

HUAXUE JUAN

ZHONGXUE

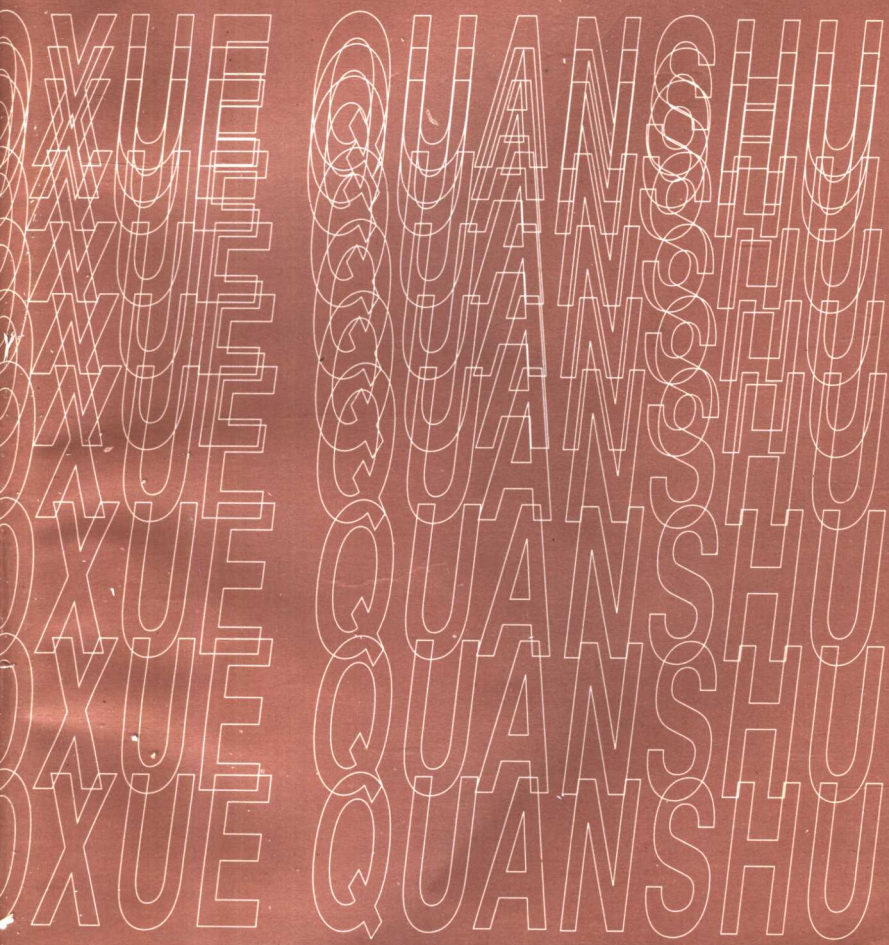
JIAOXUE QUANSHU

中学
教学
全书

SHANGHAI
JIAOYU
CHUBANSHE

上海教育出版社

化学卷



中学教学全书

化学卷

上海教育出版社

中学教学全书

化学卷

杨德壬 主编

上海教育出版社出版发行

(上海永福路123号)

各地新华书店经销 上海中华印刷厂印刷

开本850×1156 1/32 印张34 插页7 字数859,000

1996年12月第1版 1996年12月第2次印刷

印数 8201—21220本

ISBN 7-5320-4808-X/G·4778 定价: (精) 39.70元

序 言

国家教育委员会副主任 柳 斌

在过去的十年中,上海教育出版社陆续出版的各科教师手册曾在教育界,尤其普教界产生了较大影响。作为那一时期中小学教师学历补偿的参考读物,作为知识复苏阶段中小学教学的备课工具,那套手册曾立下了汗马功劳。然而,毕竟时光已流过十载,站在新世纪的大门口,耳畔是改革的猎猎旗声,这匹跋涉了十个春秋的汗马有点力不从心了,它需要梳理、调整、充实,才能背负起造就一代高素质跨世纪人才的重任。基于这一历史的使命感,又是这些或多年从事师范教育,或在普教第一线积累了丰富经验,或长期置身于教材研究和编写工作中的同志们,再一次聚集起来,开始了对整套手册(中学九个分册,小学六个分册)的全面修订和编写。

