

化学元素的发现 及其命名探源

HUAXUE YUANSU DE FAXIAN JIQI MINGMING TANYUAN

沙 国 平
张 连 英

西南交通大学出版社

化学元素的发现 及其命名探源

沙国平 张连英 编

内 容 提 要

本书根据元素周期系,按照原子序数的顺序,分别介绍了迄今为止发现的110种化学元素的发现年代、发现过程、发现方法及其命名的原义。内容新颖,深入浅出,系统完整,既有详尽的史料,又收录了最新的科技研究成果,兼备可读性和学术性。可供高校、中专化学工作者、教师、研究生参考,也可供大、中学生阅读。

化学元素的发现及其命名探源

沙国平 张连英 编

西南交通大学出版社出版发行

(成都 二环路北一段 610031)

郫县印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:3.3125

字数:64千字 印数:1—1000册

1996年5月第1版 1996年5月第1次印刷

ISBN 7—81022—922—2/O·084

定价:4.80元

前 言

到目前为止，人类已经发现了 110 种化学元素。由这些元素形成了宇宙世界万万千千种物质，构成了大自然妙趣横生的和谐图案。纵观这些元素的发现过程，我们看到在这个“图案”上谱写了人类认识大自然从“必然王国”向“自由王国”过渡的客观规律，也看到科学事业先驱者认识自然、改造自然的奋斗足迹。本书根据元素周期系，按照原子序数的顺序，编写出这些元素最早的发现年代、发现者、发现过程以及命名原义，试图探讨化学元素的发现及其命名的渊源，从一个侧面启迪人们去探索“自由王国”的奥秘。也试图从这个探源过程中，介绍中国古代和现代科学家的贡献，恢复元素发现史的本来面目。

本书编者在参阅大量文献资料基础上，系统地介绍了化学元素的发现和命名的来龙去脉，订正了某些有出入的史料，收录了最新的科技成果。书中蕴含了许多发人深省的科学发现的故事和源远流长的信息，内容新颖，深入浅出，兼备可读性和学术性，既可供专业工作者参考，又不失为一本雅俗共赏的科普读物。读者可从中获得启迪。

由于编者水平有限，书中问题实难避免，恳请同行专家和读者批评指正，不胜感激。

参加本书编写的张连英负责文献资料的收集、检索和部份校核工作，并制定附表《110 种化学元素发现一览表》；沙国平负责全书的编写、主审、校核工作。本书的编写工作得

到西南交通大学出版社有关同志的大力帮助，得到华东交通大学高级工程师王祖发同志的关心和帮助。在此诚恳地致以谢意。

编 者

1995 年 10 月
于华东交通大学

目 录

1. 氢	H	.....	( 1)
✓ 2. 氦	He	.....	( 2)
3. 锂	Li	.....	( 3)
4. 铍	Be	.....	( 4)
5. 硼	B	.....	( 4)
6. 碳	C	.....	( 5)
✓ 7. 氮	N	.....	( 6)
8. 氧	O	.....	( 7)
9. 氟	F	.....	( 9)
10. 氖	Ne	.....	(10)
11. 钠	Na	.....	(11)
12. 镁	Mg	.....	(11)
13. 铝	Al	.....	(12)
14. 硅	Si	.....	(13)
15. 磷	P	.....	(13)
16. 硫	S	.....	(14)
17. 氯	Cl	.....	(14)
18. 氩	Ar	.....	(16)
19. 钾	K	.....	(17)
20. 钙	Ca	.....	(18)
21. 钪	Sc	.....	(19)

22. 钛	Ti	.....	(19)
23. 钒	V	.....	(20)
24. 铬	Cr	.....	(21)
25. 锰	Mn	.....	(22)
26. 铁	Fe	.....	(23)
27. 钴	Co	.....	(24)
28. 镍	Ni	.....	(25)
29. 铜	Cu	.....	(25)
30. 锌	Zn	.....	(26)
31. 镓	Ga	.....	(28)
32. 锗	Ge	.....	(28)
33. 砷	As	.....	(29)
34. 硒	Se	.....	(30)
35. 溴	Br	.....	(31)
36. 氪	Kr	.....	(32)
37. 铷	Rb	.....	(32)
38. 锶	Sr	.....	(33)
39. 钇	Y	.....	(34)
40. 锆	Zr	.....	(34)
41. 铌	Nb	.....	(35)
42. 钼	Mo	.....	(36)
43. 锝	Tc	.....	(36)
44. 钌	Ru	.....	(37)
45. 铑	Rh	.....	(38)
46. 钯	Pd	.....	(38)
47. 银	Ag	.....	(39)

