

中学化学实验

龚维新 张芳菲 主编



山东教育出版社

中学化学实验

龚维新 张芳菲 主编

山东教育出版社

1993年·济南

鲁新登字 2 号

中学化学实验

龚维新 张芳菲 主编

*

山东教育出版社出版

(济南经九路胜利大街)

山东省新华书店发行 山东新华印刷厂潍坊厂印刷

*

787毫米×1092毫米 32开本 21.5印张 2插图 448千字

1993年7月第1版 1993年7月第1次印刷

印数 1—1,000

ISBN 7-5328-1605-2/G·1377

定价 9.05 元

主 编：

龚维新 张芳菲

编写人员：

范本铮 高永润 何大柱

徐克琳 张树成 刘玉梅

马 青 刘运胜 卢培山

张大雷

说 明

本书是根据1990年6月国家教育委员会颁布的《全日制中学化学教学大纲》(修订本)和1992年4月审订的《九年制义务教育全日制初级中学化学教学大纲》中有关实验教学的内容和要求编写的,供广大从事中学化学教学和教研工作的同志参考。

本书的主要内容是对现行教材中课堂实验成败的关键和提高实验效果等方面,提出一些有益的建议;同时介绍了一些装置简单、操作方便、效果明显的改进实验;为了满足学生开展课外活动的需要,选编了部分有利于巩固知识、激发兴趣的课外实验。

本书主要是根据我们多年来的教学实践,同时参考了国内外有关资料,吸取了各省市实验教学的研究成果,在进行验证的基础上编写的。

由于我们的水平不高,经验不足,书中一定有不少缺点甚至错误之处,敬希读者批评指正。

编者

1992年7月

目 录

第一章 化学实验基本知识	1
一、化学实验常用仪器及使用方法	1
(一) 加热仪器	1
1. 酒精灯	1
2. 煤气灯	2
3. 酒精喷灯	3
4. 电炉	3
(二) 受热仪器	4
1. 试管	4
2. 烧杯	5
3. 烧瓶	6
4. 锥形瓶	7
5. 蒸发皿	7
6. 坩埚	8
7. 水浴锅	8
8. 硬质玻璃管	9
9. 瓷管	9
(三) 量度仪器	9
1. 量筒	9
2. 量杯	10

3. 容量瓶	10
4. 移液管	11
5. 滴定管	12
6. 温度计	13
7. 比重计	14
8. 比轻计	14
9. 波美比重计	14
10. 托盘天平	14
(四) 保存药品、试剂的仪器	16
1. 广口瓶	16
2. 细口瓶	16
3. 集气瓶	17
4. 储气瓶	17
(五) 支撑、夹持类仪器	18
1. 铁架台	18
2. 石棉网	19
3. 三脚架	20
4. 泥三角	20
5. 试管夹	20
6. 试管架	21
7. 漏斗架	21
8. 镊子	22
9. 坩埚钳	22
10. 止水夹	23
(六) 清洁、洗涤类仪器	23
1. 毛刷	23

12	2. 洗气瓶	24
12	3. 洗瓶	25
12	(七) 过滤、分离类仪器	25
22	1. 漏斗	25
32	2. 长颈漏斗	26
32	3. 分液漏斗	27
32	4. 冷凝管	27
16	(八) 其它仪器	28
32	1. 钻孔器	28
32	2. 玻璃棒	29
32	3. 药匙	30
32	4. 燃烧匙	31
32	5. 滴管	31
32	6. 研钵	32
32	7. 干燥管	33
32	8. 接引管	33
32	9. 启普发生器	33
32	10. 干燥器	35
32	11. 水电解器	36
32	二、化学实验基本操作	38
32	(一) 器材的加工	38
32	1. 玻璃管的加工	38
32	2. 玻璃瓶的截断	42
32	3. 塞子的钻孔及玻璃管的装配	45
32	(二) 玻璃器皿的洗涤和干燥	47
32	1. 洗涤	47

12	2. 干燥	51
22	(三) 药品的取用	54
22	1. 固体药品的取用	54
22	2. 液体药品的取用	55
22	3. 特殊试剂的取用	58
22	(四) 物质的干燥	59
22	1. 固体物质的干燥	59
22	2. 液体物质的干燥	61
22	3. 气体物质的干燥	62
22	(五) 物质的分离和提纯	65
22	1. 过滤法	65
12	2. 结晶法	70
12	3. 分液法	72
22	4. 萃取法	73
22	5. 蒸馏法	74
22	6. 分馏法	76
22	7. 升华法	76
22	8. 渗析(半透膜)法	77
22	(六) 气体的发生、收集、净化和提纯	78
22	1. 气体的发生	78
22	2. 气体的收集	83
22	3. 气体的吸收	87
22	4. 气体的洗涤	88
22	5. 气体的储存	89
22	6. 气味的闻法	92
22	(七) 指示剂的配制	93