要在较高的立点,对原有手册的知识内容作科学的梳理,这是修订的共识之一。

较高的立点无疑在各学科的前沿。了解、介绍、掌握学科最新发展动态,并藉此来审视以往手册中确定的知识重点、某些定论、甚或一个条目的表述方式,缺憾便一览无遗。以物理学科为例,当激光在世界前沿科学技术发展中越来越显示出支柱作用的时候,倘若我们对它仍只作一般的介绍就十分欠缺了。因此,修订既要消除缺憾,剔去陈旧,还必须为科学的不断发展留有余地。尽管在初等或中等教育的教学中不一定会涉及多么高深的理论,但唯有当教师对本学科的精神与发展了然于胸时,才能在学生的心中萌出哥德巴赫猜想。

对原有手册的知识结构作合理的调整时,要加强教学与社会联系的成份,这是修订的共识之二。

当前基础教育正从应试模式转到提高国民素质的轨道上来,把课本知识与社会实际联系起来,以加强学生的社会责任感和培养他们的动手能力,改变读死书的状态已成当务之急。调整原有手册中的知识结构正是以此为精神,并在量上体现出来,如化学学科增加了“化学与社会”、“化学与环境”等章节,语文学科则在写作部分增加了关于心理学、社会心态、社会与人等问题的论述,对文艺作品的分析也更注重社会氛围与人物的关系。事实上,这一调整与目前多套教材都强调素质教育,强调扩大知识面,强调调动非智力因素等是很合拍的。

留出一定的篇幅为教学法部分充实新的内容,肯定和介绍学科教学的新手段,这是修订的共识之三。

在国门大开的今天,各方面与国际接轨已势在必行,新的教学实验用具不断出现,电脑正在普及,科学的命题法和教学评估正使各级教学进入更好的循环,新的教学大纲又为第二课堂的开展保证了时间,有利于学生个性发展的兴趣活动又激发了学生第一课堂的学习积极性……我们有那么多的灵魂工程师在忙碌着、研究着、设计着,在手册修订之际,对这些先进的教学手段作一个总结、归纳,形成大家可仿可效的全新概念的学科教学法不是一件很有意义也很实在的事吗。

修订、编写工作历时三年,各个分卷即将陆续问世,大家曾想为它取个响亮的名字,转而又想,既然教育工作者被喻为布满枝头的绿叶,为着花的开放,果的成熟而甘于平凡,那么,就还是让它以最朴素的面貌静静地去到教师们的书案上吧。

前 言

《中学化学教师手册》自 1986 年出版以来至今将近十年。作为一本教学工具书和参考书,《手册》的内容被读者广泛采用,并得到广大读者的鼓励和支持。在这十年中,作为自然科学之一的化学科学及其技术已有了迅猛发展;全国范围内的中学课程教材改革正在兴起,长期来“一纲一本”的现象正在改变,这势必导致化学教学必须扩大视野的跨度,教师对教学参考资料的需求将是多层次的;教师除应上好主修课外,还应具备开设选修课,并指导课外活动的的能力;此外,随着教育改革的深化,对教师的要求不断提高,教师应当掌握一些教学理论,善于进行教学科学研究。鉴于上述变化,本着更新、实用和适当精简的原则,有必要在保持原手册风格的前提下,予以重新编写,以适应教师新的需求,并改名为《中学教学全书 化学卷》(以下简称《全书》)。

《全书》由基础知识、教学资料和教育与教学等三个部分组成,包括八个单元。基础知识这一部分主要介绍化学学科中的基本概念和基础知识,它涉及与中学化学教学直接相关的主要内容。教学资料部分围绕基础知识,为协助教师备课或拓宽视野提供信息、数据和史料。化学教育与教学部分,主要介绍中学课程教材、教法 and 新的教学手段。

第 1 单元是基本概念和基础理论。它是中学化学教学的重要组成部分,书中共编选 300 多条基本概念,注重分析概念的含义,比较相关概念的异同。

第 2 单元是化学反应。以各元素族中的常见元素及几种主要类型化合物的性质、制法为线索,写出重要的化学反应。对其中有

些反应作些说明,着重分析反应发生的条件、产生的现象以及同一反应在不同条件下的不同产物。

第3单元是化学实验。化学实验是中学化学教学内容的一部分,它对培养学生动手能力、发展学生智能具有重要的作用。本单元着重介绍课堂和课外部分实验的成败关键,并予以分析讨论。还列出一些小型简易实验,供开展课外活动、开设化学选修课选用。

第4、5单元分别是化学与社会、化学与生活。加强化学教育同当今社会和人们生活中重大课题(如环境、能源、材料、食品等)的联系,近年来已成为国际上化学教育发展的一个动向。STS(即科学-技术-社会)教育思想对理科教育的渗透也已发展成为令人瞩目的改革趋势。这些都是在基础教育阶段加强科学素养教育的重要组成部分。为此,我们选编这两部分教学资料。

