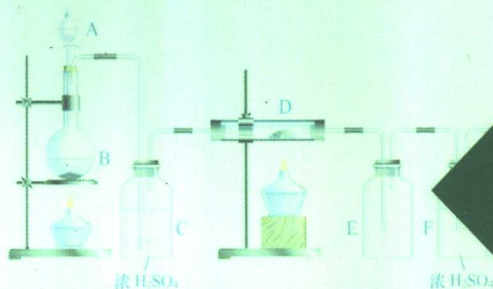
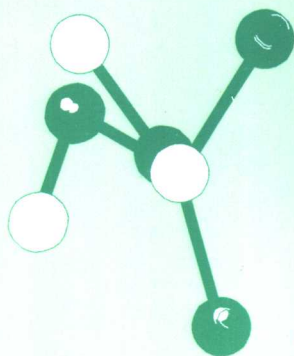




中学生课外读物宝典

ZHONGXUESHENGBAIKECONGSHU

董国华 孟宪起 等/主编



化学百科

中学生百科丛书



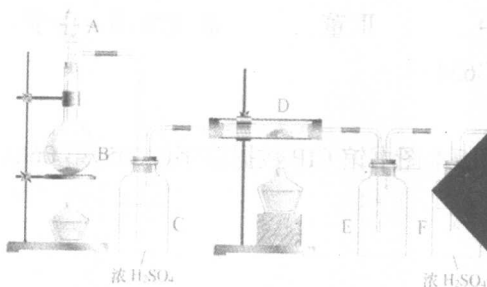
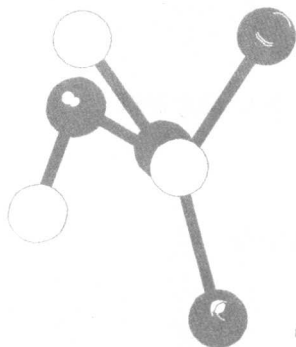
中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE



中学生课外读物宝典

ZHONGXUESHENGBAIKECONGSHU

董国华 孟宪起 等 / 主编



化学百科

中学生百科丛书



中国经济出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学生百科丛书. 化学百科/董国华、孟宪起等主编. —北京:中国经济出版社, 2006.6

ISBN7-5017-7095-6

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 068130 号

出版发行:中国经济出版社(100037·北京市西城区百万庄北街3号)

网 址: www.economyph.com

责任编辑:伏建全(电话:68319290, E-mail: fjq0424@vip.sina.com)

责任印制:张江虹

封面设计:任燕飞设计室

经 销:各地新华书店

承 印:北京地矿印刷厂

开 本:A5

印 张:14.375 字 数:400千字

版 次:2006年6月第1版

印 次:2006年6月第1次印刷

印 数:5000册

书 号:ISBN7-5017-7095-6/G·1261

定 价:26.00元

版权所有 盗版必究

举报电话:68359418 68319282

服务热线:68344225

68369586

68346406

68309176

前言

《中学生百科丛书》终于出版了，这套丛书从选题立项到组织编写经过反复论证研讨，最后决定由著名教育专家董国华教授牵头并组织从事教学一线的特级教师共同组成编写队伍。本丛书的出版是很多教育工作者共同的心愿与期盼，是众多专家学者及一线的老师们数年不辞辛劳勤奋工作的结晶，是奉献给广大中学生朋友们全面掌握应知应会知识，提高其自身综合分析判断能力的优秀力作。

