

生活与科学文库

凌永乐 编著

化学物质的发现

生活与科学
文库

洞悉化学物质的发现过程

科学出版社

生活与科学文库

化学物质的发现

凌永乐 编著

科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学物质的发现/凌永乐编著.

-北京:科学出版社,2001

(生活与科学文库)

ISBN 7-03-009073-X

I. 化… II. 凌… III. 化学物质-普及读物 IV. 06-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字
(2000)第 085262 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

定价: 18.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈北燕〉)

沿此斜线剪下一角，收集10枚，寄至科学出版社发行处，将寄赠您选定的本套丛书中的一本。



内 容 简 介

◎ 本书用通俗易懂的语言，讲述了化学物质的发现过程、化学物质命名的来源以及一些化学物质的性能，具有丰富的知识性与趣味性，既是一本化学史话，也是一本化学知识普及读物。

编者还为此书编著了《化学元素的发现》（第二版）和《化学概念和理论的发现》两本姊妹篇，可供大、中学校化学教师、学生和化学史爱好者阅读参考。

(Z-0353.0101)

责任编辑◇刘俊来 周巧龙

封面设计◇王 浩

前言

一种化学物质的发现一般是在实验中制得或从自然界中获取后提纯，通过识别它的物理、化学性质不同于已知物质并测定它的化学组成、确立它的化学式，由分子式到结构式后才能作出肯定。可是个别化学物质却是先确立其结构式，假定它的存在之后偶然发现的。这个结构式不可能是凭空捏造的，而是运用归纳和推理得出的。这说明在发现化学物质的科学实验中，敏锐的思考和丰富的想像是占有重要作用的。

一些化学物质的发现是偶然的。这种偶然性在科学实验中是会出现的。但能否紧紧抓住科学

实验中出现的异常现象，是能否出现“偶然性”的关键。一些人把它忽略了，而另一些人却把“留意意外的事”作为实验研究中的座右铭。这就是能否获得偶然性的差别。

一种化学物质的发现往往不是由一位化学家独立完成的，而是由几位甚至几代人共同完成的。一些人在实验中因有毒物质而受到伤害；一些人因爆炸性物质而伤亡，甚至一些人因可燃性物质燃烧而葬身火海。他们留下了宝贵的遗产，值得我们敬仰。

物质的发现者在报道发现一物质时，对为他提供过帮助和启发的人有责任给予应有的肯定和感谢。这是科学家们普遍承认的一种道德观点。不然，发现者虽然获得了荣誉，但也终会因知情人揭穿真相而受到羞辱。这是留给后来人的教训。

本书的资料主要来自英国 J. R. Partington 编著的 *A History of Chemistry* Vol. I-IV 和美国 Aaron J. Ihde 编著的 *The Development of Modern Chemistry* 以及历年美国出版的 *Jour-*

nal of Chemical Education 和
Chemisty 两种杂志。

据一些资料表明, 1880 年人们认识的化合物只有 1200 种, 19 世纪是每 50 年增加一倍, 20 世纪中叶是每 10 年增加一倍, 目前已到了每 3 年增加一倍, 已经达到 2400 万种。要一一叙述出这么多化学物质的发现过程, 几乎是不可能的。本书只能选择其中一些常见的、重要的给以阐述。遗漏之处在所难免, 请读者指正。

凌永乐
2000 年秋



1. 水被确定是一种化合物	(1)
2. 碳和磷的氧化物	(6)
3. 氮氧化合物和空气污染以及臭氧 层保护	(13)
4. 金属氧化物和过氧化物	(20)
5. 硫化物和多硫化物	(24)
6. 氢化物	(28)
7. 卤化物	(33)
8. 硫酸盐	(41)
9. 硅酸盐和其他一些无机酸盐	(47)
10. 古老陶瓷新生	(52)
11. 玻璃多样化	(56)
12. 水泥的来历	(61)
13. 我国古代最早制得硫酸	(65)
14. 合成氨和硝酸制造	(74)
15. 一“电”两得氢氧化钠和盐酸	(82)
16. 从路布兰到苏尔维制碱	(88)
17. 侯德榜创新法制碱	(96)
18. 配位化合物	(102)
19. 螯合物和簇状化合物	(108)
20. 包合物和其他一些分子化合物	(112)
21. 绿叶和红血等等	(117)

