

21

世纪中学生
工具书系列

中学化学单质和 化合物性质词典

主编 / 胡美玲 本册主编 / 何少华
杜宝山 徐伟英 顾润瑛 / 编著

 人民教育出版社
 辽宁教育出版社

G634.87
2192

21世纪中学生
工具书系列

中学化学单质和 化合物性质词典

主编/胡美玲 本册主编/何少华

杜宝山 徐伟英 顾润瑛/编著

人民教育出版社
辽宁教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中学化学单质和化合物性质词典/何少华主编. - 沈阳: 辽宁教育出版社, 2000.6

(21世纪中学生工具书系列·化学系列/胡美玲主编)

ISBN 7-5382-5742-X

I. 中… II. 何… III. 化学-中学-词典 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 26610 号

辽宁教育出版社出版

(沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮政编码 110003)

沈阳新华印刷厂印刷 辽宁万有图书发行有限公司发行

开本: 787 × 1092 毫米 1/32 字数: 181 千字 印张: 8 $\frac{5}{8}$ 插页: 4

2000 年 6 月第 1 版

2000 年 6 月第 1 次印刷

责任编辑: 陈 阳 王 宇 责任校对: 张小沫

王 莹

封面设计: 耿志远

定价: 13.00 元

21 世纪中学生工具书系列

总策划 俞晓群 刘国玉

化学系列
主 编 胡美玲

本册主编 何少华

编写人员 杜宝山 徐伟英 顾润琪

臧春梅

总 序

中学教育是提高国民素质和培养新世纪人才的重要阶段。为全面提高中学教育质量，向广大中学生提供高品位、高质量的精神食粮，为他们的成长和发展打下坚实的基础，我们为中学生编写了一套内容翔实、系统反映中学各学科知识的大型工具书——“21世纪中学生工具书系列”。相信本套丛书的出版会激发学生的学习兴趣，培养学生的思维能力，巩固学生的知识和技能，提高学生的综合能力和总体素质。

在第三次全国工作会议上，《中共中央、国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》提出：国家综合实力越来越体现在国民素质的高低和创新人才的数量、质量上以及国家的创新能力；学生的素质，特别是思想政治素质，直接关系到国家和民族的前途和命运。素质教育就是要以培养学生的创新精神和实践能力为重点，强调加强德育，培养学生正确的世界观、人生观，树立爱国主义、集体主义、社会主义思想。本套丛书以此为主要依据，遵循学生身心发展特点和教育规律，紧密结合教育部的最新教学大纲和最新教材，充分体现教改要求。坚持传授知识与培养能力相结合，适应应试教育与加强素质教育相结合的原则，致力于拓展学生的视野、丰富学生的知识面、激发学生的创造力和学习兴

趣。注重强化学生理解和掌握知识以及创造性地综合运用知识进行社会实践的能力。使他们积极主动地学习，得到全面、快速的发展提高。在培养学生创造能力和实践能力的同时，又力求树立起高尚的人生观和世界观，引导学生学会做人、求知和创造，逐步完成由死记硬背知识向全面提高素质的转变；一次性学习向终身学习的跃迁，顺应科教兴国的政策方针，既树立学生高尚的政治思想和道德品质，又提高其实践能力和创新精神，以实现素质教育的最终目标。

本套丛书包括语文、数学、英语、物理、化学、历史、地理、生物八门学科。各学科以实用为标准，进行科学的分类、设定书目。丛书中的大部分坚持按词条编写，少部分根据学科特点以及学生的学习特点按手册的形式编写，编写中力争将中学阶段的各学科知识进行归纳、整理，提炼教材中的知识点、重点、难点和热点，并在此基础上有所提高并向外扩展，重视反映现代科学的新成果、新技术、新知识。在编写中努力做到文字严谨，通俗易懂，把深奥的知识浅显化，符合中学生的学习和阅读特点，坚持具有基础性、先进性、教学性和可读性，达到规范化、科学化、系统化。

