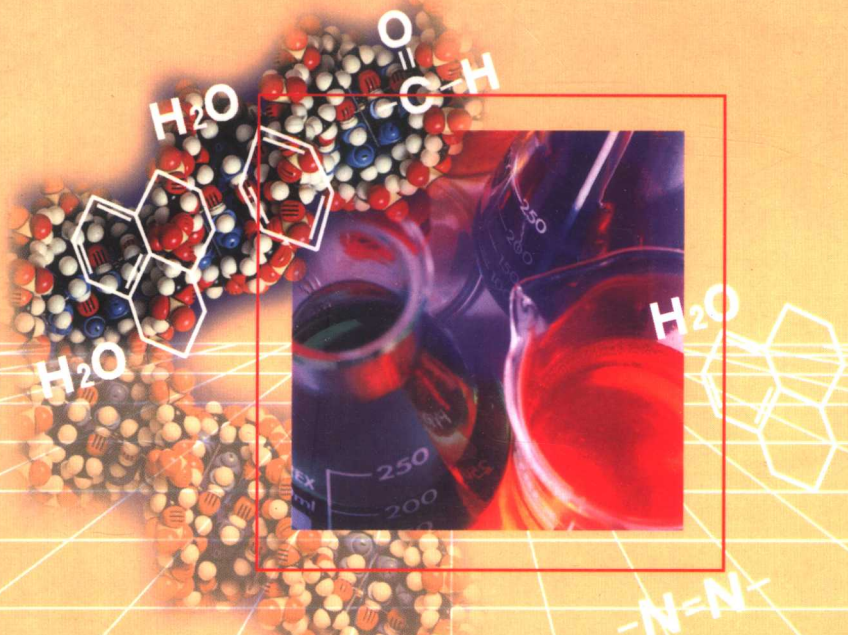


精细化工品实用生产技术手册

洗涤剂 制造技术

XI DI JI ZHI ZAO JI SHU

宋小平 王佩华 韩长日 [主编]



科学技术文献出版社

精细化

TQ649
15

手册

洗涤剂制造技术

宋小平 王佩华 韩长日 主编

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北京

图书在版编目(CIP)数据

洗涤剂制造技术/宋小平,王佩华,韩长日主编. -北京:科学技术文献出版社,2005.3

(精细化工品实用生产技术手册)

ISBN 7-5023-4956-1

I. 洗… II. ①宋… ②王… ③韩… III. 洗涤剂-生产工艺-技术手册 IV. TQ649.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 003685 号

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038
图书编辑部电话 (010)68514027,(010)68537104(传真)
图书发行部电话 (010)68514035(传真),(010)68514009
邮 购 部 电 话 (010)68515381,(010)58882952
网 址 <http://www.stdph.com>
E-mail: stdph@istic.ac.cn
策 划 编 辑 陈家显
责 任 编 辑 陈家显
责 任 校 对 唐 炜
责 任 出 版 王芳妮
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 利森达印务有限公司
版 (印) 次 2005 年 3 月第 1 版第 1 次印刷
开 本 850×1168 32 开
字 数 491 千
印 张 20
印 数 1~5000 册
定 价 32.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书介绍了洗涤剂的主要原料、肌肤用清洁剂、家用洗涤剂、工业用洗涤剂、洗发香波、口腔清洁剂和其他洗涤剂的制造技术。对每个品种的产品性能、生产配方、主要原料规格、生产流程、生产工艺、产品标准、产品用途都作了全面系统的阐述。全书共给出了近 1 000 个生产配方。是一本内容丰富、资料翔实、实用性很强的工具书。

本书对从事精细化工品特别是洗涤剂产品研制开发的科技人员、生产人员,以及高等院校应用化学、精细化工等专业的师生都具有参考价值。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统唯一一家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干。