48. 镉	Cd	.....	(39)
49. 铟	In	.....	(40)
50. 锡	Sn	.....	(41)
51. 锑	Sb	.....	(41)
52. 碲	Te	.....	(42)
53. 碘	I	.....	(42)
54. 氙	Xe	.....	(43)
55. 铯	Cs	.....	(43)
56. 钡	Ba	.....	(44)
57. 镧	La	.....	(44)
58. 铈	Ce	.....	(45)
59. 镨	Pr	.....	(45)
60. 钕	Nd	.....	(45)
61. 钷	Pm	.....	(46)
62. 钐	Sm	.....	(46)
63. 铕	Eu	.....	(47)
64. 钆	Gd	.....	(47)
65. 铽	Tb	.....	(48)
66. 镝	Dy	.....	(48)
67. 钬	Ho	.....	(48)
68. 铒	Er	.....	(49)
69. 铥	Tm	.....	(49)
70. 镱	Yb	.....	(50)
71. 镱	Lu	.....	(50)
72. 铪	Hf	.....	(50)
73. 钽	Ta	.....	(51)

74. 钨	W	.....	(52)
75. 铼	Re	.....	(53)
76. 锇	Os	.....	(53)
77. 铱	Ir	.....	(54)
78. 铂	Pt	.....	(54)
79. 金	Au	.....	(55)
80. 汞	Hg	.....	(56)
81. 铊	Tl	.....	(57)
82. 铅	Pb	.....	(58)
83. 铋	Bi	.....	(58)
84. 钋	Po	.....	(59)
85. 砹	At	.....	(59)
86. 氡	Rn	.....	(60)
87. 钫	Fr	.....	(60)
88. 镭	Ra	.....	(61)
89. 锕	Ac	.....	(61)
90. 钍	Th	.....	(62)
91. 镤	Pa	.....	(62)
92. 铀	U	.....	(63)
93. 镎	Np	.....	(64)
94. 钚	Pu	.....	(64)
95. 镅	Am	.....	(65)
96. 锔	Cm	.....	(65)
97. 锇	Bk	.....	(66)
98. 锿	Cf	.....	(66)
99. 镱	Es	.....	(67)

100. 镱	Fm	.....	(67)
101. 钔	Md	.....	(68)
102. 镎	No	.....	(68)
103. 铹	Lr	.....	(69)
104.	Unq	.....	(70)
105.	Unp	.....	(70)
106.	Unh	.....	(71)
107.	Uns	.....	(71)
108.	Uno	.....	(72)
109.	Une	.....	(72)
110.	Element 110	.....	(73)
附表		.....	(75)
参考文献		.....	(95)

1. 氢 H (Hydrogen)

早在 16 世纪，瑞士著名医生帕拉塞斯 (P. A. Paracelsus) 曾描述过铁屑与醋酸作用时会产生一种气体 (这种气体就是氢气)；17 世纪时，海尔蒙特和波义耳等都曾偶然接触过它。1700 年法国勒梅里曾在一份《报告》里提到过它，并曾论及过这种气体的可燃性。但是他们都不知道这种气体是什么东西，也没有将这种气体分离出来。

1766 年，英国化学家卡文迪什 (H. Cavendish) 首先系统地研究了这种气体，他用铁屑和锌等作用盐酸及稀硫酸后用排水集气法收集而获得这种气体，但他误认为该气体是由金属分解出来的。又由于这种气体在加热时就会燃烧，他就把它叫做 “inflammable air from metals”，即“来自金属的可燃空气”。并错误地认为氢气就是燃素或燃素和水的化合物。

几年以后，1782 年，法国化学家拉瓦锡 (A. L. Lavoisier) 重复了卡文迪什、普列斯特里等人的实验，明确提出正确的结论：水是氢和氧的化合物。正确地赋予一个能反映这种可燃气体燃烧后产生水的这种变化特征的名字，把它称作 “hydrogene” (英文变为 hydrogen)，即“氢”。该词源自希腊语中的 hydro (意为“水”) 和后缀 -genes (意为“产生”或“生出”)，因此 hydrogene 原意为“会产生水的东西”。并确认氢是一种元素。中文名曾为“轻气”。

值得提出，德国人不像英国人那样喜欢把他们的科学名词变为希腊文或拉丁文，他们直接用德语命名这种新的“空气”。但他们也很注意上述奇特的变化，因此他们称它为

wasserstoff, 意为“水物质”。

当氢的同位素发现以后,英国物理学家卢瑟福(E. Rutherford)提议将 H^1 叫做haplogē, H^2 叫做diplogen。这两个名词分别源自希腊语 haploos (意为“单个的”)和diploos (意为“成双的”)。但发现质量为2的氢的同位素的美国化学家尤里(H. C. Urey)建议将 H^2 叫做deuterium,该词源自希腊语deuteros (意为“第二”),汉语译作“氘”。而 H^1 则称为protium,它源自希腊语protos (意为“第一”),汉语译作“氕”。对于 H^3 ,则取名为tritium,源自希腊语tritos (意为“第三”),汉语译作“氚”。