22. 香的和臭的化合物	(121)
23. 稀有气体化合物	(129)
24. 金属有机化合物和夹心化合物	(134)
25. 人工合成尿素	(140)
26. 从最简单的链烃到系列链烃 ...	(144)
27. 最早得到的醇、醛、酮、醚 ...	(152)
28. 最早制得的五种有机酸	(160)
29. 来自动物体中的有机酸碱	(166)
30. 植物碱——药物、毒物、毒品	(171)
31. 煤的气化和液化产物	(184)
32. 三次发现石油效用	(190)
33. 从煤焦油中分离出来的物质 ...	(197)
34. 碳水化合物	(206)
35. 苷	(212)
36. 一根火柴得来不易	(216)
37. 一张照片最初洗印艰难	(224)
38. 从肥皂到洗衣粉	(231)
39. 一些油脂和脂肪酸	(239)
40. 糖精和甜精都是偶然制得的 ...	(243)
41. 人造黄油成功	(247)
42. 蛋白质和各种氨基酸	(251)
43. 酶	(261)
44. 激素	(265)
45. 嘌呤	(271)
46. 核酸和 DNA	(276)
47. 高分子化合物	(283)
48. 天然橡胶的硫化	(288)
49. 人造橡胶实现	(294)
50. 塑料早期的产品	(303)

51. 各种塑料相继出现	(309)
52. 聚丙烯随低压聚乙烯后产生 ...	(315)
53. 人造纤维问世	(321)
54. 合成纤维相继诞生	(327)
55. 涂料和黏合剂	(336)
56. 阿司匹林和磺胺药剂等等	(340)
57. 青霉素挽救众多病人	(346)
58. 链霉素的故事	(351)
59. 各种维生素相继出现	(355)
60. 有机磷农药取代滴滴涕和六六六	(361)
61. 古老染料今日合成	(367)
62. 火药是我们祖先创造的	(370)
63. 二噁英恶名传全国	(374)
64. 诺贝尔无畏制炸药	(380)
附录 外国人名译名对照	(389)

1 水被确定是一种化合物

人类从原始社会开始就是逐水草而居。没有水人类不能生存。

在很长一个时期里，人们把水看作是一个单一的、不可再分的、组成万物的“元素”。公元前403—前221年我国战国时代的著述《管子》中说：“水者，地之血气……集于天地，而藏于万物，产于金石，集于诸生……万物莫不以生。”公元前6—前5世纪被尊为希腊七贤之一的唯物主义哲学家泰勒斯认为水是万物之母。公元前3世纪古希腊著名的哲学家亚里士多德提出水、火、土、气四元素说。最早出现在我国春秋末年的《尚书》中的五行：金、木、水、火、土。其中也有水。

17世纪，在西方，比利时医生赫尔蒙试图用实验证明水是真正的元素。他将称量过的柳树苗栽培在事先烘干并称量过的泥土瓦罐中，浇雨水或蒸馏水，并在瓦罐上覆盖有孔洞的铁板，防止其他物质进入瓦罐。5年后，他烘干并称量泥土，发现只相差约2盎司（英制重量单位，1盎司=28.349克），而柳树增

加重量约 164 磅 (1 磅 = 0.454 千克)。于是, 他得出结论: 柳树增加的重量只能是由水产生的。当时, 他认识不到绿色植物还吸收空气中二氧化碳气体, 在日光下进行光合作用, 产生它们所需要的营养物质。

直到 18 世纪, 氢气和氧气被发现后才使人们逐渐认识水。氧气是在 1771—1774 年先后被瑞典化学家谢勒和英国化学家普利斯特里制得。氢气是在 1776 年被英国化学家卡文迪西发现的。

1776 年, 普利斯特里将氢气通入封闭的含有空气的球形瓶内燃烧, 火焰熄灭后, 发现整个瓶内好像充满了分散得很细的白色粉末物质, 像是白色的雾, 而留在瓶内的空气变得完全有害了。法国化学家马凯在得知这一情况后决定进行实验, 检验氢气燃烧后产生的究竟是粉末, 还是雾。他将一白色瓷碟放置在平静燃烧的氢气火焰上, 没有发现任何一般火焰燃烧后留下的炭黑, 而是清澈湿润的小液珠, 他确定这是真正的水。

1778 年, 马凯又将氢气预先通过氯化钙干燥后燃烧, 以免误认为形成的水是由于氢气中含有的水蒸气的凝结。结果得到的水在 0°C 时结冰, 100°C 时沸腾, 无色, 无嗅, 无味。

1783 年, 法国化学家拉瓦锡仍以怀疑的心理进行了水的合成和分解的实验。他在后来发表的论文中说: 如果水真是氢气和氧气的化合物, 必须进行实验。他设计了合成水的实验装置 (如图 1-1 所示)。它是由一个大玻璃泡组成, 泡口用铜片 BC 严密封盖, 铜片上插有四根玻璃管。第一根玻璃管 Hh 末端 h 连接一抽气泵, 先将泡内空气抽空。第二根玻璃管