881	1. 常用指示剂的配制	93
881	2. 试纸的制备	93
081	(八) 溶液的配制	94
881	1. 溶解和稀释	94
881	2. 溶液的配制	95
881	(九) 中和滴定	98
781	(十) 仪器装置图的绘制	102
第二章 初中化学课堂实验		110
一、物质的变化		110
141	(一) 物理变化	110
141	1. 水状态的变化	110
141	2. 石蜡状态的变化	112
141	(二) 化学变化	114
821	1. 镁的燃烧	114
141	2. 碳酸氢铵加热分解	115
801	3. 碱式碳酸铜加热分解	116
801	二、氧 分子	118
181	(一) 空气成分的测定	118
701	1. 磷在密闭容器中燃烧	118
001	2. 焦五倍子酸跟氢氧化钠反应	121
801	(二) 氧气的化学性质	123
001	1. 木炭在氧气里燃烧	123
871	2. 硫在氧气里燃烧	124
071	3. 磷在氧气里燃烧	126
071	4. 铁和铝在氧气里燃烧	126
771	5. 蜡烛在氧气里燃烧	127

60	(三) 燃烧的条件——缓慢氧化和自燃·····	128
60	1. 燃烧的条件·····	128
10	2. 酒精和汽油蒸气的爆炸·····	130
10	3. 白磷的自燃·····	132
60	(四) 氧气的实验室制法·····	133
80	1. 氯酸钾加热(二氧化锰催化)分解制取氧气·····	133
501	2. 高锰酸钾加热分解制取氧气·····	137
011	3. 过氧化氢分解制取氧气·····	137
011	(五) 分子的存在和运动·····	139
011	(六) 质量守恒定律·····	141
01	三、水 氢·····	144
511	(一) 水的组成·····	144
111	1. 电解水·····	144
111	2. 水的合成·····	152
711	(二) 氢气的实验室制法·····	154
811	(三) 氢气与空气密度的比较·····	158
811	(四) 氢气的化学性质·····	162
811	1. 氢气的可燃性·····	162
811	2. 氢气的还原性·····	167
151	四、碳·····	169
851	(一) 碳单质的性质·····	169
851	1. 木炭的吸附性·····	169
451	2. 碳的还原性·····	172
851	(二) 二氧化碳的物理性质·····	176
851	1. 二氧化碳与空气密度的比较·····	176
751	2. 二氧化碳的溶解性·····	177

3. 汽水中二氧化碳的检验	178
(三) 二氧化碳的化学性质	179
1. 二氧化碳跟水的反应	179
2. 二氧化碳跟碱的反应	180
3. 二氧化碳灭火	182
(四) 二氧化碳的实验室制法	183
(五) 灭火器原理	184
(六) 一氧化碳的性质	186
1. 一氧化碳的可燃性	186
2. 一氧化碳的还原性	188
3. 一氧化碳的毒性	190
(七) 碳酸钙	191
1. 碳酸钙的分解	191
2. 碳酸钙跟碳酸氢钙的转化	192
五、溶液	193
1. 悬浊液、乳浊液、溶液	193
2. 物质的溶解性	194
3. 物质的溶解过程	195
4. 固体物质的溶解度	198
5. 气体的溶解度	199
6. 物质的结晶	200
7. 硝酸钾溶解度的测定	201
8. 结晶水的测定	205
六、酸 碱 盐	207
(一) 电解质和非电解质	207
1. 溶液的导电性	207

871.2.	熔融盐的导电性	209
871.3.	酸、碱、盐是电解质	212
871.4.	离子的移动	213
881.	(二)常见的酸	215
881.1.	盐酸的物理性质	215
881.2.	盐酸跟指示剂的反应	215
881.3.	盐酸跟某些金属的反应	216
881.4.	盐酸跟金属氧化物的反应	217
881.5.	盐酸跟碱(氢氧化铜)的反应	218
881.6.	盐酸跟盐(硝酸银)的反应	219
881.7.	浓硫酸的吸水性和脱水性	219
881.8.	浓硫酸的稀释	221
881.9.	稀硫酸的化学性质	222
881.10.	金属活动性顺序	224
891.	(三)常见的碱	225
891.1.	由生石灰制熟石灰	225
891.2.	氢氧化钠的潮解	225
891.3.	中和反应	226
891.4.	溶液酸碱度的测定	228
891.5.	碱的通性	229
901.	(四)常见的盐	231
901.1.	硫酸铜晶体受热失水	231
901.2.	晶体的风化	232
901.3.	金属跟盐溶液的反应	233
901.4.	硫酸根离子和氯离子的检验	234
901.5.	碳酸根离子的检验	236

