

中学生 实用化学大全

王玉双 主编

ZHONGXUESHENG
SHIYONG HUAXUE DAQUAN

中国环境科学出版社

中学生实用化学大全

王玉双 主编

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

中学生实用化学大全/王玉双主编. —北京: 中国环境科学出版社, 2008.11

ISBN 978-7-80209-811-4

I. 中… II. 王… III. 化学课—中学—教学参考资料 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 143828 号

责任编辑 李恩军 刘思佳
责任校对 扣志红
封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2008 年 11 月第 1 版
印 次 2008 年 11 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 38.5
字 数 870 千字
定 价 90.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《中学生实用化学大全》

编委会

主 编：王玉双

顾 问：李宝臣 王东平 李颖光 李文军

副主编：刘静娟 宋喜文 张新友 尚 威

编 委：（按姓氏笔画为序）

王桂芹 王婷婷 王学辉 王颖波 冯艳秋

刘 晶 孙国军 张丽华 陈志波 高秀娟

序 言

《中学生实用化学大全》向莘莘学子敞开了化学这座知识宝库的大门，带着我们良好的祝愿，与您在多彩的季节泛舟学海。

在通往巅峰的征途上，唯有知识能慰藉苦涩，唯有知识能抚慰焦灼。化学学习中，注重积累方能气贯长虹。因此，书中详细的知识脉络，深厚的知识储备，使全书信息全面准确。每一个知识点的编著，都经过精雕细琢，力求学生深刻体味到严谨的逻辑。涵盖的化学知识点既适于掌握基础知识，又适于整合扩展知识，是名副其实的化学知识百科全书，让读者查找轻松方便。全书重点突出，活泼生动，渗透着多年的经验，彰显着独到的见解。本书集权威实用于一身，是中学化学学习必不可缺的辅助工具。

本书在编写中，总结了化学学习的规律技巧，全新的创新理念使知识点之间衔接紧密。又将各知识点分门别类，使之行为体系，规律性强，体现了学科框架，便于识记，为化学学习提供了科学的思路。尤其在解题技巧一章，集中讲解了化学题目的突破点和解题途径。在学法上的重要突破，有助于学生迅速掌握学习化学的思维方式，及时了解相关的延伸知识，在追求技巧性与基础性兼备的过程中，本书标新立异，让学习与查找浸润着智慧的甘露。崭新的编写风格将带给广大读者耳目一新之感。相信本书是您正确的选择，定会成为广大读者的良师益友。

在奋斗的跑道上，奔跑是人生的常态。为使同学们对化学学习产生浓厚兴趣，本书还融入了化学发展简史及著名科学家事迹。不仅在知识上丰富学生头脑，还着力树立学生对科学的严谨态度。在对科学的执著追求中，光辉的里程需要同学们继续开拓。

点燃学习化学的热情，让青春的绚彩闪现出自信的亮色。

祝同学们在理想的道路上，直挂云帆，长风破浪！

北京市化学特级教师、北京市中关村外国语学校校长 王绍宗

2008年7月3日

目 录

第一章 化学概述	1	化学工程学	12
化学	1	石油化学	12
无机化学	3	地球化学	12
有机化学	5	海洋化学	12
物理化学	8	农业化学	13
结构化学	9	环境化学	13
分析化学	9		
化学热力学	9	第二章 基本概念	14
化学动力学	9	物质的组成和分类	14
热化学	9	元素	14
电化学	9	同位素	14
胶体化学	10	原子	15
化学物理学	10	分子	15
量子化学	10	离子	16
结晶化学	10	原子团	16
半导体化学	10	物质的分类	17
原子能化学	10	混合物	18
放射化学	10	纯净物	18
辐射化学	10	单质	18
光化学	10	同素异形体	18
激光化学	11	金属	19
同位素化学	11	合金	19
核化学	11	非金属	19
立体化学	11	稀有气体	20
表面化学	11	化合物	20
络合物化学	11	离子化合物	20
高分子化学	11	共价化合物	21
计算化学	11	氢化物	21
分子生物学	12	氧化物	21
生物化学	12	酸性氧化物	21
化学仿生学	12	酸酐	22
药物化学	12	碱性氧化物	22
食品化学	12	两性氧化物	22
工业化学	12	不成盐氧化物	22