本套丛书的各学科主编分别由人民教育出版社编审、中央教育科学研究所研究员以及东北师范大学教授担任，各册作者均由主编精选，根据每册的内容，作者都是本学科的专家、教授、特级教师，并有多年的教学和工具书编写经验，其中部分作者多次参加人教社教材、教参的编写和修改工作，并多次参加中考、高考的命题研究工作。编者博采众长，匠心独运，注重实效。因此，可以说这套工具书是智慧和心血

的结晶。

本套丛书在整个编写过程中，得到了有关部门的许多专家、学者的大力协助，我们在这里谨向有关单位和同志表示衷心的感谢。

限于编写人员的水平，我们恳切地希望广大读者多提出宝贵意见，以便我们不断提高图书质量，更有效地为读者服务，将一代博识青少年引向成功之路。最后，愿“21世纪中学生工具书系列”的出版能使为中华之崛起而发奋拼搏的莘莘学子在学业上取得优异成绩，早日成才。

“21世纪中学生工具书系列”编写组

2000年1月

凡 例

1. 本书选材以中学化学教学大纲为依据，参照人民教育出版社出版的中学《化学》教科书，并做适当扩展与提高。

2. 本书共分四编，依次为“元素、单质”、“无机化合物”、“有机化合物”、“重要物质”，共收录 370 个词条，第一编、第二编大体上按元素周期表体系编排，第三编按官能团体系编排。

3. 每个词条在教材相关内容的基础上，进行了适当的补充和丰富。除第四编外，每个词条均介绍相应物质的分子式、化学式、俗称、物理性质、化学性质和应用，第四编重点介绍物质的化学性质的应用。

4. 为方便中学生查寻检索，本词典在书后附有索引。



第一编 元素 单质

氢 元素符号 H，周期表 I A 族元素，原子序数 1，相对原子质量 1.007 94。氢是宇宙中最丰富的元素，占太阳总质量的四分之三以上。星球内氢核聚变是辐射能量的来源，1 kg 氢核聚变成氦核放出约 6.3×10^{14} J 的能量，是供给地球上生物生存的最大能源。氢在地壳中的丰度很高，按原子组成占 15.4%，但质量组成仅占 0.15%，居第 10 位。在地球上和大气中，几乎不存在氢的单质；化合态氢主要存在于水和有机物中。自然界中氢有三种同位素：

核素	名称	相对原子质量	自然丰度/ %	半衰期
${}^1_1\text{H}$	氕	1.007 825	99.985	稳定
${}^2_1\text{D}$	氘	2.014 0	0.0148	稳定
${}^3_1\text{T}$	氚	3.016 05	痕量	1226 年

单质氢是双原子分子，常温下是无色、无臭、无味的气体，标准状况下密度为 0.089 88 g/L，是最轻的气体，可以填充氢气球。氢的沸点为 $-252.87\text{ }^\circ\text{C}$ ，液态氢在 $-259.14\text{ }^\circ\text{C}$ 时可转变为透明固体。临界温度 $-239.96\text{ }^\circ\text{C}$ ，临界压力 1297 kPa。液氢有超导性。氢微溶于水，溶解度为 $21.4\text{ cm}^3/\text{kg}$ 水 ($0\text{ }^\circ\text{C}$)。氢可被某些金属（钯、铂）吸附，被吸附后的氢气有很强的化学活泼性。

氢在常温下不易解离，但可用合适的催化剂使之活化。在高温下，氢是高度活泼的，具有可燃性。氢与氧、氯、空气均可组



成爆鸣气，在使用时必须进行纯度的检验。氢具有还原性，可以和许多金属氧化物、卤化物等在加热情况下发生反应，用于制取高纯金属，但对于能吸附氢的金属不宜采用。在适当温度及催化条件下，氢可和一氧化碳合成一系列有机化合物，也可使不饱和烃经过加成反应转变成饱和烃。

氢气是重要的工业原料，氢和氮在高温、高压、催化剂存在下可直接合成氨；石油工业上许多工艺过程，如加氢裂化、加氢精制、加氢脱硫、催化加氢等需用氢气。氢气在氯气中燃烧可制盐酸，和一氧化碳可合成甲醇；冶金工业可利用氢气提炼贵金属。氢气又是未来的新能源。氢的燃烧热为 142.9 kJ/kg ，是汽油燃烧热的三倍，它的燃烧产物是水，对环境无污染，所以是清洁能源。目前液氢已用作火箭燃料。