《中学生百科丛书》共分为语文、数学、历史、地理、物理、化学、生物等七本分册，每本分册都对本学科知识进行全面的梳理总结。以提高中学生素质，帮助中学生获得更多的课外知识为切入点，结合现代中学生的学习特点和对相关知识的需求而编写，本套丛书在编写中既注重拓宽广大中学生的知识视野，又兼顾提高中学生开拓和观察认识世界的兴趣与能力，其不但涵盖了中学生应知应会的知识内容，还对与本学科相关的知识内容进行了非常系统全面的整理，全书内容丰富，知识面广，选材精确，相关知识链接部分的分析较为透彻，生动活泼的文字更增加了丛书的趣味性与可读性。在本图书编写中注重每个词条释义全面、完整、准确、言简意赅，是广大中学生朋友难得的优秀课外辅导读物。也是中学教师和家长在辅导中学生学习课堂知识之处，为全面提升中学生综合素质，打好人生基础，摄取各方面知识提供又一取之不尽的知识源泉。

想学生之所想，急学生之所急是我们组织编写本套丛书的初衷，

近年百科类全书出版的不少，但专门针对中学生每门学科的百科丛书还是不多，但愿我们组织编写的本套丛书能够给中学生朋友们带来帮助，也希望本套丛书能成为引导中学生学习的良师益友。

本丛书适用于广大中学生及中小学各科教师提高本学科水平和能力的重要参考用书，并具有较高的保存及馈赠价值，也是各单位资料室、学校图书馆、家庭书架必备的知识宝典。

伏建全

2006年5月



目 录

基本概念

一、物质的组成和分类	1	过氧化物	12
物质的组成	1	酸	12
元素	1	碱	13
同位素	2	盐	13
原子	3	两性氢氧化物	14
分子	3	二、物质的性质、变化和化学反应中的	
离子	4	能量变化	14
原子团	5	物理性质	14
基	5	化学性质	14
物质的分类	5	酸性氧化物的性质	15
混合物	6	碱性氧化物的性质	15
纯净物	7	两性氧化物的性质	16
单质	7	过氧化物的性质	16
同素异形体	7	酸的性质	16
金属	8	碱的性质	17
合金	8	盐的性质	18
非金属	9	两性氢氧化物的性质	18
稀有气体	9	酸性	19
化合物	9	碱性	19
离子化合物	10	金属性	19
共价化合物	10	非金属性	20
氢化物	10	氧化性	20
氧化物	11	还原性	20
酸性氧化物	11	稳定性	20
碱性氧化物	11	溶解性	21
两性氧化物	12	物理变化	21
不成盐氧化物	12	化学变化	21
		化学反应的分类	22
		化合反应	22



分解反应	22	相对原子质量	35
置换反应	23	相对分子质量	36
复分解反应	24	物质的量	36
中和反应	24	摩尔质量	37
氧化还原反应	24	气体摩尔体积	37
离子反应	24	物质的量浓度	37
可逆反应	25	溶质的质量分数	38
放热反应和吸热反应	25	定比定律	38
燃烧	26	质量守恒定律	38
着火点	26	阿伏加德罗定律	39
自燃	26	四、分散系	39
反应热	26	分散系	39
燃烧热	27	胶体	40
中和热	27	溶液	41
三、化学用语、化学常用计量和化学基		饱和溶液	42
本定律	27	不饱和溶液	42
元素符号	27	溶解度	43
离子符号	28	悬浊液和乳浊液	43
化合价	28	结晶、结晶水、结晶水合物	43
化学式	28	风化和潮解	44
分子式	29	硬水与水的硬度	44
实验式	29	硬水的软化	45
电子式	30	五、相关资料链接	45
结构式	30	几个重要的化学发展时期	45
结构简式	32	化学元素的由来	46
原子结构示意图	32	近代化学之祖—波义尔	48
离子结构示意图	32	道尔顿及原子论	49
化学方程式	32	化学元素之最	51
离子方程式	33	基本理论	
热化学方程式	33	一、物质结构和元素周期律	53
电离方程式	34	原子的组成	53
电极反应式	34	构成原子或离子的微粒间的数量关	
质量数	35	系	53