过氧化物	22	物理变化	30
酸	22	化学变化	30
多酸	23	化学反应的分类	31
过氧酸	23	化合反应	31
碱	23	分解反应	31
氢氧化物	23	置换反应	31
两性氢氧化物	24	复分解反应	32
苛性碱	24	中和反应	32
盐	24	氧化还原反应	32
复盐	24	离子反应	32
化合态	25	可逆反应	33
游离态	25	放热反应和吸热反应	33
无机物	25	燃烧	33
有机物	25	着火点	33
贵金属	25	自燃	34
稀有金属	25	反应热	34
共熔混合物	25	燃烧热	34
固溶体	25	中和热	34
金属互化物	26	水合反应	34
半金属	26	闪点	34
物质的性质	26	缓慢氧化	35
物理性质	26	爆炸	35
化学性质	26	爆炸极限	35
酸性氧化物的性质	26	火焰	35
碱性氧化物的性质	27	吸附	35
两性氧化物的性质	27	吸附质	36
过氧化物的性质	27	吸附剂	36
酸的性质	27	解吸	36
碱的性质	28	风化	36
盐的性质	28	潮解	36
两性氢氧化物的性质	29	结晶水	36
酸性	29	结晶水合物	36
碱性	29	重结晶	36
金属性	29	沉淀	36
非金属性	29	陈化	36
氧化性	29	过滤	36
还原性	30	蒸馏	37
稳定性	30	蒸发	37
溶解性	30	分馏	37
物质的变化	30	干馏	37

稀释	37	离子方程式	46
浓缩	37	热化学方程式	46
脱水	37	电离方程式	46
脱水性	38	电极反应式	47
吸水性	38	化学量	47
干燥	38	相对原子质量	47
干燥剂	38	相对分子质量	48
萃取	38	式量	48
萃取剂	38	丰度	48
分配定律	38	质量数	48
凝华	38	国际单位制	48
升华	39	物质的量	49
钝化	39	阿伏伽德罗常数	49
化学腐蚀	39	摩尔质量	49
气焊	39	气体摩尔体积	50
气割	39	阿伏伽德罗定律	50
固氮	39	平均分子量	50
漂白	39	物质的量浓度	51
光化作用	39	溶质的质量分数	51
光合作用	40	定比定律	51
光解作用	40	质量守恒定律	51
蜕变	40	组成	51
核反应	40	定组成定律	51
裂变	40	倍比定律	52
聚变	40	摩尔分数	52
热核反应	40	摩尔百分数	52
化学用语	41	氧化数	52
元素符号	41	当量	52
离子符号	41	克当量	53
化合价	41	克当量数	53
化学式	42	当量定律	53
分子式	42	电价数	53
实验式	42	共价数	53
电子式	43	分散系	53
结构式	43	分散系	53
结构简式	44	分散质	54
示性式	44	分散剂	54
原子结构示意图	45	溶液	54
离子结构示意图	45	溶质	54
化学方程式	45	溶剂	54

溶解	54
饱和溶液	54
不饱和溶液	55
过饱和溶液	55
溶解度	55
溶液的浓度	55
胶体	55
液溶胶	56
气溶胶	56
固溶胶	56
胶体粒子	57
高分子溶液	57
丁达尔效应	57
布朗运动	57
电泳	57
渗析	58
聚沉	58
盐析	58
胶凝	58
凝胶	58
高分子电解质	58
等电状态	58
等电点	58
表面活性物质	58
乳化剂	59
土壤胶体	59
悬浊液	59
乳浊液	59
百分比浓度	59
体积比浓度	59
摩尔浓度	59
质量体积浓度	60
当量浓度	60
等渗溶液	60
母液	60
晶种	60
相似相溶规律	60
溶解平衡	60
结晶	60
硬水	60