— 前 言 —

《精细化工品实用生产技术手册》是一部有关精细化学品的技术性系列丛书。它包括有机化学品、无机化学品和复配型化学品,按照印染与橡塑助剂、日用化工品、涂料、药物、农药、香料与食品添加剂、染料、颜料与色料、电子与信息化学品、胶黏剂、精细有机中间体、皮革纺织及造纸化学品、表面活性剂和表面处理剂、建筑用化学品、洗涤剂、化妆品等分册出版。

本书为洗涤剂分册,介绍了洗涤剂的主要原料、肌肤用清洁剂、家用洗涤剂、工业用洗涤剂、洗发香波、口腔清洁剂和其他洗涤剂的制造技术。对每个品种的产品性能、生产配方、主要原料规格、生产流程、生产工艺、产品标准、产品用途都作了全面系统的阐述。考虑到复配型化学品的技术关键在于配方,因此,对每个品种我们尽可能给出多个生产配方,对于引自国外专利资料的配方,都列出了相应的专利号,以便读者进一步查阅。全书共给出了近 1 000 个配方。

应当强调的是,在进行洗涤剂产品的开发生产时,应当遵循先小试,再中试,然后进行工业性试产的原则,以便掌握足够的生产经验和控制参数。同时,要特别注意生产过程中的防火、防爆、防毒、防腐以及生态环境保护等相关问题,并采取相应有效的防范措施,以确保安全顺利地生产。

本书由宋小平、王佩华、韩长日主编,第一章由王佩华撰写,参

加第二章至第七章编写的有宋小平、王佩华、韩长日、陈思浩、陈光英、刘红、舒火明等,全书由宋小平、韩长日审定。

本书在编写过程中,得到了科学技术文献出版社、教育部《高等学校骨干教师资助项目》、海南师范大学、上海工程技术大学和绥化学院的大力支持,陈家显对全书的组稿进行了精心策划,在此,一并表示衷心感谢。

限于编者水平,疏漏和不妥之处,在所难免,恳请广大读者和同仁提出批评与建议。

编 者
2004.06

目 录

第一章 洗涤剂的主要原料	(1)	剂	(39)
1.1 阴离子表面活性剂	(2)	1.2.1 十二烷基二甲基苄基氯化铵	(40)
1.1.1 十二醇硫酸钠	(2)	1.2.2 十八烷基二甲基苄基氯化铵	(44)
1.1.2 烷基苯磺酸钠	(9)	1.2.3 十八烷基二甲基羟乙基季铵硝酸盐	(47)
1.1.3 烷基醇聚氧乙烯醚硫酸钠	(17)	1.2.4 十六烷基三甲基氯化铵	(50)
1.1.4 琥珀酸二仲辛酯磺酸钠	(19)	1.2.5 十二烷基二甲基苄基溴化铵	(53)
1.1.5 十二烷基苯磺酸钙	(23)	1.3 非离子表面活性剂	(56)
1.1.6 5-油酰氨基-2-甲氧基苯磺酸钠	(26)	1.3.1 辛烷基酚聚氧乙烯醚	(57)
1.1.7 脂肪酸盐	(31)	1.3.2 十二烷基酚	
1.2 阳离子表面活性			