实验室制氢方法有：(1) 活泼金属（如钠汞齐、钙）与水反应；(2) 锌与盐酸或稀硫酸反应；(3) 铝或硅（硅铁）与氢氧化钠溶液反应；(4) 金属氢化物（如 LiH 、 CaH_2 、 LiAlH_4 ）与水反应，野外制备氢常用氢化钙。

工业上制氢的方法有：(1) 氯碱工业电解食盐水可副产氢气；或用镀镍的铁电极电解 15% 的 KOH 溶液，可制得纯氢；(2) 从天然气或裂解石油气制氢气，这是现在制氢的主要方法；(3) 水煤气法制氢，用红热的焦煤与水蒸气反应制得氢气。

锂 元素符号 Li ，周期表中 I A 族元素，原子序数 3，相对原子质量 6.941。锂是最轻的碱金属元素。锂在地壳中的质量分数为 0.002%，已知含锂的矿物有 150 多种，主要有锂辉石、锂云母、锂长石等。我国的锂矿资源丰富，仅江西云母锂矿就可供开采上百年。海水中约含锂 0.000 01%，浓度太小，不易提炼。金属锂为一种银白色的轻金属，熔点 $180.54 \text{ }^\circ\text{C}$ ，沸点 $1347 \text{ }^\circ\text{C}$ ，密度



0.534 g/cm^3 ，莫氏硬度 0.6。金属锂可溶于液氨，微溶于低级脂肪族胺（如乙胺），不溶于烃类。

锂与其他碱金属不同，金属锂在水中的反应不如钠剧烈，因为反应的产物氢氧化锂在水中溶解度约为氢氧化钠的八分之一，它覆盖在金属锂的表面上，使反应速率降低。锂是惟一能与氮和碳直接作用生成氮化物 Li_3N 和碳化物 Li_2C_2 的碱金属，也是惟一能生成稳定氢化物的碱金属。氢化锂遇水发生猛烈反应，产生大量氢气，可用作轻便的氢气源。锂的弱酸盐如 LiF 、 Li_2CO_3 、 Li_3PO_4 与其他碱金属盐也不同，都难溶于水，只有氯化锂易溶于有机溶剂中。锂与金属铝、镁、铍能组成合金，既轻又韧，已被大量用于导弹、火箭、飞机等的制造上。锂铝合金叫做巴比轴承合金，是一种很好的减磨材料。利用锂很容易与氧、氮、硫等化合，在冶金工业中作脱氧剂或脱泡剂，可以消除金属铸件中的空隙气泡、杂质或其他缺陷。锂在原子能工业中有重要用途。

锂有两种同位素，锂-7 在核装置中可用作冷却剂，锂-6 在原子核反应堆被中子照射后可以得到氚，氚用来实现热核反应。

金属锂常用电解熔融的氯化锂和氯化钾混合物法来制备。

钠 元素符号 Na，周期表中 I A 族元素，原子序数 11，相对原子质量 22.989 768。钠在地壳中的质量分数为 2.30%，居第 6 位。含有钠的主要矿物有岩盐、长石、芒硝、智利硝石、硼砂，海水中含钠 1.05%。钠是有银白色光泽的金属，熔点 97.81°C ，沸点 882.9°C ，密度 0.970 g/cm^3 ，比水轻，质软而有延展性。钠蒸气的光谱是黄色 D 线，能用做单色光源，高压钠光灯可用于矿井、街道的照明。钠蒸气由火箭或卫星施放于宇宙空间，可产生明亮的橙黄色云雾（即钠云），使人们有可能对宇宙火箭进行



光学观测。

钠的化学性质活泼，能与非金属直接化合。在空气中迅速氧化，燃烧时有黄色火焰产生，生成过氧化钠；能与水剧烈反应，生成氢气和苛性钠。钠可与多种金属特别是与铅和汞形成合金，钠和钾的合金（含钾 50 % ~ 80 %）室温下呈液态，可用作反应堆的导热剂。钠具有很强的还原性，可以把钛、锆、铌、钽等金属从它们的熔融卤化物中还原出来。

