容易解决了。

首先，在空气中氧气与氮气的体积比是 $1:4$ ，但当空气溶解于水后，其中氧气和氮气的体积比是 $2:1$ ，鱼类就靠空气溶解在水里的氧气而生存，养鱼的小朋友是熟知这个道理的，如空气是化合物的话，在水中体积的比也应是 $1:4$ 。

另一个证明空气是混和物的论据也是众所周知的。当液态空气蒸发时，在 -196°C 首先逸出氮气，然后到 -183°C 才逸出氧气，如果它是化合物那就会按 $1:4$ 比例同时挥发



图 1 舍勒

了。

十九世纪末期，人们还发现在空气中含有惰性气体，在高空还发现含有臭氧，如再加上二氧化碳、水蒸气和尘埃等，空气真是一个群龙混居的大“家庭”了！

氧气越多越好吗？

提起氧气，人们皆不陌生，大家每时每刻都少不了它。

在实验室里，我们用二氧化锰做催化剂，把氯酸钾加热到 273°C ，就轻而易举地得到纯粹的氧气了。

从表面看，氧气是无色、无味、无臭的气体，1升水约可溶30毫升氧气，在标准状况下，每升重1.429克，在 -218°C 时会成为淡蓝色固体。

再深入观察氧气的“性格”，可以概括如下：在常温下，氧气的“性格”是比较温和的，此时它只能跟一些物质起缓慢的化学反应，如铁的生锈，生物的呼吸等；如果温度升高，它就会活跃起来，在高温下，它显得十分活泼，几乎能跟除铂、金、惰性气体外的任何金属和非金属起猛烈的反应，从而放出大量的能量。

氧气和人类生产、生活休戚相关，地球上几乎所有生物都离不开氧气，人类也不例外，工业生产、农业生产、火车的行驶、航天飞机的飞行……无一不依赖氧气的帮助。

那么，是否由此可得出氧气愈多愈好的结论呢？

回答这个问题是否定的。

首先，假如空气中全是氧气的话，那么整个地球就成火球

——到处会发生火灾。同时，还有人做过这样的试验。在空气内，如果只将氧气量增加一半的话，那么，由氧气引起的金属腐蚀就可增加十倍。

此外，空气中的氧气含量增加，对生物和人类的健康也是不利的。本世纪三十年代，一位苏联医生做过以下实验，他把小鼠放在含75%氧气的空气中，七天后小鼠全部得肺炎病而死亡。医学上证明，人长期呼吸氧气含量超过70%的空气，就会导致肺气肿、肺炎等疾病，这是因为生物和人类长期生活在含21%氧气的空气中，所有器官都适应这个浓度的缘故。

或许您还会问，在医院病房里，常看到象炮弹似的氧气钢瓶，里面装的是98%的氧气，一遇到生命垂危的病人，医生就会把它推来抢救病人，这又是为什么呢？

问题应这样回答：

因为，含98%氧气是专用来抢救生命垂危病人的，而这些人往往是呼吸困难或呼吸器官发生严重障碍，此时，空气已不能满足体内细胞新陈代谢的需要。所以，在一个短期内供给浓度高的氧气，可以解决病人急需。而决不能由此得出结论，供人呼吸用的氧气，浓度愈大愈好。

对世界上的一切事物、一切问题，都应当辩证的分析，辩证的解决。对待氧气也同样如此。

第三位小数的胜利

乍看这个标题，您会感到突兀吧？第三位小数怎会胜利

呢？

说起来还有一个有趣的故事呢！

1785年英国化学家卡文迪什曾发表一篇题为《关于空气的实验》的论文，论文中详细地描述他做过的一个化学实验。在一个玻璃管中插入两个电极，当通电时，电极就产生火花，此时玻璃管里的氧气和氮气就会合成一氧化氮，进而跟氧气生成二氧化氮，二氧化氮立即可被一个盛有氢氧化钾溶液的杯子所吸收。这样，在不断通电的情况下，氮气就越来越少。但是卡文迪什发现，在最后总有一个小气泡不为氢氧化钾所吸收。卡文迪什把这个最后的小气泡叫做“特殊氮气”。可惜在卡文迪什那个年代，科学界对这一现象并未给它应有的注意，使这一发现躺在图书馆里静静地睡了近一百年。

直到1892年，英国物理学家雷列发现一件怪事：他从空气中分离得到的氮气每升重1.2572克，然而他从氮化合物里分解得到氮气是每升只有1.2508克，两者相比，后者要轻6.4毫克，雷列做了几十次精密实验，结果都是如此。这究竟为什么呢？他百思莫得其解。于是雷列给英国自然科学家杂志写了一封公开求援的信，希望有人对他发现的事实做出解释。

不久，英国有一位青年化学家拉姆赛看到雷列在杂志上发表的求援信，便写信给雷列，表示自己愿意和雷列一起来探究这一奇事。

拉姆赛首先查阅有关文献，发现卡文迪什曾有过特殊氮气试验的报导，于是，他又多次重复做了卡文迪什的实验

后，提出一个看法，空气中还夹杂着一种比氮气不活泼而又比氮气重的未知气体，雷列在空气里分离出的氮气由于混有这种气体，所以它的重量要比氮化合物得到的重。

这个想法符合实际吗？

科学是来不得半点虚假的，接下去的工作是他和雷列如何真正捉到这种未知气体了。

1894年拉姆赛和雷列先用碱石灰和五氧化二磷除去空气中的二氧化碳和水蒸气，再把它通过装有炽热金属镁粉的管子，这样，空气中的氧气跟镁生成了氧化镁；氮气跟镁合成氮化镁，最后，他俩得到了100毫升不能和镁作用的未知气体。把这种气体放到光谱仪中分析，证实它确是一种未发现的气体。这种气体“性格”十分“懒惰”，几乎不跟任何元素起反应，于是雷列和拉姆赛给它取名“氩”——不活泼的意思。

雷列和拉姆赛并不满足他们的新发现，一鼓作气，在空气中又发现了氦、氖、氙、氡等惰性气体，使这个神秘的“家族”彻底暴露在人类的目光之下。

近年来，化学家进一步发现了惰性气体的用途：它们可以用作保护气；在它们的气氛中焊接和制作精密仪器；在光学上它们可制作五光十色的霓虹灯“小太阳”等。此外，在激光技术、原子反应堆以及医学上都用到惰性气体。

惰性气体的发现和应用是雷列定量地比较从空气中得到氮气和从氮化物中得到氮气的密度，在小数第三位后发现误差开始的。所以化学家把这一工作的胜利，称作“第三位小数的胜利。”