



洗涤剂概论

◎ 徐宝财 编



化学工业出版社
精细化工出版中心



洗涤剂概论

徐宝财 编

化学工业出版社
精细化工出版中心
·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

洗涤剂概论/徐宝财编. —北京: 化学工业出版社, 2000. 10
ISBN 7-5025-2905-5

I. 洗… II. 徐… III. 洗涤剂-基本知识
IV. TQ649.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 31120 号

洗涤剂概论

徐宝财 编

责任编辑: 丁尚林

责任校对: 顾淑云

封面设计: 田彦文

*

化学工业出版社 出版发行
精细化工出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市燕山印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 9½ 字数 257 千字

2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-2905-5/TQ · 1261

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

洗涤剂是千家万户的日用必需品，长期以来对保护人体健康、清洁环境起着十分重要的作用。

洗涤剂包括肥皂和合成洗涤剂两类，每类中又有品目繁多、各成系列的花色品种。

肥皂是最古老的洗涤用品，长期以来人们用它洗衣、沐浴。自合成洗涤剂问世以来，其在洗涤用品中的比重逐年下降。但通过改性，添加各成辅助成分，各种性能优良的高档洗衣皂、香皂不断面市，品种不断增多，在洗涤用品中仍占有一定市场。

合成洗涤剂工业于 20 世纪 40 年代随表面活性剂的开发而兴起，发展速度十分迅速，目前已成为主要的洗涤用品，全世界合成洗涤剂产量已达 3500 万 t 以上，占洗涤用品的 80% 以上。

洗涤剂的发展趋势，就商品形式而论，粉状产品的发展减慢，逐渐向液体、膏状、浓缩型转变；就洗涤对象而论，由通用型逐渐向专用型转变，在配方中加入了各种各样的添加剂，出现了许多功能各异的专用产品。

本书是在搜集国内外有关文献及市场资料的基础上，结合作者多年从事洗涤用品教学及技术开发的体会，编写的一本实用性参考书。全书共 8 章，主要介绍了 3 部分内容。

第一部分，即第 1 章至第 6 章为洗涤剂基本知识，介绍了 60 多类、百余个品种的家用洗涤清洁用品，包括组成原理、主要成分、产品性能特点、质量标准及配方实例等。

第二部分，即第 7 章，介绍了洗涤剂的制造理论。包括各类合成洗涤剂、肥皂的成型技术。

第三部分，即第 8 章，介绍了洗涤剂的检验及分析方法。

本书力求通俗易懂，注重内容的完整性和系统性，还注意了理论和实践的结合。

由于作者水平有限，错误和不足之处，敬请读者批评指正。

北京工商大学化工学院

徐宝财

2000年4月

内 容 提 要

本书先简要概述洗涤剂的组成、分类、发展状况、安全性及去污理论等基础知识,然后分5章分别介绍衣物用洗涤剂、居室用洗涤剂、皂类洗涤剂、卫生清洗剂,其他清洗剂中各种产品的作用、分类、组成、性能、质量要求、包装、贮存等方面的内容,并列举了每种产品的常用配方实例。此外,本书还专门用两章的篇幅讲述了洗涤剂的制造技术和分析、检验方法。书的最后附有洗涤剂常用的国家或行业标准。

本书内容丰富,叙述简洁明了,实用性强,适合于从事洗涤剂行业的生产与科研单位的技术人员、管理人员及销售人员参考使用,也适用于中专以上院校的师生阅读。

目 录

第 1 章 洗涤剂基础	1
1.1 洗涤剂定义及组成	1
1.1.1 表面活性剂	1
1.1.2 助剂	6
1.2 洗涤剂分类	9
1.3 洗涤剂发展现状及趋势	10
1.4 洗涤剂的安全性	14
1.4.1 对人体的安全性	14
1.4.2 对环境的安全性	21
1.5 去污理论	23
1.5.1 洗涤过程	23
1.5.2 污垢	24
1.5.3 液体污垢的去除	27
1.5.4 固体污垢的去除	28
1.5.5 影响洗涤效果的一些因素	30
1.5.6 洗涤力的测定	35
第 2 章 衣物用洗涤剂	43
2.1 衣物用粉状洗涤剂	43
2.1.1 普通洗衣粉	43
2.1.2 浓缩洗衣粉	51
2.1.3 加酶洗衣粉	54
2.1.4 彩漂洗涤剂	58
2.1.5 柔软洗衣粉	59
2.1.6 消毒洗粉	62
2.2 衣服用液体洗涤剂	65