2. 氦 He (Helium)

1868年8月18日的日食期间,在地球不同地点有6个不同观察者,发现日珥光谱中有一条明亮黄线。法国天文学家简森(P. Janssen)在印度日食期间让太阳大气的光透过棱镜,他注意到在地球物质那些熟悉的光谱线中产生了一条他不能确认的黄色光谱线。后来,英国天文学家洛克耶尔(S. N. Lockyer)将这条谱线的位置和各种不同元素产生的类似谱线位置作了比较,断定这条新线是太阳中的某种元素产生的。1869年雷伊脱(G. Rayet)指出这条线不是氢的也不是钠的,而是另一个元素的新线。洛克耶尔和弗兰克兰(E. Frankland)把这种当时不为人所知而为太阳所有的元素定名为氦(helium)。该词源自希腊语中表示太阳的一个词“helios”,因此氦的原意是“太阳元素”。

在地球上找到氦这种元素则是在此之后二十七年的事。

1888 年美国化学家赫列布莱德 (W. F. Hillebrand) 用硫酸处理一种沥青铀矿获得一种不活泼的气体。由于他忽略了当这种气体加热时, 它的光谱中的某些谱线并不是氮的谱线, 他误认为这种气体就是氮, 因而错过了发现新元素的机会。1895 年, 苏格兰化学家拉姆赛 (S. W. Ramsay) 采用铀铀矿重复上述实验, 并和洛克耶尔研究了所产生气体的谱线, 证明了这种稀有气体正与太阳上的氦相同, 从而证明了地球上也存在氦。

3. 锂 Li (Lithium)

1817 年, 瑞典化学家阿尔费德森 (J. A. Arfvedson) 在分析从攸桃岛 (uto) 采集到的一种叶石 pelalite (现已证明是被称作透锂长石的硅酸锂铝 $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$) 过程中, 发现该叶石中含有氧化硅、氧化铝及一种新碱金属。他把这种碱金属制成硫酸盐, 进行试验, 并进行详细分析计算研究后, 发现该碱金属与酸类饱和的量比其它各种固定碱类要大得多, 它的溶液不被过量的酒石酸沉淀, 又不受氯化铂的影响。证明这种碱金属硫酸盐既不是钾盐、钠盐, 也不是镁盐。于是他肯定这种碱金属是一种新元素, 并命名为“锂” (lithium)。该词源自希腊语“岩石”之意, 因为之前发现的碱金属钠和钾是从植物里取得的。

阿尔费德森曾试图制取金属 Li, 但未成功。1818 年布兰德斯 (Brandes)、戴维等人分别用强电流电解锂矿石制得了少量的这种金属。直到 1855 年, 本生和马提生 (A. Matthiessen) 采用电解熔融氯化锂的方法, 才制得较多量

的锂可供研究之用。

4. 铍 Be (Beryllium)

1798 年法国矿物学家霍伊 (R. J. Haüy) 观察到祖母绿和一般矿物绿柱石的光学性质相同, 从而发现了铍。根据霍伊的要求, 法国化学家沃奎林 (L. N. Vauquelin) 对绿柱石和祖母绿进行化学分析, 当他把苛性钾溶液加入绿柱石的酸溶液之后, 得到一种不溶于过量碱的氢氧化物沉淀。他证明这两种物质具有同一组成, 并含有一种新元素。

铍盐有甜味被称为甜土, 这种新元素最早被命名为“谿”, (glucinium), 该词来自法语 “glucose”, 是“葡萄糖”的意思。后来因为发现铍的盐类也同铍盐一样具有甜味, “谿”被改称为“铍”, 希腊语“绿柱石”之意。“铍”(beryllium) 这一名称是德国化学家韦勒 (F. Wöhler) 命名的。1828 年韦勒用金属钾还原铍土得到纯的金属铍粉末。

5. 硼 B (Boron)

古代埃及制造玻璃时已使用硼砂作熔剂, 但是硼酸的化学成分 19 世纪初还是个谜。1807 年英国化学家戴维 (H. Davy) 报告了用电解法在两白金面之间电解湿硼酸以及在一个金属管中用钾还原硼酸制得了硼。1809 年法国化学家盖吕萨克 (J. Gay-Lussac) 和锡纳尔德 (L. J. Thenard) 用金属钾还原无水硼酸 B_2O_3 取得了单质硼。

硼的命名源自阿拉伯文, 原意指硼砂 “Borax” 及相似的

化合物 “Borate”。

6. 碳 C (Carbon)

