



全国高协组织教材研究与编写委员会审定

氯乙酸下游产品 制造技术

周学永 编著



3.64

中国科学文化出版社

全国高协组织教材研究与编写委员会审定

氯乙酸下游产品制造技术

周学永 编著

中国科学文化出版社

图书在版编目(CIP)数据

氯乙酸下游产品制造技术/周学永编著. —中国: 中国科学文化出版社, 2005.5

ISBN 962-8467-22-0/G · 122

I. 氯… II. 周… III. 制造技术 IV. G633.8

氯乙酸下游产品制造技术

周学永 编著

出版发行: 中国科学文化出版社

排 版: 新天地文印中心

印 刷: 临沂市第二印刷厂

开 本: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 6.188

字 数: 155.23 千字

版 次: 2005 年 5 月第 1 版

书 号: ISBN 962-8467-22-0/G · 122

定 价: 16.50 元

版权所有 翻印必究

序 言

氯乙酸是一种重要的精细化工基础原料，广泛应用于农药、医药、染料、香料、树脂、电镀、油田化学品、造纸化学品、食品添加剂、表面活性剂、纺织助剂等诸多领域，发展前景十分广阔。氯乙酸下游产品的研究开发不仅可以改善氯乙酸生产企业的产业结构，提高企业竞争力和经济效益，而且还有利于加快精细化工产业的发展。

长期以来，国内氯乙酸企业一直把氯乙酸当作一种精细化工产品来经营，对其下游产品的开发工作重视不够，经济效益持续低迷。事实上，随着氯乙酸生产技术的进步、产量的提高以及不同行业对其需求量的增加，氯乙酸不再是传统意义上的高附加值产品，它已转化为一种精细化工基础原料。据不完全统计，氯乙酸的衍生产品已达数百种之多。目前国内氯乙酸企业开发的下游产品主要有氨基乙酸、羧甲基纤维素钠、氯乙酸酯类、表面活性剂等数十种，很多有价值的产品尚未列入开发计划。在这种形势下，出版一部氯乙酸下游产品制造技术的专著是十分必要的。

周学永博士从事氯乙酸研究工作多年，具有丰富的生产实践经验。本书即是他生产实践的经验总结，又顾及了当代氯乙酸研究的前沿，是国内第一部有关氯乙酸下游产品开发的专著，实用性很强。该书的出版对国内外氯乙酸企业开发新产品具有较强的指导意义。

天津理工大学生物与化工学院院长 欧阳杰 教授

2005年3月1日

前 言

《氯乙酸下游产品制造技术》一书系统介绍了 181 种氯乙酸下游产品的性状、用途和制备方法。本书是在总结我多年从事氯乙酸生产经验的基础上,结合我和国内外同行发表的论文整理而成的,是国内第一部系统介绍氯乙酸下游产品制造技术的研究专著。

《氯乙酸下游产品制造技术》一书终于和大家见面了!1989 年我大学毕业后分配到农药厂工作,当时厂里生产的主要产品就是氯乙酸,一入厂我就着手开展氯乙酸下游产品的研究工作,并于 1991 年投产了我开发研制的产品盐酸乙肼。在工作中我深切体会到中小企业技术资料的匮乏和参考文献的重要性!当时网络技术还没有出现,为了查找一个重要的技术关键,我都要到北京图书馆、化工部科技情报研究所、中国科学院图书馆、中国科学技术情报研究所等部门反复查阅,工作虽然辛苦但也有很多收获,尤其是找到了不少在公开发表的论文中不可能有的内部信息。于是我就想,要是能把我查阅的这些技术资料编写成一部工具书,那么相关的科研工作就会开展得更加顺利。从 1990 年起我开始总结自己的工作经验,并结合国内外氯乙酸技术文献进行系统整理,1992 年完成初稿。随后经过三次补充修改内容不断完善,但书稿因故搁了下来。1998 年我考取华中农业大学农药学硕士研究生,