硬水的软化	60
络合物	61
络合物	61
中心离子	61
配位体	61
内界	62
外界	62
配位数	62
配位原子	62
单齿配位体	62
多齿配位体	62
螯环	62
螯合剂	62
螯合效应	62
内轨型络合物	62
外轨型络合物	63
低自旋络合物	63
高自旋络合物	63
络合平衡	63
稳定常数	64
逐级稳定常数	64
不稳定常数	64
络酸	65
络碱	65
络盐	65
维尔纳配位理论	65
络合物的价键理论	65
络合物的晶体场理论	66
晶体场稳定化能	66
络合物的分子轨道理论	66

第三章 基本理论

原子结构	67
原子的组成	67
原子核	67
质子	67
中子	67
电子	67
构成原子或离子的微粒间的 数量关系	67

核外电子排布规律	68	能量最低原理	75
元素性质与核外电子		洪特规则	75
排布的关系	68	电子排布式	76
基本粒子	68	轨道表示式	76
反粒子	69	电离能	76
亚原子粒子	69	电子亲和能	77
原子实	69	电负性	77
原子半径	69	质能关系式	77
原子光谱	69	质量亏损	77
氢光谱	69	离子半径	77
玻尔理论	69	离子构型	77
玻尔轨道	70	离子的极化作用	78
玻尔半径	70	离子的变形性	78
基态	70	缺电子原子	78
激发态	70	缺电子化合物	78
测不准原理	70	价电子	78
波粒二象性	70	等电子原子	78
德布罗意波	70	多电子原子	78
量子	71	孤电子对	78
量子论	71	特征电子构型	79
量子力学	71	元素周期律	79
薛定谔方程	71	元素周期律	79
波函数	71	元素金属性强弱的判断	79
原子轨道	71	元素非金属性强弱的判断	79
几率	71	元素周期表	80
几率密度	71	原子序数	80
电子云	72	周期	80
电子的自旋	72	族	80
核外电子的可能运动状态	72	第VIII族	80
主量子数	73	铁系元素	81
角量子数	73	铂系元素	81
磁量子数	73	镧系元素	81
等价轨道	73	铜系元素	81
自旋量子数	74	稀土元素	81
能级	74	过渡元素	81
屏蔽效应	74	内过渡元素	81
钻穿效应	74	元素周期表的分区	81
构造原理	74	原子结构与元素周期表的关系	81
能级交错	75	元素周期表与元素性质的关系	82
泡利原理	75	元素周期表的应用	82

化学键	83	反键分子轨道	95
化学键	83	成键三原则	96
金属键	83	单电子键	96
离子键	83	三电子 π 键	96
共价键	83	离子型分子	96
离子键与共价键的比较	85	晶体	96
共价单键	85	晶体	96
共价双键	85	质点	96
共价参键	85	晶格	96
配位键	85	晶胞	96
键矩	85	晶系	97
键级	85	同质多晶	97
极性共价键	86	异质同晶	97
非极性共价键	86	类质同晶	97
分子结构与性质	86	能带	97
中学常见分子的立体结构	86	等电子体	97
价电子对互斥 (VSEPR)		等离子体	97
模型	89	无定形体	98
杂化轨道理论	89	离子晶体	98
非极性分子	91	原子晶体	98
极性分子	91	金属晶体	98
非极性分子和极性分子的		分子晶体	98
对比	91	过渡晶体	99
范德华力	92	四类晶体的比较	99
氢键	92	化学键与晶体类型的关系	100
相似相容原理	93	由晶胞确定晶体化学式的	
手性分子	93	方法	100
色散力	94	物质熔、沸点的规律	100
取向力	94	道尔顿原子学说	100
诱导力	94	原子分子学说	101
分子的极化	94	X射线	101
偶极矩	94	α 射线	101
永久偶极	94	β 射线	101
诱导偶极	95	γ 射线	101
瞬时偶极	95	化学热力学基础	101
八隅规则	95	热力学能	101
现代价键理论	95	状态函数	101
分子轨道理论	95	焓	101
分子轨道	95	焓变	102
成键分子轨道	95	放热反应	102

