

中国成人教育百科全书



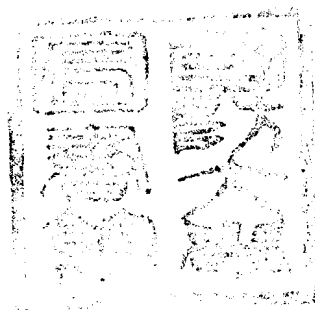
国防大学 2 063 0423 9

中国成人教育百科全书

化学·化工

主 编 林崇德 姜 璐 王德胜

分卷主编 王德胜



南海出版公司

1994·海口

(琼)新登字 01 号

中国成人教育百科全书 化学·化工

主 编 林崇德 姜 璐 王德胜

责任编辑 郝向群 宋亦工

装帧设计 葛 骞

南海出版公司出版发行

新华书店经销

机械工业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 56 印张 1250 千字

1994 年 8 月第 1 版 1994 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—2550

ISBN 7—80570—468-6/G · 120

定价 45.00 元



总编辑委员会

主 编：林崇德 姜 璐 王德胜

副主编：何本方 李春生 李德芳 陈文伟

编 委：（以姓氏笔画为序）

王 彬	王德胜	刘 明	刘清泗	何大澄
何本方	李 和	李春生	李德芳	沈复兴
时 龙	陈文伟	陈有和	陈银科	陈琳国
林崇德	金宏达	南绍文	姜 璐	唐素芬
黎祖交	魏 群			

本卷编辑委员会

主 编：王德胜

副主编：李 和 张文朴 芮琴华 鲍 鸥

撰稿人：（以姓氏笔画为序）

王润彤	王跃恩	王德胜	方玉栋	包华影
尹长春	冯瑞琴	刘仁庆	孙宝发	朱天娥
李万海	李 奇	李 和	李佩文	李惠琳
芮琴华	何绍仁	况水根	闵富华	张文朴
张改莲	张 雄	周菊兴	周淑香	孟宗五
邹应泉	胡鼎文	赵予生	饶嗣平	顾炳鸿
徐伟英	翁皓珉	高 悌	黄琼华	戚慧心
董炳祥	程泉寿	鲍 鸥	曾泳淮	甄谓先
蔡素心				



中国成人教育 百科全书

序

人的全面发展，需靠教育来实现。

生理学和心理学的成果表明，人的潜在的学习能力惊人的强大，人的大脑可贮存加工相当于几个中型图书馆的信息。每个人都潜藏着巨大的学习和掌握知识技能的能力，同时，每个人也都需要不断地丰富和更新自己的知识。求知是人的高级精神需要，也是人自我发展的需要，同时也是社会的需要。统计资料表明，知识在飞速发展，20世纪60年代到90年代，短短30年的发明创造，就超过了历史上已往3000年发明创造的总和。科学成果转化为实际技术应用的周期，从20世纪初的33年缩短为两年，相反，知识老化速度从20世纪初的15年，到80年代已仅有5年。另外，“四化”建设中，最重要最根本的是科技现代化，任何一个人社会价值的实现，也必须通过学习，掌握科学技术文化知识。尤其是像我们这样一个正在建设四个现代化的民族与国家，更需要千百万人，奋发学习，掌握飞速发展的现代科学文化知识。我们要依靠现代的科学文化知识立于先进民族之林。