开始有机会再次涉猎氯乙酸的文献。2001年攻读博士学位期间,由于研究方向变化暂停了氯乙酸的研究工作。2004年博士毕业后,我到天津理工大学生物与化学工程学院工作,一种使命感促使我决定重新改写书稿!因为我发现,与我当年完成初稿时相比,国内外氯乙酸行业已取得了长足的进步,产量急剧增加,科研人员迫切需要一本内容翔实、知识系统的氯乙酸下游产品制造技术的专业书籍。这样的书籍可以指导氯乙酸生产企业和相关科研单位开发新的下游产品,进而增强企业的综合实力和竞争力,提高经济效益。因此,我重新消化吸收了当代氯乙酸行业的最新成果,对原稿进行了全面修订。在图书即将出版之际,我特向氯乙酸行业的广大工作者和论文著者致以深深的敬意,感谢他们对本书和国内氯乙酸事业发展作出的贡献。

非常感谢农药厂的工友罗玉梅、李江和爱妻董建萍不辞辛苦地帮助我誊写书稿!对天津理工大学生物与化学工程学院前院长杨志生教授,现任院长欧阳杰教授的鼎力支持表示衷心的感谢!

希望本书的出版能对我国氯乙酸行业的发展起到积极的推动作用。因水平所限,错漏之处在所难免,敬请批评指教。

周学永

2004年12月30日于天津

目 录

第1章 氯乙酸下游产品研究概况	1
第2章 氯乙酸为原料的下游产品	4
1. 巯基乙酸	4
2. 溴乙酸	5
3. 溴乙酸乙酯	5
4. 碘乙酸	6
5. α -萘乙酸	7
6. α -萘乙酸甲酯	8
7. 2-羟基喹噁啉	9
8. 羊毛防缩整理剂 L-SHR ₃	10
9. 十二烷基二甲基甜菜碱	11
10. N-1-萘胺基乙酸	11
11. 乙氧基乙酸	12
12. 乙氧基乙酸乙酯	13
13. 氯乙酰氯	14
14. N-乙酰基对氯乙酰苯胺	15
15. 肾上腺素	16
16. 去甲肾上腺素	18
17. 1-苯基-3-甲基-4-氯乙酰基-5-吡唑酮	19

18. 2H-1,4-苯并噁嗪-3(4H)-酮	19
19. 靛蓝	20
20. 甜菜碱	21
21. 肌氨酸	22
22. 3, 3'-二羧基联苯胺-N,N,N',N'-四乙酸	23
23. 3, 3'-二甲氧基联苯胺-N,N,N',N'-四乙酸	24
24. 邻二苯乙定-N,N,N',N'-四乙酸	25
25. 二甲基氨基乙酸	26
26. 3, 3'-二羟基联苯胺-N,N,N',N'-四乙酸	26
27. 2'-甲基-6'-乙基-N-2-氯代乙酰替苯胺	27
28. 2-羧甲基硫代-4-氨基-5-甲基嘧啶	28
29. 二乙胺醋酐纤维素	29
30. 二羟基乙酸	30
31. N-苯基甘氨酸	30
32. 胞嘧啶	31
33. 氯乙酸四甘醇双酯	32
34. 2,4-噻唑烷二酮	32
35. 氯乙酰甲基氨基酮	33
36. 月桂醇聚氧乙烯醚乙酸钠	34
37. 尿囊素	35
38. 乙醛酸	36
39. 二氯乙酰氯	36

40. 三氯甲烷	37
41. 三氯乙酰氯	38
第3章 氯乙酸盐及其下游产品	40
1. 氯乙酸钠	40
2. N,N-二(羧甲基)苄胺	41
3. 1,2-环己烷二胺四乙酸	42
4. 绕丹宁	43
5. 三亚乙基四铵六乙酸	44
6. N-(2-羧基)苯基甘氨酸	45
7. N,N-双(2'-羟乙基)甘氨酸	45
8. α -氨基丙二酰脲二乙酸	46
9. 二甲硫醚二胺四乙酸	47
10. 二乙硫醚二胺四乙酸	48
11. 乙二胺-N-羟乙基-N,N',N'-三乙酸	48
12. 乙二胺-N,N'-二(β -羟乙基)-N,N'-二乙酸	49
13. 2-氨基苯甲酸-N,N-二乙酸	50
14. 6-甲基-2-氨基甲基吡啶-N,N-二乙酸	51
15. 甲基乙二胺四乙酸	51
16. 乙二胺-N,N'-二乙酸-N,N'-二丙酸	52
17. 二乙醚二胺四乙酸	53
18. 二乙三胺-N-甲基-N',N'',N''-四乙酸	53
19. 二乙三胺五乙酸	54