氯化钠和氢氧化钠都是重要的基本化工原料。钠离子是任何动物所必需的营养成分，主要以氯化钠的形式摄入。金属钠可通过电解熔融的氢氧化钠或氯化钠来制取。

钾 元素符号 K，周期表中 I A 族元素，原子序数 19，相对原子质量 39.098 3。钾在地壳中的质量分数为 2.1 %，居第 8 位。海水中含钾 0.037 9 %，居第 6 位。钾在自然界以化合物的形态存在，含钾的主要矿物有光卤石 $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、各种铝 - 硅酸盐、硝石等。钾是一种质软的低熔点的金属，呈银白色，熔点 63.65°C ，沸点 774°C ，密度 0.862 g/cm^3 ，比水轻。钾的化学性质活泼，有很强的还原性，遇水激烈反应，生成氢气和氢氧化钾，同时起火燃烧，发出紫色火焰。钾在空气中与氧反应生成氧化钾和过氧化钾，氧过量时生成橘红色的超氧化钾。钾能和许多有机物发生反应，在有机合成中常用作还原剂。钾用来制造钾钠合金，熔点为 -12.50°C ，在增殖反应堆中作热交换剂。钾盐是重要的肥料，是植物生长的三大营养素之一。金属钾可用电解熔融的氯化钾或氢氧化钾的方法制得，也可用金属钠还原熔融的氯化钾来制取。

铷 元素符号 Rb，周期表中 I A 族元素，原子序数 37，相对原子质量 85.467 8。铷是一种分散元素，难于形成独立矿物，在自然界



中常存在于锂或钾的矿物中，在地壳中的质量分数为0.009%，居第22位。铷有两种天然同位素，铷-87具有放射性。铷单质也是银白色的金属，质软，熔点 $39\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，沸点 $688\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，密度 1.532 g/cm^3 。铷的化学性质极其活泼，它与水甚至与 $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冰也能发生剧烈反应，生成氢气和氢氧化铷。铷在纯氧中能自燃，与氢形成的氢化物是碱金属中最不稳定的一个。铷与一氧化碳作用即得羰基化铷 RbCO 。金属铷在光的照射下易放出电子，常用来作光电管和光电池。铷盐应用于玻璃工业和陶瓷生产上。铷的化合物常用来治疗甲状腺肿和梅毒。金属铷可用钙、镁等金属还原氯化铷来制备，也可用电解熔融的氯化铷和氰化铷来制备。

铯 元素符号Cs，周期表中IA族元素，原子序数55，相对原子质量132.9054。铯在地壳中含量比较低，质量分数为 $3 \times 10^{-4}\%$ ，但分布广泛，自然界的矿物有铯榴石，其中含氧化铯约30%，是提取铯的主要原料。也存在于锂云母矿中，少量氯化铯存在于光卤石中。铯呈金黄色，是轻金属，密度稍大于镁；是世界上最软的金属，比石蜡还软；熔点 $28.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，沸点 $678.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，密度 1.879 g/cm^3 。

铯是碱金属中最活泼的元素，它跟水甚至跟 $-116\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冰反应都很剧烈，与空气接触能自燃，发出耀眼的蓝色光辉。与卤素、硫、磷均能激烈反应甚至发生爆炸。在光照下，铯会放出电子，产生电流，因此被称为光敏金属，主要用于制造光电管、摄谱仪、闪烁计数器、军用红外信号灯以及各种光学仪器和检测仪器。同位素铯-137可用来治疗癌症。用铯可以作成最准确的计时仪器——原子钟，我们计时的“秒”就是以铯-133原子基态的两个超精细能级之间跃迁所对应的辐射的 $9\ 192\ 631\ 770$ 个周期所需时间定义的。近年来科学家们在研究用铯离子做燃料的“铯