为了适应成人学习的需要，帮助成人进行学习，世界各发达国家都大力提倡和发展成人教育，对此各国虽有不



同的表述，如有的称为“继续教育”，有的称为“后教育”，有的称为“终生教育”或“终生职业教育”，但所有这些，其共同点或实质都是以成人为对象的教育。例如，德国、日本、美国、英国、苏联等国，都对成人教育十分重视，采取多种形式对在职职工进行定期培训。美国、德国某些职业还以立法的形式规定每年设有一定时间进行培训，不得任职。厂矿企业每年还要拿出大量的资金，建立业余培训机构，对职工进行业余轮训，以更新知识，发展自己。日本还把业余学习和个人兴趣联系起来，采取奖励措施，鼓励职工学习积极性。一些发展中国家吸取发达国家经验，也积极兴办成人教育。国际上发达国家发展成人教育的事实证明：成人教育是人类历史发展的产物，也是教育发展的必然。成人教育有其他教育无法取代的功能，因为它针对性、实用性、目的性都超过了一般学校的正规教育。所以成人教育是正规教育的补充和处长，它可以不断地帮助成人取得迫切需要的知识与技能。所有发达国家都十分重视成人教育。我国是一个发展中的国家，处在社会主义初级阶段，现有 11 亿人口，文盲半文盲有 2.5 亿，中学以下程度的人占总人口的 95%，科技盲占总人口的 90%，普通教育只能完成中等教育的 70%、高等教育的 10%，这种状况同我们国家的地位及发展需要是极不相适应的。所以在发展普通教育的同时，必须大力发展成人教育。十年改革开放以来，为了提高人口素质，普及科学文化知识，成人教育有了较大的发展，电大、夜大、函授、职业培训等各种不同的教育形式都有了较大发展。在发展成人教育的过程中，现仍有许多困难。困难之一，就是缺乏一部系统、全面、准确又适合成人教育特点的工具书。为此，我们组织编写了这部《中国成人教育百科全书》10 卷本。

《中国成人教育百科全书》是适合中国成人教育需要的大型综合性工具书，适合成人教育的特点，融知识性、科学性、实用性为一体，系统全面，适合成人自学、成人高考、单科证书考试、成人教育管理、成人知识更新的需要。

《中国成人教育百科全书》概括了当代科学技术文化



的系统知识，特别突出了各种知识的新进展、新内容，同时，注重了实用性，是一部系统、全面、权威的工具书，适合具有中等文化程度的工人、农民、解放军指战员、干部和广大知识分子阅读。此书还可作为科学实用的家庭用书。放之案头，释疑解惑，更新知识，提高水平。随时浏览，随时获益。还可作为知识生活的信息库和资料库，以备查询。

《中国成人教育百科全书》还可以用于解决中国成人教育的理论问题和实际问题，帮助成人提高科学文化素质，顺利通过各种严肃必要的考试，也是为教育管理机构提供科学依据和科学方法的工具书。它综合了成人教育中一切有实际意义的知识和方法，以资查阅和涉猎。

《中国成人教育百科全书》的卷次设计，突出把基础理论和实际应用结合起来，在保证知识系统性与全面性的前提下，突出了新知识和实用知识，故每卷都有理论与实践两方面的内容，目的是为了满足不同成人教育的全面需要。全书共分10卷，计1200万字，每卷约计120万字。10卷分别是《文学·艺术》、《社会·历史》、《心理·教育》、《经济·管理》、《政治·法律》、《物理·机电》、《化学·化工》、《生物·医学》、《地理·环境》、《数学·电脑》。把理论与实践统一编排、原理和应用统一成书，这在辞书编纂史上尚不多见。我们这样做的另一目的是想用最少的文字量包括和阐明最多的知识，帮助成人快速、准确地获得所需要的知识。本书作为一部工具书，是为成人教育服务的，它针对性强、实用性强、信息量大，突出了新知识和理论联系实际的内容。另外，针对成人年龄偏大，理解力强，经验丰富、记忆力稍差的特点，本书采取了与成人“经验相关法”编排，每条理论都有与经验和应用相呼应、相关联的内容。全书把理论与实践统一编排，便于成人掌握使用。

没有受过系统教育的人应当努力学习科学文化知识，受过系统教育的人，也应当防止知识老化，不断扩大知识面，研究新问题，掌握新知识，继续学习，使自己能跟上



时代的步伐。知识就是力量，知识就是生产力。人类社会就是随着人类科学文化知识的提高而前进的。《中国成人教育百科全书》是为了帮助全民族提高科学文化知识水平而编纂的，500名学者，辛勤耕耘，历时4年，终于成书问世，希望它在推动中华民族科学文化进步和现代化建设中起到一定作用。