20. 乙二胺-N-(2-羟基环己基)-N,N',N'-三乙酸	55
21. 乙二硫醇二乙硫醚二胺四乙酸	56
22. 乙二醇二乙醚二胺四乙酸	56
23. 2,4-二氯苯氧乙酸	57
24. 2,4-二氯苯氧乙酸丁酯	58
25. 2,4,5-三氯苯氧乙酸	59
26. 2,4,5-三氯苯氧乙酰胺	60
27. 羧甲基纤维素钠	61
28. 羧甲基淀粉钠	62
29. 硝基甲烷	63
30. 苯氧基乙酸	64
31. 对氯苯氧乙酸	65
32. 4-溴-苯氧乙酸	66
33. 4-碘-苯氧乙酸	67
34. N,N-二乙基苯氧乙酰胺 DEPOA	68
35. 氮川三乙酸	68
36. 羟基乙酸钠	69
37. 羟基乙酸苄酯	70
38. 羟基乙酸	71
39. N-羟乙基亚胺二乙酸	72
40. 甲基亚氨二乙酸	73
41. 膦羧基乙酸钠	74

42. 对肿羧基苯氧乙酸	75
43. 2-甲基-4-氯苯氧乙酸钠盐	76
44. 乙二胺四乙酸	77
45. 乙二胺四乙酸二钠	78
46. 乙二胺四乙酸四钠	79
47. 乙二胺四乙酸铁钠	80
48. 乙二胺四乙酸铁铵	80
49. 乙二胺四乙酸二钠锌	81
50. 乙二胺四乙酸二钠镍	82
51. 乙二胺四乙酸二钴	82
52. 乙二胺四乙酸铋	83
53. β -奈氧乙酸	83
54. N-十六烷基乙二胺二乙酸钠	84
55. 羧甲基壳聚糖	85
56. 乙硫氨酸	86
57. 对羧基苯甲砒	87
58. 2-氯-4-甲砒基苯甲酸	88
59. 两性氨基树脂复鞣剂	89
60. 烷基磺酰胺乙酸钠	89
61. 还原桃红 R	90
62. 异戊氧基乙酸	91
63. 4-氨基乙酸苯乙酮	92

64. 羧甲基羟胺半盐酸盐	92
65. 草酸钠	93
66. 三氯乙酸钠	94
第4章 氯乙酸酯及其下游产品	96
1. 氯乙酸甲酯	96
2. 甲氧基乙酰丙酮	97
3. O,O-二甲基-S-甲羧甲基二硫代磷酸酯	98
4. 氰乙酸甲酯	98
5. 甲氧基乙酸甲酯	99
6. 二氯乙酸甲酯	100
7. 三氯乙酸甲酯	100
8. 氯乙酸乙酯	101
9. 乙酰丁二酸二乙酯	102
10. 氯乙酰胺	103
11. 氟乙酸乙酯	104
12. Girard 试剂 P	104
13. Girard 试剂 T	105
14. 氰乙酸乙酯	106
15. 柠檬酸三(乙氧基羰基甲)酯	107
16. 二氯乙酸乙酯	108
17. 三氯乙酸乙酯	108
18. 2-羧基-5-羟基-1,3,4-噁二唑	109