核外电子排布规律	54	化学平衡的移动	70
元素性质与核外电子排布的关系	54	外界条件对化学平衡的影响	70
元素周期律	55	勒夏特列原理	72
元素金属性强弱的判断	55	惰性气体对化学平衡的影响	72
元素非金属性强弱的判断	56	分析平衡移动的一般思路	73
元素周期表	56	等效平衡	73
原子结构与元素周期表的关系	57	化学平衡图像题的解题规律	74
元素同期表与元素性质的关系	57	合成氨条件的选择	75
元素周期表的应用	58	合成氨工业简介	75
微粒半径的规律	59	三、电解质溶液	76
化学键	59	电离	76
金属键	59	电解质与非电解质	76
离子键	60	强电解质与弱电解质	78
共价键	60	电解质溶液的导电性	78
离子键和共价键的比较	61	离子反应的类型	79
非极性分子和极性分子	61	离子方程式的书写	80
相似相溶原理	62	离子方程式的正误判断	81
分子间作用力	62	离子共存的判断	81
晶体	62	电离平衡	83
四类晶体的比较	63	电离平衡的影响因素	84
判断晶体类型的方法	64	电离平衡移动与离子浓度、溶液导电能力的关系	84
化学键与晶体类型的关系	64	多元弱酸的电离	86
物质熔、沸点的规律	65	电离平衡常数	86
二、化学反应速率和化学平衡	65	水的电离	87
化学反应速率	65	水的离子积	87
有效碰撞和活化分子	66	影响水电离平衡的因素	88
影响化学反应速率的因素	67	溶液的酸碱性和 pH	88
化学平衡状态	68	pH 的测定方法	89
化学平衡状态的判断	69	溶液的稀释及 pH 变化	89
化学平衡常数	69	盐类的水解	90
		盐类水解的规律	90
		影响盐类水解平衡的因素	91



双水解反应	91	电解池	114
盐类水解的化学方程式或离子方程式的书写	92	电解时电极产物的判断	115
酸式盐溶液的酸碱性	92	用惰性电极电解的规律	115
盐类水解的应用	93	铜的电解精炼	116
中和滴定	94	电镀	117
中和滴定指示剂的选择	95	氯碱工业	117
中和滴定的仪器和试剂	95	电极反应方程式的书写	118
溶液中离子浓度的比较	95	原电池、电解池、电镀池的比较	118
四、氧化还原反应	96	六、相关资料链接	120
氧化还原反应	96	拉瓦锡——近代化学之父	120
氧化还原反应与四个基本反应类型的关系	97	阿佛加德罗及分子学说	122
反应条件对氧化还原反应的影响	98	门捷列夫——近代化学奠基人	125
氧化剂和还原剂	98	原子结构理论的建立	128
氧化产物和还原产物	99	化学重大事件	131
氧化反应和还原反应	99	元素及其化合物	
氧化还原反应各概念间的关系	99	一、非金属元素及其化合物	132
氧化还原反应的基本规律	100	元素在周期表中的位置	132
电子转移的表示方法	102	原子结构特点及性质递变规律	132
电子转移表示中易出现的错误	103	非金属单质的性质	133
氧化性、还原性的比较	104	氧化物的水化物	133
氧化还原反应方程式的配平	106	气态氢化物	134
五、电化学	110	卤族元素	135
原电池	110	氯气	136
化学电源	111	氟的特性	139
金属的腐蚀和防腐	112	溴的特性	139
金属腐蚀速率的规律	113	碘的特性	140
电解原理	114	卤化银的感光反应	140
		卤素氢化物的制取	140
		卤素单质的主要性质	141
		卤族元素	141