《中国成人教育百科全书》基本上分为两大类：5卷为哲学社会科学内容，5卷为科学技术内容。在5卷的哲学社会科学中，我们把古老的中国文明与西方文艺复兴以来产生的现代思想文明都做了系统、简洁的介绍。在5卷科学技术中，我们采用理论结合实际的办法，系统而有针对性地介绍了科学技术的主要成果，特别强调了现代知识和现实应用。这样是力图把观念的现代化与科技的现代化统一起來、和谐起来，从而帮助人们做掌握现代思想文明和科学技术的现代人。面向世界，打下与发达民族竞争的科学文化基础。

具有5000年文明的中华民族，自西方文艺复兴以后逐步落伍了。中华儿女背着沉重的历史包袱，带着封闭的农业社会的桎梏，步履艰难地在古老文化的沼泽地中徘徊，改革开放以后，一片生机，欣欣向荣。但由于历史的原因，我们整个民族的科学文化与发达国家相比尚显偏低，为解决此问题，我们才不揣浅陋，把各学科的知识 and 实际内容汇集起来，形成一部集现代思想观念文明与科学技术于一体的《中国成人教育百科全书》献给所有接受新的继续教育的人们。

编写一部适合中国成人教育需要的百科全书实非易事。尽管在编纂过程中，我们笃学慎问，精心编写，但还是犹恐未及，书中疏漏、错误一定不少，恳请各位读者以及所有关心中国成人教育的有识之士，提出批评指正，以便在此书修定时充实和修改

北京师范大学交叉学科研究会

1991年3月28日



总目

中国成人教育百科全书（序）	（1~4）
条目分类目录	（1~26）
化学导言	（1~2）
正文	（3~501）
化工导言	（502~503）
正文	（504~800）
附录 成人学历教育指南	（801~833）
汉语拼音索引	（834~859）



条目分类目录

化 学

无 机 化 学

无机化学.....	(3)	分子氮配合物	(14)
元素.....	(4)	金属羰基化合物	(15)
化学式.....	(4)	原子簇化合物	(16)
氧化数.....	(5)	原子学说	(17)
原子量.....	(5)	分子学说	(18)
分子量.....	(5)	元素周期律	(19)
摩尔.....	(6)	副周期性	(20)
电负性.....	(6)	pH 值	(21)
合金.....	(6)	氧化还原反应	(21)
金属互化物.....	(7)	元素电势图	(22)
分子金属.....	(8)	电势-pH 图	(23)
多酸和多碱.....	(8)	自由能-氧化态图	(24)
非水溶剂.....	(9)	“8-N”规律	(25)
超酸	(10)	对角线规则	(25)
包合物	(10)	惰性电子对效应	(25)
缺电子化合物	(11)	价层电子对互斥规则	(26)
不定比化合物	(12)	离子极化理论	(27)
配位化合物	(12)	等电子原理	(27)
金属螯合物	(13)	酸碱理论	(28)
冠醚配合物	(14)	ROH 规则.....	(29)
		有效原子序数规则	(30)
		生物无机化学	(30)
		化学模拟生物固氮	(32)



无机非金属材料	(33)	卤化硼	(47)
无机物制备	(34)	铝	(48)
空气	(36)	氧化铝	(48)
氢气	(36)	氢氧化铝	(49)
碱金属	(37)	硫酸铝	(50)
锂	(37)	镓	(51)
氯化锂	(37)	铟	(51)
钠	(38)	铊	(51)
过氧化钠	(38)	碳	(51)
氢氧化钠	(38)	一氧化碳	(52)
氯化钠	(39)	二氧化碳	(53)
溴化钠	(39)	碳酸盐	(53)
碳酸钠	(39)	硅	(54)
碳酸氢钠	(40)	二氧化硅	(54)
钾	(40)	硅酸	(55)
超氧化钾	(40)	硅酸盐	(55)
氢氧化钾	(40)	硅酮	(55)
氯化钾	(41)	锗	(56)
碘化钾	(41)	锡	(56)
硝酸钾	(41)	氯化锡	(56)
铷	(41)	氯化亚锡	(57)
铯	(42)	铅	(57)
铍	(42)	二氧化铅	(57)
氯化铍	(42)	硫化铅	(57)
镁	(42)	硝酸铅	(57)
氧化镁	(43)	氮	(58)
硫酸镁	(43)	一氧化氮	(58)
钙	(43)	二氧化氮	(59)
氧化钙	(43)	卤化氮	(59)
氢氧化钙	(44)	硝酸	(60)
硫酸钙	(44)	亚硝酸	(61)
碳酸钙	(44)	硝酸盐	(61)
锶	(44)	亚硝酸盐	(61)
钡	(44)	氨	(62)
氯化钡	(45)	液氨	(63)
硼	(45)	羟氨	(63)
氧化硼	(45)	联氨	(64)
硼酸	(46)	铵盐	(64)
硼砂	(47)	镉离子	(65)