- | | | | |
|---------------------|------------|----------------------|--|
| 聚氧乙烯醚 | (97) | | |
| (60) | | 1.5.9 乙二胺四乙 | |
| 1.3.3 椰子油烷基 | | 酸二钠..... (99) | |
| 乙醇二酰胺 | | 第二章 肌肤用清洁 | |
| (64) | | 剂..... (103) | |
| 1.4 两性表面活性 | | 2.1 香皂 (104) | |
| 剂..... (67) | | 2.2 药皂 (106) | |
| 1.4.1 两性表面活 | | 2.3 透明皂 (108) | |
| 性剂..... (67) | | 2.4 固体合成浴洗剂 | |
| 1.4.2 表面活性剂 | | (113) | |
| 的特性比较 | | 2.5 固体复方香皂 | |
| (68) | | (115) | |
| 1.5 洗涤剂用的主要 | | 2.6 复合皂 (116) | |
| 助剂 (69) | | 2.7 液体香皂 (119) | |
| 1.5.1 羧甲基纤维 | | 2.8 皮肤清洁剂 ... (125) | |
| 素钠..... (69) | | 2.9 皮肤清洁霜 ... (131) | |
| 1.5.2 增白剂 MD | | 2.10 透明洁肤胶 | |
| (75) | | (135) | |
| 1.5.3 增白剂 VBL | | 2.11 干性皮肤冲 | |
| (79) | | 洗剂..... (135) | |
| 1.5.4 荧光增白剂 | | 2.12 淋浴凝胶..... (136) | |
| (84) | | 2.13 洗面奶..... (137) | |
| 1.5.5 荧光增白剂 | | 2.14 净手剂..... (140) | |
| JD-3 (87) | | 2.15 卸妆净面膏 | |
| 1.5.6 荧光增白剂 | | (142) | |
| ATS-x ... (90) | | 2.16 浴盐..... (144) | |
| 1.5.7 磷酸钠..... (94) | | 2.17 浴油..... (150) | |
| 1.5.8 六偏磷酸钠 | | 2.18 干性皮肤浴油 | |

..... (152)	3.1.11 无磷洗衣粉
2.19 天然植物浴剂 (208)
..... (153)	3.1.12 无磷无铝洗
2.20 泡沫浴剂..... (154)	衣剂..... (221)
2.21 健肤泡沫浴	3.1.13 加酶洗衣粉
..... (160) (227)
第三章 家用洗涤剂	3.1.14 无磷加酶洗
..... (161)	衣粉..... (240)
3.1 织物洗涤剂 ... (161)	3.1.15 高密度洗衣
3.1.1 普通型合成	粉..... (250)
洗衣粉 ... (161)	3.1.16 浓缩洗衣粉
3.1.2 特殊型合成 (259)
洗衣粉 ... (166)	3.1.17 柔软洗衣粉
3.1.3 粉状合成洗 (266)
涤剂的生产	3.1.18 漂白型洗衣
方法 (168)	粉..... (270)
3.1.4 液体和膏状	3.1.19 洗衣机用洗
洗衣剂 ... (171)	衣粉..... (281)
3.1.5 干洗剂 ... (174)	3.1.20 消毒洗衣粉
3.1.6 高泡洗衣粉 (288)
..... (175)	3.1.21 防尘柔软洗
3.1.7 中泡洗衣粉	衣粉..... (289)
..... (182)	3.2 厨房用洗涤剂
3.1.8 低泡洗衣粉 (290)
..... (186)	3.2.1 主要原料
3.1.9 洗衣膏 ... (191) (291)
3.1.10 通用型洗衣	3.2.2 厨房用洗涤
粉..... (199)	剂的质量要

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 求 …………… (292) | …………… (371) |
| 3.2.3 果蔬用洗涤剂 …………… (293) | 3.3.7 地板清洗剂 …………… (380) |
| 3.2.4 液体餐具洗涤剂 …… (298) | 3.3.8 玻璃清洗剂 …………… (388) |
| 3.2.5 固体餐具洗涤剂 …… (310) | 3.3.9 通用液体清洗剂 …… (395) |
| 3.2.6 机洗餐具用洗涤剂 … (315) | 第四章 工业用洗涤剂
…………… (401) |
| 3.2.7 烤箱清洁剂 …………… (327) | 4.1 金属及制品清洗剂 …………… (401) |
| 3.2.8 炊具清洗剂 …………… (331) | 4.1.1 油性污垢的清洗剂 … (403) |
| 3.2.9 食品容器清洗剂 …… (334) | 4.1.2 碳垢清洗剂 …………… (410) |
| 3.3 住宅用清洗剂 …………… (339) | 4.2 医械清洗消毒剂 …………… (411) |
| 3.3.1 门窗玻璃用洗涤剂 … (339) | 4.3 实验室用洗涤剂 …………… (412) |
| 3.3.2 杀菌洗涤剂 …………… (342) | 4.4 食品机具专用清洗剂 …… (413) |
| 3.3.3 浴室清洗剂 …………… (349) | 4.5 车用洗涤剂 …………… (413) |
| 3.3.4 卫生间用清洗剂 …… (355) | 4.6 船舶用清洗剂 …………… (420) |
| 3.3.5 硬表面清洗剂 …………… (362) | 4.7 飞机用清洗剂 …………… (420) |
| 3.3.6 地毯香波 | 第五章 洗发香波 …… (422) |