第6单元是化学史料。本单元包括跟中学化学教学有关的一些专题(如元素周期律和周期表、酸碱理论的发展等)史料和部分化学家的传略。它有助于培养学生的辩证唯物主义观点,进行爱国主义教育。在化学教学中,应当提倡借鉴科学发展中隐含和提炼出的科学思维方法来熏陶学生;借鉴科学家们严谨的科学态度、一丝不苟的治学精神来感染学生。这些也是加强科学素养教育的重要内容。

第7单元是常用化学数据。它供教师在教学中选用。这些数据主要取自R.C. Weast:《Handbook of chemistry and Physics》, 70 th ed., (1989—1990)和J. A. Dean:《Lange's Handbook of chemistry》, 13 th ed., (1985)。

第8单元是化学教育与教学。它包括教学大纲和教材的演变、教学理论和化学教学技术(电化教育和计算机)等内容。面临21世纪的到来,化学教师应当跨出只是教给学生怎样解题应试的狭窄视圈,学会怎样用比较现代化的教学理论去指导教学,怎样通过科学研究去完善教学,怎样用现代的信息技术手段去改进教学

前 言

方法,怎样从整体上去塑造一代具有良好科学素养的公民。为此,我们选编了以上资料,供教师参阅。

《全书》主要采用条目形式编写,便于查阅,还尽量注意文、表、图的结合,文字力求简明。该书除可供广大中学化学教师查阅外,也可供大专院校,尤其是高等师范院校化学专业的学生参考。由于编写仓促,难免有疏忽或不当之处,望广大读者提出批评和改进意见。

《全书》由上海师范大学杨德壬教授任主编,华东师范大学王一川教授任副主编。参加编写的有(按单元序)朱云祖、钮泽富、曹南山、王麟伟、王程杰、林木、华文、王一川、陆定安、吴崢、吴俊明和梁英豪。

请上海师范大学教授朱福森、特级教师季文德同志审阅。

一九九五年十一月于上海

目 录

1. 基本概念和基础理论

一、化学符号和化学的量	3	摩尔	16
元素符号	3	气体摩尔体积	17
实验式	4	摩尔气体常数	18
化学式	5	质量守恒定律	19
分子式	5	阿伏加德罗定律	20
结构式	6	阿伏加德罗常数	21
轨道表示式	7		
电子排布式	7	二、物质的分类	22
电子式	8	混合物	22
化学方程式	8	纯净物	22
热化学方程式	9	单质	23
电离方程式	10	化合物	23
离子方程式	11	无机物	23
原子质量	12	有机物	23
原子质量单位	13	稀有气体(惰性气体)	24
相对原子质量(原子量)	13	金属	25
质量数	14	非金属	26
相对分子质量(分子量)	14	半金属	27
式量	15	黑色金属	27
摩尔质量	15	有色金属	28
物质的量	16	重金属	29

轻金属	29
贵金属	29
稀有金属	29
合金	30
氧化物	31
不成盐氧化物	32
酸性氧化物	32
碱性氧化物	33
两性氧化物	33
过氧化物	33
氢化物	34
氢氧化物	35
两性氢氧化物	36
酸	37
酸酐	38
碱	39
盐	40
复盐	41
配合物(络合物)	41
元素	43
核素	43
同位素	44
元素周期律	45
元素周期表	46
原子序数	46
元素的丰度	47
同量异位素	48
半衰期	48
零族	48

过渡元素	48
镧系元素	50
锕系元素	50
稀土元素	51
放射性元素	52
铀后元素	52
人造元素	53
重水	54

三、物质的组成和结构

分子	55
原子	55
电子	56
质子	57
中子	57
电子云	58
主量子数	59
副量子数	59
磁量子数	60
自旋量子数	60
原子核外电子排布	61
电离能	62
电子亲和势	63
电负性	64
原子半径	65
离子	66
基	67
根	67
化学键	67

目 录

价电子·····	68	晶系·····	91
离子键·····	69	晶格·····	91
离子化合物·····	69	离子晶体·····	92
离子半径·····	70	原子晶体·····	93
共价键·····	71	分子晶体·····	93
共价化合物·····	72	金属晶体·····	94
极性键·····	73	离子的极化·····	95
非极性键·····	73		
分子的极性·····	74	四、物质的分散系统 ·····	97
偶极矩·····	75	蒸馏水·····	97
极性分子·····	75	硬水·····	97
非极性分子·····	76	软水·····	98
配位键·····	77	硬度·····	98
配位数·····	77	分散系统·····	98
金属键·····	78	分散相·····	99
轨道杂化·····	79	分散介质·····	99
键长·····	80	溶液·····	99
键角·····	81	溶质·····	100
键能·····	81	溶剂·····	100
化合价·····	83	悬浊液·····	101
氧化值·····	84	乳状液·····	101
电价·····	85	溶解·····	102
共价·····	85	溶解平衡·····	102
氢键·····	85	溶解度·····	103
分子缔合·····	86	溶解性·····	104
分子间作用力·····	87	饱和溶液·····	105
晶格能·····	88	过饱和溶液·····	106
晶体·····	89	结晶·····	106
晶胞·····	91	重结晶·····	107