磷	(65)	次氯酸盐	(84)
氧化磷	(66)	卤酸	(84)
磷化氢	(66)	亚氯酸盐	(85)
卤化磷	(67)	氯酸钾	(85)
磷酸	(68)	高氯酸盐	(85)
亚磷酸	(68)	高碘酸	(85)
磷酸盐	(68)	氟硅酸	(86)
砷	(69)	卤素互化物	(86)
亚砷酸盐	(70)	三碘化钾	(86)
铋	(70)	氰	(87)
铋	(71)	氰化氢	(87)
铋酸钠	(72)	氰化钾	(87)
氧	(72)	硫氰酸盐	(88)
臭氧	(73)	氢叠氮酸	(88)
水	(73)	稀有气体	(88)
过氧化氢	(74)	铜	(89)
硫	(74)	氧化铜	(89)
二氧化硫	(75)	硫化铜	(89)
三氧化硫	(76)	硫酸铜	(90)
硫化氢	(76)	碱式碳酸铜	(90)
硫化物	(77)	银	(90)
硫酸	(78)	卤化银	(91)
亚硫酸	(78)	硝酸银	(91)
硫酸盐	(78)	金	(91)
硫酸氢盐	(79)	锌	(92)
亚硫酸盐	(79)	氧化锌	(92)
硫酸钠	(79)	氢氧化锌	(92)
硫代硫酸钠	(79)	氯化锌	(93)
连二亚硫酸钠	(80)	镉	(93)
硒	(80)	硫酸镉	(93)
碲	(80)	硫化镉	(94)
卤素	(81)	汞	(94)
卤化氢	(82)	硝酸汞	(94)
氟化氢	(82)	硝酸亚汞	(94)
氢氯酸	(83)	硫化汞	(95)
氢碘酸	(83)	钪	(95)
二氧化氯	(83)	钇	(95)
五氧化二碘	(83)	镧系元素	(95)
卤化物	(84)	镧系收缩	(96)



锕系元素	(96)	铂系元素	(113)
稀土元素	(97)	蔡斯盐	(114)
钛	(98)		
二氧化钛	(99)		
四氯化钛	(99)		
钛酸	(100)		
锆	(100)		
铪	(100)		
钒	(100)		
五氧化二钒	(101)		
钒酸盐	(101)		
铌	(102)		
钽	(102)		
铬	(102)		
三氧化二铬	(103)		
三氧化铬	(103)		
三氯化铬	(104)		
铬酸	(104)		
硫酸铬	(104)		
重铬酸钾	(105)		
钼	(105)		
钨	(105)		
钨青铜	(106)		
锰	(106)		
二氧化锰	(107)		
高锰酸钾	(107)		
锝	(108)		
铈	(108)		
铁	(108)		
氧化铁	(109)		
氢氧化铁	(109)		
氯化铁	(109)		
硫酸亚铁	(109)		
铁氰配合物	(110)		
二茂铁	(110)		
钴	(111)		
氯化亚钴	(111)		
镍	(111)		
硫酸镍	(113)		
		有机化学	(116)
		有机合成	(116)
		有机分析	(117)
		有机化合物	(117)
		有机化学命名原则	(117)
		基	(118)
		官能团	(118)
		次序规则	(119)
		脂肪族化合物	(119)
		芳香族化合物	(119)
		桥环	(120)
		螺环	(120)
		稠环	(121)
		联环	(121)
		同系列	(122)
		同分异构	(122)
		同分异构体	(122)
		碳链异构	(123)
		官能团异构	(123)
		位置异构	(123)
		顺反异构	(124)
		旋光异构	(124)
		构型	(125)
		构象	(126)
		手性分子	(126)
		手性碳原子	(126)
		不对称合成	(127)
		对映体	(127)
		非对映体	(128)
		外消旋体	(128)
		内消旋体	(128)
		差向异构体	(129)
		外消旋化	(129)
		瓦尔登转化	(129)