无定形碳、石墨、金刚石是三个已知的同素异形体。认识无定形碳、使用无定形碳最早。古代人类就已知道钻木取火，广泛用木炭来冶炼金属，明了炭是比木柴更好的燃料，伐薪烧炭便是古代农民的一种副业。在旧石器时代用山火烧成的黑焦炭作为描绘物象的墨色涂料。从埃及出土的古迹装饰品中就见到过金刚石。1772 年法国拉瓦锡把太阳光集光于金刚石时见产生二氧化碳，才知道它的本质是碳。1797 年英国的台耐特确认金刚石是纯碳所组成。

碳的命名原意取自拉丁语“木炭”之意。拉丁语中“煤”称为 Carbo（所有格为 Carbonis），英语中元素碳（Carbon）的名称就是由此得来的。在英语中煤叫 coal，它最初用于指任何燃烧着的余烬，如将木材加热但不使其产生火焰，留下一一种黑色的残余物，继续加热它会缓慢燃烧，这就是木炭（Charcoal）。Char 的意思是炭化，Charcoal 的意思是经过炭化形成的煤。

煤、木炭和各种形式的煤烟等都是无定形碳，对这类物质称为“amorphous”（无定形的），它源自希腊语 a—（意为“无”或“不”）和 morphous（意为“形状”）。

石墨因其每 6 个碳原子构成一个六角环形的层状晶体结构，容易写在纸上，因此对于碳的这种同素异形体，又叫做“graphite”（石墨），它源自希腊语 graphein，意为“写”。

由于金刚石具有正四面体的晶体结构，因此形成非常坚硬的同素异形体，人们一度曾用 adamant 一词来表示它，该词源自希腊语前缀 a-（不可）和希腊语 daman（征服），意为“不可征服的”的物质。

7. 氮 N (Nitrogen)

1772 年英国化学家布拉克 (J. Black) 的学生卢瑟福 (D. Rutherford) 把老鼠放进密封的器皿里，及至老鼠闷死后，发现器皿内空气的体积较前减少了十分之一，若器皿内剩余气体再用碱液吸收，则又继续失去十分之一的体积。用此法除去空气中的 O_2 、 CO_2 ，并研究剩余气体的性质，他发现它有不能维持动物生命和灭火的性质，且不溶于苛性钾溶液中，因此命名该气体为“蚀气”或“恶气”“Mephitic air”。它源自拉丁词“mephitic”，意为“有毒的气体”，但卢并不承认这种“蚀气”是空气的一种成分。英国牧师兼化学家普里斯特利 (J. Priestley) 也进行了实验，他和卢都称这种剩下来的气体叫“被燃素饱和了的空气”，意为它已“吸足了燃素”，因此失去了助燃能力。

1772 年，瑞典化学家舍勒 (G. W. Scheele) 也从事这一研究，他用硫酸吸收大气中的氧气，取得氮气。他把空气中能维持生命的那部分气体称为“火气”(fire air)，剩下的部分则称为“秽气”(foul air)。法国化学家拉瓦锡 (A. L. Lavoisier) 则把它称作“azote”(非生命气体)。它源自希腊语中的前缀 a- (意为“没有”) 和 zoe (意为“生命”)。因此“azote”是没有生命的气体。德国人按照同样的原则将它称为 Stickstoff，在德语中的

意思就是“窒息物质”。

1790年，法国化学家查普塔（J. A. Chaptal）把它称作“nitrogen”。意指它是某种可以构成硝石的东西，因这种气体构成了常见的化学物质“硝石”分子的一部分，法语中的“硝石”叫 nitre。当时给新气体命名时都加上词尾“-gen”，来自希腊语中的后缀“-genes”，意为“出生”或“被产生出来”。因此，nitrogen 一词的原意就是“从硝石中产生出来的东西”。

现在，汉语中将 nitrogen 和 azote 都译作“氮”。中文名曾为“淡气”。

8. 氧 O (Oxygen)

早在公元8世纪，中国人马和在著作《平龙认》（看风水的书）中曾谈到：大气是由阴、阳两部分组成，阴的部分可用“阳的变化物”如金属、硫黄及木炭等提取出来。燃烧时，这些物质就与大气中阴体混合而生成此二种元素的混合物。阴气是永不纯净的，但以火热之，可以从青石、火硝、黑炭石中提取。水中亦有阴气，它和阳气紧密地混合在一起，很难分解。因此，有人认为阴气就是氧气，从而认为氧气的最早发现者是中国人。对这一说法存有争论。不过至少可以说，在一千多年前，我国学者马和已经对氧气作了十分深入的研究。

17世纪，荷兰化学家德莱贝尔（C. J. Drebbel）曾加热硝石制得过氧气，但未进行研究。约1700年前后，德国化学家斯塔尔（G. E. Stahl）提出一种理论解释为什么有些物质在加