6. 土壤酸、碱性的测定	236
7. 几种常用化肥的检验	238
第三章 高中化学(第一册)课堂实验	241
一、卤素	241
1. 钠在氯气中燃烧	241
2. 铜在氯气中燃烧	243
3. 氯气跟氢气的反应	244
4. 氯气跟磷的反应	247
5. 氯气跟水的反应	249
6. 次氯酸的漂白作用	251
7. 漂白粉的制备和漂白作用	252
8. 氯气的实验室制法	255
9. 氯化氢的实验室制法	258
10. 氯化氢的性质	260
11. 碘的升华	262
12. 溴和碘在不同溶剂里的溶解性	263
13. 卤素单质活动性比较	265
14. 碘跟淀粉的反应	266
二、硫 硫酸	267
1. 硫的溶解性	267
2. 硫跟铜的反应	267
3. 硫跟铁的反应	269
4. 硫跟氢气化合	272
5. 硫化氢的制法	274
6. 硫化氢的可燃性	276
7. 硫化氢的分解	277

8.	硫化氢跟二氧化硫的反应	278
9.	硫化氢跟氯气的反应	280
10.	硫化氢跟水的反应	282
11.	氢硫酸的还原性	283
12.	二氧化硫的溶解性	283
13.	二氧化硫的漂白作用	285
14.	二氧化硫的实验室制法	285
15.	三氧化硫晶体的制备	288
16.	三氧化硫的化学性质	291
17.	接触法制硫酸	292
18.	浓硫酸的吸水性	297
19.	浓硫酸的脱水性	297
20.	浓硫酸的氧化性	299
21.	硫酸根离子的检验	301
三、	碱金属	302
1.	钠的物理性质	302
2.	钠跟氧气的反应	305
3.	钠跟硫的反应	307
4.	钠跟水的反应	308
5.	过氧化钠跟水的反应	311
6.	过氧化钠跟二氧化碳的反应	313
7.	碳酸钠、碳酸氢钠跟盐酸反应时, 反应速度 和产气量的比较	316
8.	碳酸钠和碳酸氢钠稳定性的比较	320
9.	焰色反应	321
10.	钾跟水的反应	325

四、元素周期律	326
1. 钠、镁、铝跟水的反应	326
2. 钠、镁、铝跟盐酸的反应	328
3. 氧化镁和氧化铝跟酸、碱的反应	330
4. 氢氧化镁和氢氧化铝性质的比较	331
5. 卤素单质氧化性强弱的比较	332
6. 卤化氢还原性强弱的比较	336
7. 氯化氢、溴化氢和碘化氢热稳定性的比较	337
8. 氯化氢和溴化氢生成难易的比较	340
9. 硫化氢和磷化氢还原性的比较	341
10. 分子的极性	343
五、氮和磷	346
(一) 氮气的化学性质和实验室制法	346
1. 氮气跟氢气的反应	346
2. 氮气跟氧气的反应	350
3. 氮气跟金属镁的反应	353
4. 氮气的实验室制法	353
(二) 氮的氧化物	356
1. 二氧化氮的实验室制法	356
2. 二氧化氮的性质	358
3. 一氧化氮的实验室制法	359
4. 一氧化氮和二氧化氮的相互转化	360
(三) 氨 铵盐	363
1. 氨跟水的反应	363
2. 氨跟氯化氢的反应	365
3. 氨在氧气中燃烧	366

4. 氨的催化氧化	368
5. 氨在氯气中燃烧	371
6. 氨还原氧化铜	371
7. 氨的实验室制法	372
8. 氯化铵受热分解	374
(四)硝酸和硝酸盐	376
1. 硝酸的不稳定性	376
2. 硝酸跟木炭的反应	376
3. 硝酸跟硫的反应	378
4. 松节油在硝酸中燃烧	378
5. 硝酸的实验室制法	379
6. 硝酸盐的分解	380
(五)磷 磷酸 磷酸盐	380
1. 红磷和白磷着火点的比较	380
2. 红磷和白磷的相互转化	331
3. 白磷的制取	383
4. 磷酸和磷酸根离子的检验	385
第四章 高中化学(第二册)课堂实验	387
一、硅	387
1. 硅的实验室制法	387
2. 硅跟氢氧化钠的反应	388
3. 硅化氢的自燃	389
4. 二氧化硅跟氢氧化钠的反应	389
5. 硅酸的生成	390
6. 硅酸和碳酸酸性的比较	392
7. 硅胶的吸附性	392