吸热反应	102	催化剂中毒	110
反应热	102	化学平衡	110
生成热	102	化学平衡状态	110
燃烧热	102	化学平衡状态的判断	111
中和热	103	化学平衡的移动	111
熵	103	外界条件对化学平衡的影响	111
自由能	103	勒夏特列原理	112
盖斯定律	103	惰性气体对化学平衡的影响	112
热力学第一定律	104	分析平衡移动的一般思路	113
热力学第二定律	104	等效平衡	113
热力学第三定律	104	化学平衡图像题的解题规律	114
理想气体	104	化学平衡常数	114
理想气体状态方程	104	合成氨条件的选择	114
化学动力学	104	合成氨工业简介	115
化学反应速率	104	电解质溶液	115
有效碰撞和活化分子	105	电解质和非电解质	115
影响化学反应速率的因素	105	电离	116
反应速度方程式	106	电解质溶液的导电性	116
基元反应	106	强电解质和弱电解质	117
简单反应	106	离子反应的类型	117
复杂反应	106	离子方程式	118
质量作用定律	106	离子方程式的正误判断	118
反应速度常数	106	离子共存的判断	119
反应级数	107	电离平衡	120
反应分子数	107	电离平衡的影响因素	120
可逆反应	107	电离平衡移动与离子浓度、	
平行反应	107	溶液导电能力的关系	121
连串反应	108	多元弱酸的电离	122
链反应	108	电离平衡常数	122
有效碰撞理论	108	水的电离	122
过渡状态理论	108	水的离子积	123
活化能	109	影响水电离平衡的因素	123
活化过程	109	溶液的酸碱性和 pH	123
自由基	109	盐类的水解	124
催化剂	109	双水解反应	125
催化反应	109	盐类水解的化学方程式或离子	
载体	109	方程式的书写方法	125
助催化剂	109	酸式盐溶液的碱性	126
自催化作用	110	盐类水解的应用	126
催化剂的选择性	110	盐的水解常数	127

难溶电解质的溶解平衡	127	重氢	149
溶液中离子浓度的比较	129	超重氢	149
氧化还原反应	130	水	150
氧化还原反应	130	重水	150
氧化还原反应类型	130	过氧化氢	151
氧化还原反应与四个基本		碳族元素	151
反应类型的关系	130	碳单质	151
反应条件对氧化还原反应的		金刚石	152
影响	131	石墨	152
氧化剂和还原剂	131	活性炭	152
氧化产物和还原产物	132	焦炭	152
氧化还原反应各概念的关系 ..	132	炭黑	153
氧化还原反应中的基本规律 ..	132	二氧化碳	153
氧化还原反应中电子转移的		干冰	153
表示方法	134	一氧化碳	153
氧化性、还原性强弱的		二硫化碳	154
比较方法	135	酸式盐性质的一般规律	154
氧化还原反应方程式的配平 ..	136	硅	154
氧化性酸	139	单晶硅	155
非氧化-还原反应	139	二氧化硅	155
电化学	139	硅酸	155
原电池	139	四氟化硅	155
化学电源	140	氟硅酸	155
金属的腐蚀和防腐	141	硅胶	155
电解	142	四氯化硅	156
铜的电解精炼	143	碳化硅	156
电镀	143	金刚砂	156
氯碱工业	144	硅烷	156
电极反应方程式的书写	144	硅酸盐书写成氧化物的方法 ..	156
第四章 元素与化合物	146	硅酸盐工业	157
非金属元素及其化合物	146	锗	157
非金属元素在周期表的		二氧化锗	158
位置	146	四氯化锗	158
非金属原子结构特点及		锡	158
性质递变规律	146	一氧化锡	159
非金属单质的性质	146	二氧化锡	159
氧化物的水化物	147	氯化亚锡	159
气态氢化物	148	氯化锡	159
氢	148	锡酸钠	159
		铅	159