氧气(O_2)	141	NaOH	172
臭氧(O_3)	143	Na 及其化合物间的转化关系	173
过氧化氢(H_2O_2)	144	碱金属元素的相似性与递变性	173
硫单质	144	碱金属的物理性质	174
二氧化硫(SO_2)	145	碱金属的化学性质	174
三氧化硫(SO_3)	146	碱金属及其化合物的特性	174
硫酸(H_2SO_4)	147	焰色反应	176
几种常见的硫酸盐	149	从草木灰中提取钾盐	176
硫化氢(H_2S)	149	镁	176
氮族元素	151	镁的重要化合物	178
氮气(N_2)	151	镁及其化合物间的转化关系	178
氮的氧化物	152	铝	179
氨气(NH_3)	152	铝的重要化合物	180
铵盐	154	铝及其化合物之间的转化关系	184
硝酸	154	铁	184
硝酸盐与亚硝酸盐	155	铁的重要化合物	186
磷及其化合物	156	铁的冶炼	188
碳族元素	157	锌	188
碳单质	158	锌的重要化合物	189
二氧化碳	158	铁及其化合物之间的转化关系	190
一氧化碳	159	汞	190
酸式盐性质的一般规律	160	汞的重要化合物	191
硅	160	银	191
硅的重要化合物	160	银的重要化合物	192
硅酸盐工业	161	金(Au)	192
二、金属元素及其化合物	162	铂(Pt)	193
金属元素概述	162	钴(Co)	193
金属的性质	163	铜	194
金属的冶炼	163		
金属活动顺序表的应用	165		
钠	166		
Na_2O 与 Na_2O_2	169		
Na_2CO_3 与 $NaHCO_3$	170		



铜的重要化合物	194	二、烃	218
微量金属元素	195	烃	218
三、相关资料链接	196	甲烷	219
中国古代四大发明之一——火药	196	烷烃	220
金刚石	197	不饱和链烃	221
罗马帝国亡于铅?	199	乙烯	221
油画变新的秘密	199	烯烃	222
烂白菜吃不得	200	乙炔	223
几种氯化物的药物作用	200	炔烃	224
氯化铵的妙用——防火布	201	苯	225
有机化学		苯的同系物	227
一、基本概念	202	芳香烃和芳香族化合物	228
有机化合物	202	各类烃的结构、性质比较	229
有机物的分类	203	烃燃烧现象与含碳量的关系	229
同系物	203	石油的炼制	230
同分异构现象	204	煤的综合利用	230
同分异构体	205	三、烃的衍生物	231
同位素、同素异形体、同系物、同分		溴乙烷	231
异构体的比较	207	卤代烃	231
衍生物	207	乙醇	232
官能团	208	醇类	234
有机物的名称	208	苯酚	235
有机物的命名	209	乙醛	237
取代反应	212	醛类	238
加成反应	213	乙酸	239
消去反应	214	羧酸	240
聚合反应	215	酯	241
酯化反应	216	乙酸乙酯的制取	242
水解反应	216	苯酚、水、乙醇、碳酸和乙酸的酸性	
氧化反应	217	强弱比较	243
还原反应	217	四、糖类、油脂、蛋白质、合成材料	244
裂化反应	217		



糖类	244	皮蛋制做中的化学	269
葡萄糖	244	毒品及其危害	269
蔗糖、麦芽糖	245	化学实验	
食品添加剂	246	一、化学实验室规则及安全	278
淀粉	246	实验规则	278
纤维素	246	实验安全	279
糖类水解产物的检验	247	二、中学化学实验常用仪器介绍	283
淀粉水解程度的判断	247	试管	283
油脂	248	烧杯	283
肥皂和洗涤剂	249	烧瓶	284
氨基酸	250	锥形瓶	284
蛋白质	251	滴瓶	284
酶	252	细口瓶	285
有机高分子化合物	252	广口瓶	285
合成材料	253	量筒	286
五、应用规律	255	容量瓶	286
有机物的物理性质	255	滴定管	286
有机物燃烧规律	255	漏斗	287
能使溴水、酸性 KMnO_4 溶液褪色的		分液漏斗	287
有机物	256	干燥管	288
高聚物单体的判断	257	洗气瓶	288
有机物的检验与鉴别	257	表面皿	288
有机物的分离和提纯	258	蒸发皿	289
有机物的推断	260	坩埚	289
有机合成	260	铁架台	289
六、相关资料链接	263	毛刷	289
凯库勒	263	研钵	290
可燃冰	264	试管架	290
可怕的烟雾——光化学烟雾	266	试管夹	290
揭开“蒙汗药”的神秘面纱	267	三角架	291
柿饼外的白粉是什么?	268	燃烧匙	291
工业酒精不可饮用	268	泥三角	291