-
- 5.1 香波的主要原料 (422)
- 5.1.1 阴离子型 (422)
- 5.1.2 非离子型 (425)
- 5.1.3 两性离子型 (425)
- 5.1.4 功能添加剂 (426)
- 5.2 洗发香波类型 (427)
- 5.2.1 肥皂类洗发香波 (427)
- 5.2.2 烷基苯磺酸盐系和高碳醇系洗发香波 (428)
- 5.2.3 特殊功用香波 (429)
- 5.2.4 儿童用洗发香波 (431)
- 5.3 洗发香波配方 (432)
- 5.3.1 膏状洗发香波 (432)
- 5.3.2 祛头屑香波 (436)
- 5.3.3 调理香波 (443)
- 5.3.4 珠光香波 (452)
- 5.3.5 药物香波 (461)
- 5.3.6 透明液体香波 (465)
- 5.3.7 三合一香波 (472)
- 5.3.8 胶冻香波 (480)
- 5.3.9 酸性香波 (484)
- 5.3.10 儿童香波 (488)
- 5.3.11 染发香波 (494)
- 5.3.12 生发调理香波 (498)
- 5.4 香波的生产与质量 (499)
- 5.4.1 香波的生产技术 (499)
- 5.4.2 香波的质量与评价 (502)
- 第六章 口腔清洁剂 (506)

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 6.1 含氟防龋牙膏
..... (506) | 粉 (586) |
| 6.2 脱敏型牙膏 ... (521) | 7.5 羊毛脂代用品
..... (586) |
| 6.3 祛斑除垢牙膏
..... (526) | 7.6 润肤皂 (587) |
| 6.4 加酶牙膏 (536) | 7.7 过敏皮肤清洁
霜 (588) |
| 6.5 洗必泰牙膏 ... (544) | 7.8 烷基苯磺酸抗
汗皂 (589) |
| 6.6 维生素牙膏 ... (551) | 7.9 祛屑止痒洗发
粉 (590) |
| 6.7 洁齿增白牙膏
..... (555) | 7.10 钾皂片..... (590) |
| 6.8 护齿爽口牙膏
..... (560) | 7.11 皂粒..... (591) |
| 6.9 药物牙膏 (564) | 7.12 60型工业皂
..... (591) |
| 6.10 除斑渍牙膏
..... (572) | 7.13 洗涤净..... (592) |
| 6.11 除烟渍牙膏
..... (573) | 7.14 合成皂..... (593) |
| 6.12 防酸牙膏..... (573) | 7.15 含驱虫剂的洗
衣粉..... (594) |
| 6.13 儿童牙膏..... (574) | 7.16 轻型织物洗液
剂..... (594) |
| 6.14 爽口含漱剂
..... (575) | 7.17 毛料清洗剂
..... (595) |
| 第七章 其他洗涤剂
..... (584) | 7.18 尿布洗涤剂
..... (596) |
| 7.1 洗涤剂用消泡剂
..... (584) | 7.19 去油渍精..... (597) |
| 7.2 粒状酶 (584) | 7.20 衣领净..... (597) |
| 7.3 珠光剂 (585) | 7.21 重垢织物干洗
剂..... (598) |
| 7.4 洗涤剂用香精 | |