2.2.1	概述·····	65
2.2.2	重垢型液体洗涤剂·····	65
2.2.3	轻垢型液体洗涤剂·····	67
2.2.4	丝毛羽绒洗涤剂·····	69
2.2.5	衣领净·····	71
2.2.6	液体漂白洗涤剂·····	74
2.2.7	液体消毒剂·····	75
2.3	其他类衣服用洗涤剂·····	77
2.3.1	膏状洗涤剂·····	77
2.3.2	固体洗涤剂·····	79
2.3.3	溶剂洗涤剂·····	83
2.3.4	气溶胶洗涤剂·····	87
第3章	居室用洗涤剂 ·····	89
3.1	厨房用洗涤剂·····	89
3.1.1	餐具洗涤剂·····	89
3.1.2	餐具用消毒洗涤剂·····	92
3.1.3	厨房设备清洗剂·····	94
3.1.4	配方实例·····	94
3.2	玻璃清洗剂·····	95
3.2.1	通用玻璃清洗剂·····	96
3.2.2	汽车挡风玻璃清洗剂·····	96
3.2.3	玻璃防雾剂·····	97
3.2.4	酸性玻璃清洗剂·····	97
3.2.5	瓶子清洗剂·····	97
3.2.6	配方实例·····	97
3.3	地毯清洗剂·····	98
3.3.1	通用地毯香波·····	99
3.3.2	粉状地毯香波·····	99
3.3.3	气溶胶型地毯清洁剂·····	99
3.3.4	地毯干洗剂·····	99

3.3.5	小地毯清洁剂	99
3.3.6	配方实例	99
3.4	地板清洗剂	100
3.4.1	通用型地板清洗剂	100
3.4.2	车库地板清洗剂	100
3.4.3	地板清洗光洁剂	101
3.4.4	地板蜡	101
3.4.5	地板清洗脱蜡剂	101
3.4.6	气雾剂型地板清洁剂	101
3.4.7	配方实例	101
3.5	卫生间清洗剂	102
3.5.1	卫生间瓷砖清洗剂	102
3.5.2	浴盆清洗剂	102
3.5.3	气溶胶瓷砖清洗剂	103
3.5.4	盐酸型抽水马桶清洗剂	103
3.5.5	抽水马桶发泡清洗剂	103
3.5.6	块状抽水马桶清洗除臭剂	103
3.5.7	两层包裹型抽水马桶清洁剂	104
3.5.8	粉状酸性瓷器清洗剂	104
3.5.9	卫生间芳香除臭剂	104
3.5.10	配方实例	104
3.6	家具洗涤剂	105
3.6.1	通用型液体清洁剂	106
3.6.2	通用柠檬烯清洁剂	106
3.6.3	通用松油清洁剂	106
3.6.4	油漆家具清洗擦亮剂	106
3.6.5	通用气溶胶清洁剂	107
3.6.6	家具上光剂	107
3.6.7	配方实例	107
3.7	擦洗剂	108

3.8	珠宝清洗剂	110
3.9	金属清洗剂	110
3.9.1	通用金属清洗剂	111
3.9.2	不锈钢清洗剂	111
3.9.3	铜和铜合金清洗剂	111
3.9.4	银擦亮剂	111
3.9.5	家用铝制品清洗剂	111
3.9.6	配方实例	112
3.10	冰箱清洗剂	113
3.11	洗瓶剂	114
3.12	排水管道清洗剂	114
第4章	皂类洗涤剂	116
4.1	洗衣皂	116
4.2	高级增白洗衣皂	118
4.3	香皂	119
4.4	富脂皂	123
4.5	药皂	125
4.6	美容皂	127
4.7	减肥皂	128
4.8	大理石花纹皂	129
4.9	透明皂	129
4.10	复合皂	131
4.11	浮水皂	132
4.12	儿童香皂	133
4.13	脚气皂	133
4.14	皂基洗衣粉	133
4.15	皂片	134
4.16	液体皂	134
4.17	工业皂、公共卫生用皂	136
第5章	卫生清洗剂	138

5.1	浴用洗涤剂	138
5.1.1	透明浴液	139
5.1.2	珠光浴液	139
5.1.3	泡沫浴	140
5.1.4	矿工浴液	140
5.1.5	健身浴液	140
5.1.6	儿童浴液	141
5.1.7	浴盐	141
5.1.8	浴油	142
5.1.9	配方实例	143
5.2	洗发香波	144
5.2.1	洗发香波的性能	144
5.2.2	洗发香波的分类	145
5.2.3	洗发香波常用的表面活性剂及助剂	146
5.2.4	洗发香波的质量及功能评价	147
5.2.5	洗发香波的主要品种	149
5.2.6	配方实例	153
5.3	皮肤清洁剂	154
5.3.1	洗面剂	155
5.3.2	洗手剂	155
5.3.3	洗脚剂	156
5.3.4	配方实例	156
5.4	口腔清洁剂	158
5.4.1	牙膏	158
5.4.2	含漱剂	164
5.4.3	口腔卫生剂	165
5.4.4	配方实例	166
5.5	空气清新剂	169
第6章	其他洗涤剂	171
6.1	皮革清洗剂	171