药匙	291	六、物质的鉴定与鉴别	314
石棉网	292	鉴定与鉴别	314
水浴锅	292	物理鉴别法	314
滴管	292	化学鉴别法	315
三、化学实验基本操作	293	不加任何试剂鉴别法	316
试剂的取用	293	常见无机离子的检验	317
试管的操作	295	七、物质的分离和提纯	318
仪器的洗涤	296	常见无机物的分离与提纯	318
托盘天平的使用	297	粗盐提纯实验	321
酒精灯的使用方法	298	常见有机物的分离和提纯	322
仪器装置的连接	298	八、几个重要的定量实验	323
试剂的溶解	299	一定物质的量浓度溶液的配制	323
装置气密性的检验	299	中和滴定	324
物质的加热	300	硫酸铜晶体中结晶水含量的测定	325
指示剂及试纸的使用	300	中和热的测定	325
常见事故的处理	301	九、相关资料链接	327
滴定管的使用	302	炼丹术与化学	327
物质的分离和提纯	305	酸碱指示剂的发现	329
四、常见化学试剂的保存方法	307	化学计算	
试剂性质与试剂瓶	307	一、中学阶段应掌握的计算	331
还原性试剂的保存	307	考纲要求	331
与空气作用的试剂的保存	307	二、有关化学常用量的计算	331
易挥发性试剂的保存	308	相对原子质量	331
五、常见气体的制备、干燥、收集	308	同位素的平均相对原子质量	332
实验室制备气体的基本步骤	308	有关原子的五种量的计算关系	333
气体发生装置	308	相对分子质量的计算	333
常见气体制备原理及收集方法	310	物质的量的计算	334
气体的干燥	311	理想气体状态方程及推论	335
尾气的处理	313	三、有关化学式的计算	336
常见气体的检验方法	313		



化学式包含的定量关系	336	代入法	363
根据化学式的计算	336	差量法	364
确定化学式的计算	337	估算法	367
四、有关溶液的计算	340	等效思维法	368
溶解度计算	340	极限法	369
溶液中溶质的质量分数的计算 ...	343	分析比较法	370
物质的量浓度的计算	344	逆向思维法	372
溶液稀释、浓缩、混合的计算	346	十字交叉法	372
$c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{OH}^-)$ 和pH的计算 ...	347	公式法	374
五、有关燃烧热的计算	348	换元法	376
六、有关化学方程式的计算	348	推理法	377
解题原则	348	少数据题解法	379
纯度、利用率、产率的计算	349	字母题解法	382
多步反应的计算	350	二、简答题的解题方法和技巧	383
氧化还原反应的计算	351	迷津指点	383
过量计算	352	基本概念及基本理论型	383
混合物的计算	352	实验型	384
七、化学反应速率和化学平衡的计算	353	有机化合物型	384
化学反应速率的计算	353	元素化合物型	385
化学平衡的计算	354	计算型	386
解题方法和技巧		三、粒子比较题的解题方法和技巧 ...	386
一、选择题的解题方法与技巧	356	混合溶液型	386
迷津指点	356	溶质比较型	387
淘汰法	357	守恒关系型	387
类比法	358	四、推断题的解题方法和技巧	388
比较法	359	迷津指点	388
具体法	359	找突破点法	390
守恒法	360	顺逆推导法	391
平均值法	362	尝试法	392
		假设求证结合法	393
		五、信息题的解题方法和技巧	394
		迷津指点	394