离子火箭”，这种铯离子推进剂的推力比现在使用的液体或固体燃料高百倍。

金属铯可用钙、镁等金属在高温下还原氯化铯等化合物来制备。

铍 元素符号 Be，周期表中ⅡA族元素，原子序数4，相对原子质量9.012 18。含铍的主要矿物是绿柱石和绿玉石，是人们珍贵的宝石，它们的主要成分是硅酸铝铍 $[\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6]$ 。铍在地壳中的质量分数为 $2.6 \times 10^{-4}\%$ ，分布分散，不易开采。铍单质是一种稀有金属，呈钢灰色，有光泽，质坚硬，熔点 $1278 \pm 5^\circ\text{C}$ ，沸点 2970°C （加压下），密度 1.8477 g/cm^3 。铍的密度是铝的 $1/3$ ，强度与钢相似，熔点接近不锈钢，导热性比钢大5倍，所以可作为结构材料在制造飞机时代替钢做制动器，以减轻重量，提高飞机飞行性能。钢中添加少量铍可改良钢的性能；含铍2%的铍青铜合金强度大、导电率高、抗疲劳、耐磨损性能好，常用它制造计算机、电话和各种仪器仪表的弹簧零件、膜片、继电器、微型开关、照相机的快门等；铍对X射线有极大的可穿透性，可用作X射线管的窗口。铍对快中子有很强的制动能力，所以铍是原子反应堆里最可靠的中子减速剂。铍受 α 粒子轰击能放出中子，可作“中子源”；铍的表面形成保护性氧化物层，能像镜子反射光线那样把中子反射回去，是建造原子反应堆释热元件外壳的主要材料，建造一座大型的原子反应堆，需用金属铍两吨多。

铍的化学性质活泼，但由于表面有保护性的氧化层，故在空气中加热至红热也很稳定。铍既能与稀酸反应，也能溶于强碱，表现出两性。铍化合物有毒，铍中毒是严重的工业公害之一。铍可用电解熔融的氯化铍和氢氧化铍来制得。



镁 元素符号 Mg，周期表中ⅡA族元素，原子序数 12，相对原子质量 24.305 0。镁在地壳中的质量分数为 2.3%，居第 7 位。镁在自然界分布很广，主要矿物有菱镁矿、白云石、橄榄石、蛇纹石和光卤石等。海水中的镁是非常丰富的，含量约 0.13%，仅次于钠和氯，居第 3 位。镁是一种银白色有延展性的轻金属。熔点 649℃，沸点 1090℃，密度 1.738 g/cm³。镁在空气和水中由于形成一层碱式碳酸镁保护膜，而不致进一步被侵蚀，但受水蒸气的侵蚀，能与热水反应产生氢气。镁很容易燃烧并发出强烈的白光，在军事上作信号弹、照明弹及燃烧弹。在加热时镁可把二氧化碳还原成碳。金属镁能与大多数非金属和几乎所有的酸（铬酸和氢氟酸例外）反应。

镁与铝、锌、锰形成轻金属合金，用于制造汽车、飞机机身、发电机零件等。也可做还原剂，用于钛、锆、铍、铀和钍的生产中。

金属镁可用电解熔融的氯化镁来制得，此法适用于从海水中提取镁。或将白云石（MgCO₃）分解为氧化镁，再用硅铁还原。

钙 元素符号 Ca，周期表中ⅡA族元素，原子序数 20，相对原子质量 40.078。钙是自然界分布最广的元素之一，在地壳中的质量分数为 4.1%，居第 5 位。钙在海水中约占 0.15%，主要矿物有石灰、方解石、冰洲石、大理石、白云石、萤石、石膏、磷灰石等。此外钙在人体中含量为 1.8%，存在于血浆、骨骼、牙齿中，蛋壳、珍珠、珊瑚、海生动物壳体和土壤中也都含有钙。钙是银白色的轻金属。熔点 839℃，沸点 1484℃，密度 1.550 g/cm³。钙的化学性质活泼，它在空气中与氧和氮缓慢反应生成一层氧化物和氮化物保护膜，能防止继续受到腐蚀。钙与冷水作用缓慢，在热水中发生剧烈反应放出氢。钙与卤素能直接作用，