19. 氯乙酸异丙酯.....	110
20. 2-(3-卞基苯基)丙醛.....	111
21. 氯乙酸丁酯.....	112
22. 氯乙酸异辛酯.....	112
23. 巯基乙酸异辛酯.....	113
24. N,N-二甲基甘氨酸辛酯.....	114
25. 氯乙酸乙烯酯.....	114
26. 氯乙酸叔丁酯.....	115
第5章 氰乙酸及其酯类下游产品.....	117
1. 氰乙酸.....	117
2. 二氯乙腈.....	118
3. α -氰基- β -苯基丙烯酸.....	119
4. 氰乙酰脲.....	120
5. 氰乙酸甲酯.....	120
6. 5-乙基-5-(环己烯-1)-巴比土酸.....	121
7. N-(γ -甲氧基丙基)-吡啶酮.....	122
8. 氰乙酸乙酯.....	122
9. 氰乙酰胺.....	123
10. 5-氨基咪唑-4-甲酰胺.....	124
11. N- β -胺乙基吡啶酮.....	125
12. N-间硝基苯基吡啶酮.....	125
13. N-苯基吡啶酮.....	126

第6章 甘氨酸及其下游产品	127
1. 甘氨酸	127
2. 甘氨酸钠	128
3. 乙酰氨基乙酸	129
4. N-氯乙酰氨基乙酸	130
5. DL-苏氨酸	130
6. 苄氧羰基甘氨酸	131
7. 胍基乙酸	132
8. 马尿酸	133
9. N ^α -叔丁氧羰基甘氨酸	134
10. 草甘磷	135
11. 甘氨酸甲酚红	136
12. N-亚胺甲基甘氨酸	136
13. N-(二硫代羧基)氨基乙酸	137
14. 甘氨酸乙酯盐酸盐	138
15. 重氮乙酸乙酯	139
16. 亚胺基二乙酸	140
17. 甲基百里酚蓝	141
18. 钙黄绿素蓝	142
19. 钙黄绿素	142
20. N,N-双(羧甲基)二硫代氨基甲酸	143
第7章 丙二酸及其下游产品	144

1. 丙二酸	144
2. 2,2-二甲基-1,3-二噁烷-4,6-二酮	145
3. 丙二酸单酰辅酶 A	146
4. 对香豆酸	147
5. 对甲氧基肉桂酸	148
6. 香豆素-3-羧酸	149
7. 肉桂酸	150
8. α -呋喃丙烯酸	151
9. γ -壬内酯	152
10. 丙二酸二甲酯	153
11. 丙二酸二乙酯	153
12. 丙二酸二异丙酯	155
13. 丙二酸亚异丙酯	156
14. 丙二酸二丁酯	156
第 8 章 氯乙酸母液回收利用技术	158
8.1 生产一氯乙酸甲酯和二氯乙酸甲酯	158
8.1.1 低沸物的蒸馏	158
8.1.2 母液的酯化	158
8.1.3 混酯的精馏	159
8.2 生产羧甲基纤维钠 (CMC)	160
8.3 生产草酸钠和乙醇酸	160
8.4 生产草酸钠和氮川三乙酸	161

8.5 生产乙醛酸	162
8.6 生产三氯乙酸	162
8.7 生产氯仿	163
8.8 生产二氯乙酸和氯仿	164
8.9 生产二氯乙酸和假硫脲基乙酸	164
8.10 生产二氯乙酸和巯基乙酸	165
8.11 生产还原黑 BBN	165
8.12 生产一氯乙酸并回收醋酸	166
8.13 结晶法回收一氯乙酸	166
第9章 氯乙酸尾气净化及下游产品开发	169
9.1 氯乙酸尾气的净化	170
9.1.1 吸收解吸法	170
9.1.2 硅胶吸附法	170
9.1.3 一氯化硫吸收法	171
9.1.4 硫磺吸收法	171
9.1.5 四氯化碳吸收法	172
9.1.6 氯化亚铁吸收法	172
9.1.7 合成炉法将余氯转化为氯化氢	173
9.2 氯乙酸尾气下游产品开发	173
9.2.1 生产盐酸乙脞	173
9.2.2 生产氯甲醚	175
9.2.3 生产 1,3-二氯丙醇	176

9.2.4 生产 4-氯丁醇.....	177
9.2.5 生产 α -甲基-d-葡萄糖苷.....	178
9.2.6 生产高纯盐酸.....	178