水合物·····	108	质量作用定律·····	121
潮解·····	108	有效碰撞·····	122
风化·····	108	活化分子·····	123
分配定律·····	109	活化能·····	123
分配系数·····	110	催化剂·····	124
稀溶液的依数性·····	110	助催化剂·····	125
胶体·····	111	抑制剂·····	125
溶胶·····	112	催化作用·····	125
凝胶·····	112	催化剂中毒·····	125
聚沉·····	113	可逆反应·····	126
聚沉剂·····	113	化学平衡·····	126
布朗运动·····	114	平衡常数·····	127
丁铎尔效应·····	114	转化率·····	128
电泳·····	115	平衡的移动·····	129
渗析·····	116	勒夏特列原理·····	129
溶液的浓度·····	116		
质量百分比浓度·····	117	六、电解质溶液·····	131
体积百分比浓度·····	117	氧化还原反应·····	131
体积比浓度·····	118	氧化剂·····	132
物质的量浓度·····	118	还原剂·····	133
摩尔浓度·····	119	电解质和非电解质·····	134
质量摩尔浓度·····	119	强电解质和弱电解质·····	134
克/升浓度·····	119	电离·····	135
ppm 浓度·····	119	电离度·····	136
波美度(°Bé)·····	120	电离平衡·····	137
		电离平衡常数·····	137
五、化学反应速率和化学平衡		水的离子积·····	138
·····	121	pH 值·····	138
化学反应速率·····	121	同离子效应·····	139

缓冲溶液·····	139	七、有机化合物·····	158
溶度积·····	140	σ 键·····	158
盐效应·····	141	π 键·····	158
离子的活度·····	141	大 π 键·····	159
中和反应·····	142	单键·····	159
计量点·····	142	双键·····	160
滴定终点·····	143	三键·····	161
盐类水解·····	143	苯环·····	161
盐类的水解常数·····	144	有机物的命名·····	162
配离子的稳定常数·····	145	同系物·····	162
原电池·····	145	同分异构·····	163
金属腐蚀·····	146	碳架异构·····	164
钝化·····	147	位置异构·····	165
化学腐蚀·····	147	类别异构·····	165
电化腐蚀·····	147	诱导效应·····	165
析氢腐蚀·····	148	共轭效应·····	166
吸氧腐蚀·····	148	定位效应·····	167
电化学保护·····	148	烃基·····	169
化学电源·····	149	官能团·····	169
电极电势·····	150	羟基·····	170
半反应·····	151	羰基·····	170
能斯特方程式·····	152	醛基·····	170
金属活动性顺序·····	153	羧基·····	171
电解·····	154	酰基·····	171
超电势·····	155	硝基·····	172
分解电压·····	155	磺基·····	172
电镀·····	156	氨基·····	172
法拉第电解定律·····	157	自由基反应·····	173
		亲电反应·····	173

亲核反应·····	174	稠环芳香烃·····	190
取代反应·····	174	杂环化合物·····	190
加成反应·····	175	卤代烃·····	190
卤化·····	176	醇·····	191
硝化·····	176	醚·····	192
磺化·····	177	酚·····	193
消除反应·····	177	醛·····	193
脱水反应·····	178	酮·····	194
脱氢反应·····	179	羧酸·····	194
酯化反应·····	180	脂肪酸·····	195
皂化·····	181	羧酸衍生物·····	196
聚合反应·····	181	酯·····	196
加聚反应·····	182	油脂·····	197
缩聚反应·····	182	硝基化合物·····	199
裂化·····	182	胺·····	200
裂解·····	183	糖类·····	200
催化重整·····	183	单糖·····	201
烃·····	184	低聚糖·····	202
脂肪烃·····	185	二糖·····	202
链烃·····	185	多糖·····	203
环烃·····	185	淀粉·····	203
脂环烃·····	186	纤维素·····	204
饱和烃·····	186	氨基酸·····	204
不饱和烃·····	187	肽·····	207
烯烃·····	187	蛋白质·····	207
二烯烃·····	187	酶·····	209
炔烃·····	188	高分子化合物·····	209
芳香烃·····	188	纤维·····	210