变旋现象·····	(130)	臭氧化反应·····	(148)
互变异构·····	(130)	偶联反应·····	(148)
纽曼投影式·····	(131)	格林尼亚试剂·····	(149)
费歇尔投影式·····	(131)	芦卡氏试剂·····	(149)
哈武斯式·····	(132)	维蒂希试剂·····	(149)
芳香性·····	(133)	斐林试剂·····	(150)
共轭效应·····	(133)	本尼迪试剂·····	(150)
诱导效应·····	(133)	马尔科夫尼科夫规则·····	(151)
空间效应·····	(134)	查依采夫规则·····	(151)
邻位效应·····	(134)	柏朗克规则·····	(152)
活泼中间体·····	(135)	休克尔规则·····	(152)
游离基·····	(135)	苯环上取代基的定位规则·····	(153)
碳正离子·····	(135)	烃·····	(153)
碳负离子·····	(136)	烷烃·····	(154)
卡宾·····	(136)	烷烃的命名·····	(155)
氮烯·····	(137)	甲烷·····	(156)
苯炔·····	(137)	石蜡·····	(157)
中间过渡态·····	(138)	不饱和烃·····	(157)
亲电试剂·····	(138)	烯烃·····	(157)
亲核试剂·····	(138)	乙烯·····	(158)
取代反应·····	(139)	角鲨烯·····	(159)
加成反应·····	(139)	1,3-丁二烯·····	(159)
聚合反应·····	(140)	异戊二烯·····	(159)
消除反应·····	(140)	炔烃·····	(159)
双烯合成·····	(141)	乙炔·····	(161)
周环反应·····	(141)	端基炔·····	(162)
酯化反应·····	(142)	脂环烃·····	(163)
酯交换反应·····	(142)	环戊二烯·····	(165)
酯缩合反应·····	(142)	芳香烃·····	(165)
羟醛缩合反应·····	(143)	苯·····	(167)
银镜反应·····	(144)	萘·····	(167)
歧化反应·····	(144)	蒽·····	(168)
重排反应·····	(144)	菲·····	(169)
碘仿反应·····	(145)	苯并芘·····	(169)
烃基化反应·····	(145)	甲苯·····	(170)
酰基化反应·····	(146)	苯乙烯·····	(170)
硝化反应·····	(146)	异丙苯·····	(171)
磺化反应·····	(147)	联苯·····	(171)
氯甲基化反应·····	(147)	衍生物·····	(171)