一氧化铅	160	雄黄	169
二氧化铅	160	雌黄	169
四氧化三铅	160	铋	169
硝酸铅	160	三氯化铋	170
醋酸铅	161	铊	170
硫化铅	161	氧族元素	170
铬酸铅	161	氧气	171
铅丹	161	臭氧	172
方铅矿	161	硫单质	172
锡石	161	二氧化硫 (SO_2)	173
白铅矿	161	三氧化硫 (SO_3)	174
氮族元素	161	硫酸 (H_2SO_4)	174
氮气 (N_2)	162	几种常见的硫酸盐	175
氮的氧化物	162	硫化氢 (H_2S)	175
氨气 (NH_3)	162	焦硫酸	176
铵盐	163	硫华	176
氨水	164	亚硫酸	176
联氨	164	发烟硫酸	177
氯化铵	164	硫代硫酸	177
硫酸铵	165	硫氰酸	177
硝酸铵	165	硒	177
碳酸铵	165	碲	177
碳酸氢铵	165	钋	178
磷酸二氢铵	165	卤族元素	178
亚硝酸铵	165	氟	179
氢叠氮酸	165	氟化氢	179
氰化氢	166	氢氟酸	180
硝酸	166	氯	180
硝酸盐与亚硝酸盐	167	氯气	180
磷及其化合物	167	氯化氢	182
五氧化二磷	168	盐酸	182
磷化氢	168	次氯酸	183
磷酸	168	氯酸	183
偏磷酸	168	高氯酸	183
安福粉	168	王水	183
砷	168	溴	183
砷化氢	169	溴化氢	184
砷化镓	169	氢溴酸	184
三氧化二砷	169	溴酸	184
砷酸	169	碘	184

碘化氢.....	185	碳酸钠与碳酸氢钠的鉴别.....	197
氢碘酸.....	185	氢氧化钠 (NaOH)	198
碘酸.....	185	氯化钠.....	198
砷.....	185	氟化钠.....	199
卤化银的感光反应	185	溴化钠.....	199
卤化氢的制取	185	碘化钠.....	199
卤素单质的主要性质	186	硝酸钠.....	199
稀有气体	186	亚硝酸钠.....	199
氮.....	186	硫酸钠.....	200
氛.....	186	亚硫酸钠.....	200
氩.....	187	硫代硫酸钠.....	200
氪.....	187	硫化钠.....	200
氙.....	187	氯酸钠.....	200
金属元素及其化合物	188	高氯酸钠.....	201
金属元素概述	188	次氯酸钠.....	201
金属的性质	188	氰化钠.....	201
金属的冶炼	189	磷酸钠.....	201
碱金属.....	189	磷酸氢二钠.....	201
碱金属元素的相似性与		磷酸二氢钠.....	201
递变性.....	190	焦磷酸钠.....	202
碱金属的化学性质	190	四硼酸钠.....	202
碱金属及其化合物的特性	190	硅酸钠.....	202
焰色反应	191	亚硝酸钴钠.....	202
锂.....	192	醋酸钠.....	202
氧化锂.....	192	钨酸钠.....	202
氢氧化锂.....	192	钼酸钠.....	202
氯化锂.....	192	铀酸钠.....	203
氯化锂.....	192	铋酸钠.....	203
碳酸锂.....	192	苯甲酸钠.....	203
硝酸锂.....	193	硫酸氢钠.....	203
硫酸锂.....	193	偏重亚硫酸钠.....	203
氢化锂铝.....	193	甲酸钠.....	203
硼氢化锂.....	193	重铬酸钠.....	203
云母.....	193	钠汞齐.....	203
钠.....	193	钠及其化合物间的转化关系 ..	204
氧化钠.....	195	钾.....	204
过氧化钠.....	196	从草木灰中提取钾盐.....	204
碳酸钠.....	196	氧化钾.....	204
碳酸氢钠.....	197	过氧化钾.....	205