考题模式及考查层次	394	实验设计型	414
联想迁移法	397	信息实验型	416
演绎推理法	398	八、有机题的解题方法和技巧	418
类比推导法	399	烃分子式的确定	418
换向突破法	400	定量的烃燃烧耗氧量巧解法	419
六、图像题的解题方法和技巧	401	烃燃烧的两条规律	420
迷津指点	401	由通式推求有机物分子式	422
解题方法	402	商值通式法判定分子式	423
七、实验题的解题方法和技巧	406	确定烃的衍生物分子式	424
迷津指点	406	平均分子式法	425
基础知识型	406	附录 I 各种元素名称、符号及其来源与意义	
分离提纯型	407	附录 II 1901 年 ~ 2004 年诺贝尔化学奖获得者与研究成果	
性质实验型	408		
鉴别实验型	410		
气体制取型	413		

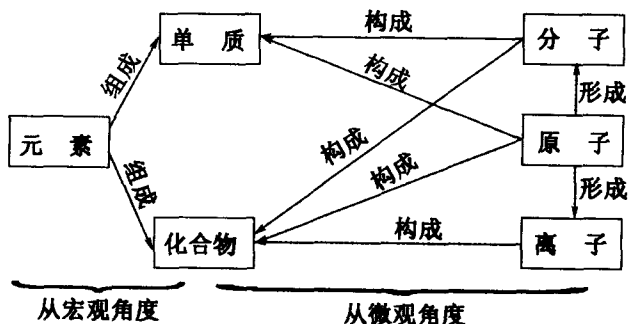


基本概念

一、物质的组成和分类

物质的组成

物质是由元素组成的。构成物质的粒子有原子、分子、离子等。物质的组成关系可简单地用下图表示。



物质的组成关系图

元素

元素是具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称。元素属宏观概念,只论种类,不论个数。

元素在自然界中有两种存在形态:一种是以单质的形态存在,叫做元素的游离态;一种是以化合物的形态存在,叫做元素的化合态。例如氧元素若以 O_2 形态存在叫游离态,若以二氧化硅形态存在叫化





合态。

元素根据其性质分为金属元素、非金属元素和稀有气体元素。现在，我们已知的元素已有一百多种，各种元素在地壳里的含量相差很大，含量最多的是氧元素，其次是硅、铝。地壳中质量分数较大的九种元素见下表。

元素名称	氧	硅	铝	铁	钙	钠	钾	镁	氢
元素符号	O	Si	Al	Fe	Ca	Na	K	Mg	H
质量分数(%)	48.60	26.30	7.73	4.75	3.45	2.74	2.47	2.00	0.76

同位素

人们把原子中具有相同质子数和不同中子数的原子互称为同位素。如氕 ${}^1_1\text{H}$ 、氘 ${}^2_1\text{H}$ (或D)、氚 ${}^3_1\text{H}$ (或T)就是氢元素的三种同位素。许多元素都具有同位素，目前已公布并列入元素周期表的元素有112种，而已经发现的原子却有一千多种。

同位素的质量数不同，但质子数相同，核外电子排布也相同，所以同一元素中各种同位素的化学性质几乎完全相同。同位素在元素周期表中占同一格，元素符号也相同。另外，天然存在的某种元素里各种同位素所占的原子个数百分比一般是不变的。

同种元素的不同同位素构成的单质或化合物是不同的单质或化合物，它们的物理性质不同，但化学性质几乎完全相同。例如氢的三种同位素形成的单质： H_2 、 D_2 、 T_2 的物理性质不同，但化学性质几乎相同；它们形成的化合物： H_2O 、 D_2O 、 T_2O 的物理性质不同，但化学性质几乎相同。

同位素有的是天然存在的，有的是人工制造的，有的有放射性，有的没有放射性。在112种元素中，钋(${}_{84}\text{Po}$)以后的所有元素都有放射性，这些元素被称为放射性元素。在其他元素中，有一些元素的一部分同位素具有放射性，这样的同位素被称为放射性同位素，如 ${}^{14}_6\text{C}$ 、 ${}^{18}_8\text{O}$ 等。