烃基·····	(172)	缩酮·····	(195)
羟基·····	(172)	醌·····	(196)
巯基·····	(172)	羧酸·····	(197)
巯基·····	(173)	甲酸·····	(198)
羧基·····	(173)	乙酸·····	(198)
氨基·····	(173)	草酸·····	(199)
胍基·····	(173)	酒石酸·····	(199)
卤代烃·····	(174)	苯甲酸·····	(200)
氯仿·····	(175)	对苯二甲酸·····	(200)
四氯化碳·····	(176)	棕榈酸·····	(200)
氯乙烯·····	(176)	硬脂酸·····	(201)
碘仿·····	(176)	油酸·····	(201)
氟里昂·····	(177)	亚油酸·····	(201)
醇·····	(177)	亚麻酸·····	(202)
甲醇·····	(179)	芥酸·····	(202)
乙醇·····	(179)	油脂·····	(202)
乙二醇·····	(180)	蜡·····	(203)
甘油·····	(180)	酯·····	(203)
季戊四醇·····	(181)	乙酸乙酯·····	(205)
酚·····	(181)	内酯·····	(205)
苯酚·····	(182)	交酯·····	(205)
甲苯酚·····	(183)	硫酸二甲酯·····	(206)
苦味酸·····	(184)	酰卤·····	(206)
醚·····	(184)	乙酰氯·····	(207)
乙醚·····	(185)	对甲基苯磺酰氯·····	(207)
环氧乙烷·····	(185)	光气·····	(207)
四氢呋喃·····	(186)	顺丁烯二酸酐·····	(208)
二氧六环·····	(186)	邻苯二甲酸酐·····	(209)
一缩二乙二醇·····	(186)	酰胺·····	(209)
冠醚·····	(187)	内酰胺·····	(210)
醛·····	(187)	<i>N,N</i> -二甲基甲酰胺·····	(210)
甲醛·····	(190)	<i>N</i> -溴代琥珀酰亚胺·····	(210)
乙醛·····	(190)	脲·····	(211)
苯甲醛·····	(191)	羟基酸·····	(211)
甘油醛·····	(191)	羧基酸·····	(212)
缩醛·····	(192)	乙酰乙酸乙酯·····	(213)
酮·····	(192)	丙二酸二乙酯·····	(214)
丙酮·····	(194)	碳水化合物·····	(214)
烯酮·····	(195)	单糖·····	(214)

[illegible]

物理化学

物理化学..... (249)
理想气体状态方程..... (249)
摩尔气体常数..... (249)



实际气体的范德华方程·····	(250)	偏摩尔数量·····	(259)
对应状态原理·····	(250)	化学势·····	(260)
临界状态·····	(250)	热力学基本关系式·····	(260)
压缩因子·····	(251)	平衡热力学判据·····	(261)
热力学·····	(251)	吉布斯-杜亥姆方程·····	(261)
系统·····	(251)	集合公式·····	(261)
热力学函数·····	(251)	拉乌尔定律·····	(261)
热力学平衡·····	(251)	亨利定律·····	(262)
热力学过程·····	(251)	分配定律·····	(262)
热力学温度·····	(252)	稀溶液的依数性·····	(262)
广延性质·····	(252)	逸度·····	(263)
强度性质·····	(252)	活度·····	(263)
可逆过程·····	(252)	理想溶液·····	(264)
内能·····	(252)	特鲁顿规则·····	(264)
功·····	(253)	化学平衡·····	(264)
热量·····	(253)	反应进度·····	(264)
热力学第一定律·····	(253)	化学反应吉布斯自由能(变化)·····	(265)
焓·····	(253)	化学反应等温式·····	(265)
热容量·····	(253)	亲合势·····	(265)
焦耳-汤姆孙效应·····	(254)	平衡常数·····	(265)
热化学·····	(254)	范霍夫定律·····	(266)
赫斯定律·····	(254)	勒夏特列原理·····	(266)
生成热·····	(255)	分解压力·····	(266)
燃烧热·····	(255)	转折温度·····	(267)
溶解热·····	(255)	吉布斯-亥姆霍兹方程·····	(267)
相变热·····	(255)	路易斯-伦道尔规则·····	(267)
键焓·····	(256)	相平衡·····	(267)
基尔霍夫定律·····	(256)	相律·····	(267)
化学反应的热效应·····	(256)	相图·····	(268)
卡诺循环·····	(256)	组分数·····	(268)
热力学第二定律·····	(257)	自由度·····	(268)
卡诺定理·····	(257)	饱和蒸气压·····	(268)
熵·····	(257)	三相点·····	(268)
熵增加原理·····	(257)	恒沸混合物·····	(268)
热力学第三定律·····	(258)	低共熔点·····	(269)
规定熵·····	(258)	杠杆规则·····	(269)
吉布斯自由能·····	(258)	柯诺瓦洛夫定律·····	(269)
亥姆霍兹自由能·····	(259)	克拉贝龙方程·····	(269)
标准状态·····	(259)	冷却曲线·····	(270)