2. 化学 反 应

一、无机反应.....	216	钾.....	263
(一) 卤素及其化合物的反应		铷、铯	264
.....	216	(六) 碱土金属及其化合物	
氟.....	216	的反应.....	265
氯.....	218	铍.....	265
溴.....	223	镁.....	266
碘.....	225	钙.....	268
(二) 氧族元素及其化合物		锶.....	270
的反应.....	228	钡.....	270
氧.....	228	(七) 硼族元素及其化合物	
硫.....	231	的反应.....	271
硒.....	238	硼.....	271
碲.....	239	铝.....	274
(三) 氮族元素及其化合物		镓、铟、铊.....	277
的反应.....	240	(八) 一些过渡金属元素及	
氮.....	240	其化合物的反应.....	279
磷.....	246	铁.....	279
砷、锑、铋.....	248	铜.....	284
(四) 碳族元素及其化合物		银.....	288
的反应.....	251	锌.....	290
碳.....	251	铬.....	295
硅.....	253	锰.....	299
锗、锡、铅.....	255		
(五) 碱金属及其化合物的		二、有机反应.....	303
反应.....	259	(一) 脂肪烃的反应	303
锂.....	259	烷烃.....	303
钠.....	260	环烷烃.....	305

烯烃、二烯烃	306	化合物的合成反应	343
炔烃	310	聚氯乙烯	343
(二) 芳香烃的反应	313	聚苯乙烯	344
(三) 卤代烃的反应	319	聚四氟乙烯	344
(四) 醇的反应	321	聚丙烯酸甲酯(有机	
(五) 酚的反应	325	玻璃)	344
(六) 醛和酮的反应	329	聚异戊二烯(橡胶)	345
(七) 羧酸的反应	333	氯丁橡胶	345
(八) 酯的反应	335	丁苯橡胶、顺丁橡胶、	
(九) 糖类的反应	337	丁腈橡胶	345
单糖	337	硅橡胶	346
二糖	338	聚硫橡胶	346
多糖	340	聚丙烯腈	347
(十) 氨基酸和蛋白质的反		聚乙烯醇缩甲醛	347
应	341	聚对苯二甲酸乙二	
α -氨基酸	341	酯	348
肽和蛋白质	342	聚己二酰己二胺	348
(十一) 一些有机高分子化		聚己内酰胺	349

3. 化学实验

一、化学实验常用仪器和试剂	(二) 防火灭火器材	378
.....	二氧化碳灭火器	378
(一) 常用仪器和一些设	干粉灭火器	379
备	1211 灭火器	379
常用仪器一览表	(三) 化学试剂的纯度	
加热器	等级	379
称量器	(四) 试剂的存放、分类和	
电源和专用仪器、	保管	380
设备	存放原则	380

一般试剂的分类和排列·····	380	(二) 玻璃仪器的洗涤·····	397
易变质试剂的保存·····	381	(三) 玻璃的几种简单加工方法·····	398
危险药品要跟其他药品分开存放·····	382	玻璃料器的截割·····	398
(五) 试剂的配制·····	382	玻璃断面的熔平·····	400
蒸馏水和去离子水的制法·····	382	弯制导管·····	400
常用酸、碱、盐溶液的配制·····	383	拉制滴管·····	401
标准溶液的配制·····	386	熔封玻璃器和燃烧匙的制作·····	401
常用酸碱指示剂的配制·····	388	(四) 试剂的取用、称量和度量·····	402
一些特殊溶液的配制·····	390	试剂的取用·····	402
(六) 干燥剂·····	391	称量·····	403
(七) 冷却剂·····	393	液体体积的度量·····	406
二、化学实验基本操作·····	395	容量瓶的用法·····	408
(一) 实验仪器装配·····	395	(五) 固体物质的研磨·····	409
把玻璃管插入有孔塞子的方法·····	395	(六) 气体的发生、净化、贮存和尾气吸收·····	410
把塞子塞入烧瓶口、试管口的方法·····	395	气体的发生·····	410
玻璃管跟橡皮管的连接·····	395	气体的净化·····	411
实验装置的装配顺序·····	396	气体的贮存·····	412
实验装置气密性的检查·····	396	尾气吸收·····	412
		(七) 测量温度·····	413
		(八) 振荡和搅拌·····	413
		振荡·····	413
		搅拌·····	414
		(九) 加热和冷却·····	414
		加热·····	414
		冷却·····	415