-
- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 7.22 高效除垢干洗剂..... (599) | 7.36 多用洗涤液..... (612) |
| 7.23 专用洗涤剂..... (599) | 7.37 块状清洗剂..... (613) |
| 7.24 氟系高级洗涤剂..... (605) | 7.38 气雾剂型擦洗剂..... (614) |
| 7.25 多用清洁精..... (605) | 7.39 强力擦亮剂..... (614) |
| 7.26 毛皮制品清洗剂..... (606) | 7.40 陶瓷釉制品擦洗剂..... (615) |
| 7.27 芳香去污灵..... (606) | 7.41 玻璃洗液..... (616) |
| 7.28 高速喷雾擦洗剂..... (607) | 7.42 瓷砖地面清洗剂..... (617) |
| 7.29 人造革专用洗净剂..... (607) | 7.43 水磨石地面擦洗剂..... (618) |
| 7.30 热交换器除垢清洗剂..... (608) | 7.44 重垢器皿洗涤剂..... (618) |
| 7.31 粉状清洁剂..... (609) | 7.45 厨房用清洗剂..... (619) |
| 7.32 家用清洁剂..... (609) | 7.46 去油污剂..... (620) |
| 7.33 家具擦洗剂..... (610) | 7.47 除油消毒液..... (621) |
| 7.34 双功能无磷洗碗片剂..... (611) | 7.48 固体除臭清洗丸..... (622) |
| 7.35 凝胶触变洗液..... (612) | 7.49 杀藻清洗剂..... (622) |
| | 7.50 喷雾除臭剂..... (623) |

-
- 7.51 医用清洗消毒 (624)
 剂..... (624) 参考文献..... (626)
- 7.52 耐洗抗菌布

第一章 洗涤剂的主要原料

洗涤剂中的主要成分是表面活性剂,其次是助剂。在同一分子中同时具有亲水基团和憎水基团的化合物称为表面活性剂,表面活性剂的亲水基由羧基、磺酸基、聚氧乙醚基等极性基团组成,亲油基一般由长链烃基构成。按表面活性剂的结构特点,可分为阴离子型、阳离子型、非离子型和两性离子型。洗涤剂中添加助剂的作用,主要是帮助表面活性剂充分发挥活性作用,从而提高洗涤效果。洗涤剂中添加的助剂主要有:碱性助剂(例如碳酸钠是在洗涤剂中起增强碱性的作用,三聚磷酸钠是在洗涤剂起弱碱性的作用,这种助剂能使酸性污垢中和后变成亲水性的污垢。对于肥皂类的洗涤剂,还具有防止生成金属皂和游离脂肪酸等的作用);酸性助剂(例如磷酸等酸性助剂能使金属的氧化物溶解,并且在铁的表面上形成磷酸铁覆盖膜,具有防止金属表面腐蚀的作用。家庭用洗涤剂一般使用酸性助剂);降低表面活性剂溶液的表面张力的助剂(例如硅酸钠本身几乎不具有降低表面张力的作用,但它和肥皂共存时,对降低肥皂的表面张力有增强作用。在烷基苯磺酸盐系表面活性剂溶液中的表面张力有增强作用。在烷基苯磺酸盐系表面活性剂溶液中添加各种无机盐助剂,在低浓度的条件下,可以降低烷基苯磺酸盐表面活性剂的表面张力和界面张力);防止被分散污垢的再附着的助剂[例如羧甲基纤维素(CMC)可以防止被分散后的污垢再附着在纤维上,这是由于污垢从纤维表面脱离后,CMC可代替污垢吸附在已清洁的纤维表面上,从而防止污垢与纤维接触];软化硬水的助剂(例如三聚磷酸钠使钙盐、镁盐变成可溶性的磷酸盐,从而防止生成金属皂);络合助剂[金属离子,