加热条件下能与硫、氮、碳作用。钙主要用作从氧化物制取金属和合金的还原剂，如制取金属铬、钽、铀、稀土、锆以及磁性材料钐钴合金、储氢材料镧镍和钛镍合金等。钙与铝、铜、铅、镁及其他碱金属形成钙合金，铅钙合金可做电缆的铅外皮和蓄电池的铅板。钙还可作铁合金的脱硫与脱碳剂、氮和氩混合气体的分离剂以及油类的脱水剂等。

钙的氧化物和碳酸盐是重要的建筑材料。

钙是人体内含量居第5位的元素，是人的重要营养元素，需要注意补充。

工业上用电解熔融氯化钙（800℃）来制取钙，或用金属铝在真空和1200℃下还原石灰而得。

铯 元素符号 Sr，周期表中ⅡA族元素，原子序数38，相对原子质量87.62。铯是碱土金属中丰度最小的元素，在地壳中的质量分数为0.037%，居第16位。主要矿物有天青石 SrSO_4 和菱铯矿 SrCO_3 。铯是银白色、比较软的金属。熔点769℃，沸点1384℃，密度 2.540 g/cm^3 。铯的化学性质活泼，在许多方面与钙相似，其金属块也受到氧化物膜的保护而呈淡黄色。铯与水、酸、卤素、氧、硫、氮、碳、氢都能在不同条件下发生反应。

金属铯的实际应用很少，但化合物的用途很广。碳酸铯大量用于生产彩色电视显像管的荧光屏玻璃，也是制造光学透镜、陶瓷釉料、真空阴极管、磁性材料的原料。溴化铯在医药中作镇静剂。铬酸铯用作黄色颜料及有机合成催化剂。氯化铯、硝酸铯及氧化铯用作烟火、铁路照明或曳光弹的材料，发出红色光。人工合成的钛酸铯晶体可用作人造宝石。铯-90是一种放射性同位素，可作β射线放射源，可制成测厚仪、料位计用于工业生产过程中有关参数的测定和自动控制。铯-90作用于半导体材料可



实现辐射能——电能的转变。铯-90还可治疗皮肤癌及其他皮肤病。

电解熔融氯化铯和氯化钾的混合物，或在真空下用金属铝还原氧化铯，都能得到铯。

钡 元素符号 Ba，周期表中ⅡA族元素，原子序数 56，相对原子质量 137.327。钡是碱土金属中最活泼的元素，在地壳中的质量分数为 0.05%，居第 14 位。主要矿物有重晶石 BaSO_4 和毒重石 BaCO_3 。钡是较软的银白色金属。熔点 $729\text{ }^\circ\text{C}$ ，沸点 $1637\text{ }^\circ\text{C}$ ，密度 3.594 g/cm^3 。钡的化学性质相当活泼，能与大多数非金属反应，粉状钡在室温下着火，在高温及氧气中燃烧生成过氧化钡。钡能与水作用，溶于酸。加热时与硫、氮、碳、氢都能发生反应，生成相应的化合物。钡能与铝、钙、铅、镍等形成合金。金属钡及钡盐除硫酸钡外都有毒。

钡或钡铝合金在制作电子管和显像管时用作消气剂；钡镍合金在加热时易发射电子，用于电子管工业；钡也用作轴承合金的成分；钡是精炼铜时最好的去氧剂。

电解熔融氯化钡或用铝还原氯化钡，可制得金属钡。氯化钡可用盐酸溶解毒重石制得。

硼 元素符号 B，周期表中ⅢA族元素，原子序数 5，相对原子质量 10.81。硼在地壳中的质量分数为 0.001%，主要矿物有硼酸、硼砂、硼酸盐和硅硼酸盐等。我国青海、西藏、东北地区有丰富的硼资源。硼单质有无定形和结晶形两种。无定形硼为棕黑色或黑色粉末，结晶形硼呈乌黑色或银灰色，并有金属光泽，晶态硼的熔点 $2300\text{ }^\circ\text{C}$ ，沸点 $2550\text{ }^\circ\text{C}$ ，密度 2.340 g/cm^3 ，硬度仅次于金刚石，但较脆。晶态硼在室温下几乎是化学惰性的，无定形