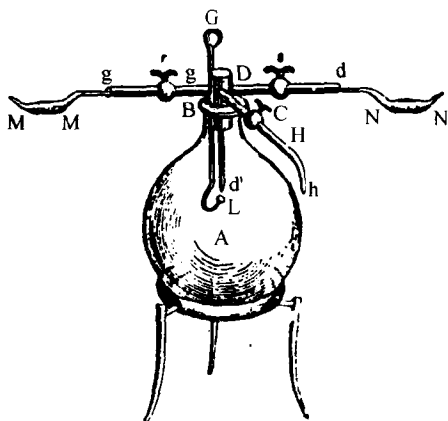


图 1-1 拉瓦锡合成水的实验装置

gg 和氧气接受器 MM 连接。第三根玻璃管 Dd 和氢气接受器 NN 连接，这根管的末端 d' 是很细的通口，氢气和氧气都从接受器通过这个通口进入泡内。它们又都是在一定压力下进入。第四根玻璃管中穿过一根金属丝 GL，在 L 处有一个小球，使 L 和 d' 之间能形成电火花，以点燃氢气。金属丝在管中可以移动，当氢气燃着后可使小球 L 和 d' 分开。在 dd'、gg、Hh 各管上都安装有旋塞。氢气和氧气都预先通过 MM、NN 干燥，这里面充满着破碎的苛性钾、醋酸钾、氯化钙或硝酸钙。氧气是由氧化汞通过加热制得，氢气是由铁分解水制得。结果水积聚在泡内壁，下落并沉积在泡底。

拉瓦锡设计分解水的实验是将铁屑放入一铁管中，加热铁管，通入水蒸气（如图 1-2 所示），铁被氧化，水被分解，放出氢气。

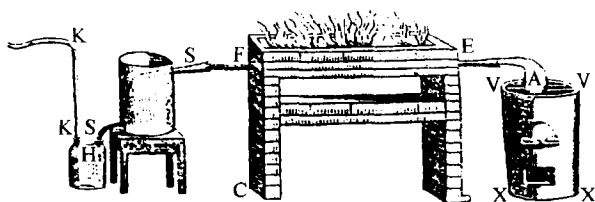


图 1-2 拉瓦锡分解水的实验装置

1783 年 11 月 12 日，拉瓦锡在法国科学院召开的会议上宣布：水不是一种元素，而是由氧气和氢气组成的化合物。

1800 年 4 月意大利物理学家伏特用小银圆片和小锌片相间重叠成小堆，并用食盐水或稀酸浸透的厚纸片把各对圆片相互隔开，创造原始的电池——电堆，此事传到英国后，伦敦皇家艺术学院解剖学教授、外科医生卡里斯尔和东印度公司官员、土木工程师尼科尔森共同组装了一套电堆，进行电解水的实验，并在当年 7 月发表联名报告，说明电解水的结果是产生氢气和氧气，水是氢气和氧气组成的。紧接着不少人进行了同样的实验，得到结论相同。

水是氢气和氧气的化合物，再也没有怀疑了。

不少人进行了水的质量组成分析。1786 年拉瓦锡得出氢与氧的质量比是 1:6.61；1791 年法国化学家富克鲁瓦和沃克兰共同得出 1:6.17；1803 年英国化学家、原子论创立者道尔顿得出 1:5.66；1842 年法国化学家杜马得出 $2:15.96 \pm 0.007$ 。

由于 19 世纪上半叶科学家对原子和分子的概念说法不一，原子量和分子量的测定各异，使得水的分

子式写成 HO 、 H_2O_4 等等各式各样。直到 19 世纪 60 年代，水的分子式才逐渐被统一确定为 H_2O 。

2. 碳和磷的氧化物

空气中二氧化碳的含量大约占整个空气体积的0.03%。一方面，它们来自人和动物的呼出、煤和各种含碳化合物的燃烧以及动植物遗体的腐烂以及火山爆发的时候大量的二氧化碳从地下被喷进空气中；另一方面，绿色植物在日光下进行光合作用时需要从空气中吸收很多二氧化碳。这样就使空气中二氧化碳能够经常保持一定的量。

但是，由于它无色、无味、无嗅，和空气中的其他成分混杂在一起，来无影去无踪，所以一般人们不易认识它。不过，它总还是能在一些地方显露出来，如它在深井或深洞里聚集着，在许多矿泉水中冒出来，在酿酒的过程中产生。

在意大利那不勒斯（Naples）附近有一个洞穴，叫狗洞，当人领着狗进入洞穴时，狗很快就晕倒了，人却安然无恙，但当人弯下腰去救自己的狗时，人也头晕了。在德国威斯特法伦州有一片沼泽，人在那儿走动没有关系，但鸟儿飞到沼泽地面寻食时，却会倒下死掉。这都是由于二氧化碳气体的大量聚集使得它