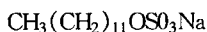
尤其是铁离子的存在对去垢效果产生不良影响,如添加乙二胺四乙酸(EDTA)对金属离子有良好的封闭作用]。

1.1 阴离子表面活性剂

分子亲水基团为负离子的一类表面活性剂称为阴离子表面活性剂。阴离子表面活性剂包括羧酸盐类(脂肪酸类)、磺酸盐类、硫酸盐类和磷酸盐类。阴离子表面活性剂是发展最早、产量最大、品种最多的一类表面活性剂。

1.1.1 十二醇硫酸钠

十二醇硫酸钠(sodium lauryl sulfate)又称脂肪醇硫酸钠(sodium fatty alcohol sulfate)、月桂醇硫酸钠、十二烷基硫酸钠。分子式 $C_{12}H_{25}SO_4Na$, 相对分子质量 288.4。结构式为:



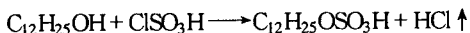
【产品性能】

淡黄色或白色粉末,具有轻微的特殊气味。堆积密度 0.25 g/mL,熔点 180~185 ℃(分解)。易溶于水。无毒。具可燃性。溶于水为半透明液体,对弱酸、碱、硬水具有稳定性。

十二醇硫酸钠发泡力强,泡沫细密,洁白丰满,在低温下洗涤效果很好,随着碳链的增长,泡沫和溶解度将降低,乳化性能将增加。它的镁盐比钠盐更能溶于水中。

【生产方法】

十二醇与氯磺酸以 1:1.03 摩尔比在 30~35 ℃ 下磺化,然后用烧碱中和,再经双氧水漂白、喷雾干燥即得。

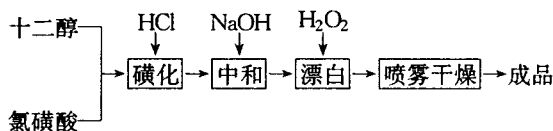


【实验室制法】

在装有搅拌器、HCl 气体吸收装置的 1 000 mL 的烧瓶中,放

入十二醇 390 g, 冷却至 5 ℃, 在不断搅拌下, 慢慢滴加事先冷却至 5 ℃ 的氯磺酸 220 g, 反应放热, 控制温度在 28~35 ℃ 以下。加毕, 继续搅拌 0.5 min。冷却至室温以下, 在搅拌下加入 30% NaOH 溶液 33 kg, 保持 pH 大于 7。控制湿度于 50% 以下用 H₂SO₄ 中和至中性。再加入总量的 0.4% 过氧化氢, 搅拌漂白。干燥得十二醇硫酸钠。

【生产流程】



【生产配方】 /kg·t⁻¹

十二醇(含量 70%、羟值 290~300 KOH mg/g)	680
氯磺酸(≥95%)	420
氢氧化钠(NaCl 含量≤1%)	180
双氧水(30%)	~8

【主要设备】

磺化反应釜 中和釜 高位槽 喷雾干燥塔 压缩机

【生产工艺】

搪瓷搅拌磺化反应釜, 外有夹套, 内有蛇管。将天然月桂醇(十二醇)或合成月桂醇 750~780 kg 投入釜内, 通 5 ℃ 水冷却, 逐渐加入事先冷却的氯磺酸, 加量以过量 5%~10% 为宜, 约 420~440 kg(也可以用浓硫酸代替氯磺酸)。在滴加反应过程中, 要通入干燥空气, 以驱走氯化氢和搅拌物料。反应中, 保持并控制在 28~35 ℃ 下。加完氯磺酸后, 停止鼓泡, 搅拌 30 min, 再一次吹入干燥压缩空气, 排除 HCl 气体; 接着用真空泵抽尽 HCl 气体。在反应中有时投入氯仿、石油醚等溶剂, 可以使反应均匀并稳定地进行。