超氧化钾	205	镁	211
氯化钾	205	氧化镁 (MgO)	212
氢氧化钾	205	氢氧化镁	212
氟化钾	205	氯化镁	213
氟化氢钾	205	过氧化镁	213
氯化钾	206	高氯酸镁	213
溴化钾	206	溴化镁	213
碘化钾	206	氟化镁	213
硫化钾	206	碳酸镁	213
硝酸钾	206	碱式碳酸镁	213
亚硝酸钾	206	醋酸镁	214
硫酸钾	206	硫酸镁	214
亚硫酸钾	207	硝酸镁	214
碳酸钾	207	氟硅酸镁	214
碳酸氢钾	207	白苦土	214
磷酸钾	207	卤盐	214
磷酸氢二钾	207	镁砂	214
磷酸二氢钾	207	镁剂	214
氯酸钾	207	镁橄榄石	214
高氯酸钾	207	镁质水泥	214
高锰酸钾	208	光卤石	215
锰酸钾	208	绿柱石	215
氟化钾	208	镁及其化合物间的转化关系 ..	215
硫氰酸钾	208	钙	215
铁氰化钾	208	氧化钙	216
亚铁氰化钾	208	氢氧化钙	216
硫酸铬钾	209	过氧化钙	216
铬酸钾	209	氯化钙	216
重铬酸钾	209	氟化钙	216
过硫酸钾	209	氯化钙	217
草酸钾	209	溴化钙	217
碘酸钾	209	碘化钙	217
溴酸钾	210	硫化钙	217
氰化金钾	210	碳化钙	217
氯铂酸钾	210	磷化钙	218
铷	210	碳酸钙	218
铯	210	硫酸钙	218
钫	211	硝酸钙	218
碱土金属	211	氰氨化钙	218
铍	211	醋酸钙	219

氟化钙	219	氯酸钡	224
磷酸钙	219	镭	224
磷酸二氢钙	219	第Ⅲ主族元素	225
磷酸氢钙	219	硼	225
草酸钙	219	三氟化硼	226
钨酸钙	219	氧化硼	226
次氯酸钙	219	硼烷	226
漂白粉	220	硼酸	226
漂白液	220	铝	227
碱石灰	220	氧化铝	227
沸石	220	氢氧化铝 [$\text{Al}(\text{OH})_3$]	228
生石灰	220	铝盐与偏铝酸盐	
过磷酸钙	220	(Al^{3+} 、 AlO_2^-)	228
大理石	220	铝三角	229
方解石	220	铝三角的相关图像	229
白云石	221	铝矾土	231
白垩	221	刚玉	231
石灰石	221	氯化铝	231
石灰水	221	硫酸铝	231
石灰乳	221	硫酸铝钾	232
萤石	221	硝酸铝	232
石膏	221	溴化铝	232
熟石膏	221	硫化铝	232
重过磷酸钙	221	高岭土	232
亚硫酸钙	222	冰晶石	232
锶	222	铝及其化合物之间的	
氢氧化锶	222	转化关系	233
硝酸锶	222	镓	233
碳酸锶	222	氧化镓	233
氯化锶	222	氯化镓	233
钡	222	铟	233
氧化钡	223	铊	234
过氧化钡	223	硝酸亚铊	234
氢氧化钡	223	三氧化二铊	234
氟化钡	223	铁	234
硝酸钡	223	氧化铁	235
碳酸钡	224	氧化亚铁	235
硫酸钡	224	四氧化三铁	235
重晶石	224	铁的氧化物的比较	235
硫化钡	224	氢氧化铁	236