6.2	橡胶制品清洗剂	172
6.3	塑料清洗剂	173
6.4	唱片清洗剂	173
6.5	磁头清洗剂	174
6.6	电子产品清洗剂	175
6.7	镜片清洗剂	176
6.8	汽车清洗剂	176
6.9	废纸脱墨剂	178
第7章	洗涤剂的制造技术	180
7.1	粉状合成洗涤剂的成型技术	180
7.1.1	高塔喷雾干燥成型技术	180
7.1.2	附聚成型法	185
7.1.3	流化床成型法	187
7.1.4	干混法	188
7.1.5	喷雾干燥、附聚成型组合工艺	189
7.1.6	成型工艺的选择	191
7.2	液体洗涤剂的制造	194
7.3	肥皂的制造技术	196
7.3.1	油脂的精制	196
7.3.2	皂基制造	197
第8章	洗涤剂的分析与检验	211
8.1	肥皂分析	211
8.1.1	分析样品的制备	211
8.1.2	肥皂质量标准及理化指标分析	211
8.2	合成洗涤剂分析	218
8.2.1	粉状洗涤剂理化性质分析	218
8.2.2	液体洗涤剂理化性质分析	222
8.2.3	洗涤剂系统分离分析法	223
附录		226
附录1	洗衣粉国家标准 GB/T 13171—1997	226

附录 2	衣料用液体洗涤剂国家行业标准 QB 1224—91	242
附录 3	餐具洗涤剂国家标准 GB 9985—88	245
附录 4	餐具洗涤剂试验方法 GB 9986—88	248
附录 5	浴液国家行业标准 QB 1994—94	263
附录 6	洗发液国家行业标准 QB/T 1974—94	274
附录 7	洗发膏国家行业标准 QB/T 1860—93	281
主要参考文献		285

第 1 章 洗涤剂基础

1.1 洗涤剂定义及组成

根据国际表面活性剂会议 (C. I. D.) 用语, 所谓洗涤剂, 是指以去污为目的而设计配合的制品, 由必须的活性成分 (活性组分) 和辅助成分 (辅助组分) 构成。作为活性组分的是表面活性剂, 作为辅助组分的有助剂、抗沉淀剂、酶、填充剂等, 其作用是增强和提高洗涤剂的各种效能。

1.1.1 表面活性剂

作为洗涤剂必要的活性组分的表面活性剂是这样一类物质, 当它的加入量很小时, 就能使溶剂的表面张力或液-液界面张力大大降低, 改变体系的界面状态; 当它达到一定浓度时, 在溶液中缔合成胶团。因而产生润湿或反润湿、乳化或破乳、起泡或消泡、加溶、洗涤等作用, 以达到实际应用的要求。

表面活性剂的种类很多, 作用不同, 应用的方面和范围不同, 但它们的分子结构有一个共同特点, 即: 表面活性剂分子都是双亲化合物。其化合物分子中至少有一个基团明显地对显著极性表面具有亲和性, 大多数情况下能保证在水中的溶解性; 另一个基团对水没有亲和力, 而具有亲油性质。前一个集团称为亲水基, 而后一个集团称为亲油基。表面活性剂分子中同时含有一个或一个以上的亲水基团, 和一个或一个以上的亲油基团, 形成不对称结构。普通的表面活性剂其亲水基是极性基团如羧酸基、磺酸基、硫酸基、磷酸基、铵盐、季铵盐、氧乙烯等, 亲油基团是非极性的碳氢链。

表面活性剂在性质上及使用上的差异与它的亲水基和亲油基的种类直接相关, 其中亲水基的种类和结构上的改变又远较亲油基的改变对表面活性剂的性质影响要大的多。因此, 通常表面活性剂的分类以

其亲水基的离子性来划分。表面活性剂溶于水时，凡能离解成离子的叫做离子型表面活性剂，凡不能离解成离子的叫做非离子表面活性剂。离子型表面活性剂，按其在水中生成的表面活性离子种类，又可分为阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、两性离子表面活性剂。

对一些特殊的表面活性剂，如氟、硅表面活性剂，则根据其亲油基或其特殊结构来分类命名。图 1.1 为按离子性分类的示意图，图 1.2 则是一些通用的表面活性剂。

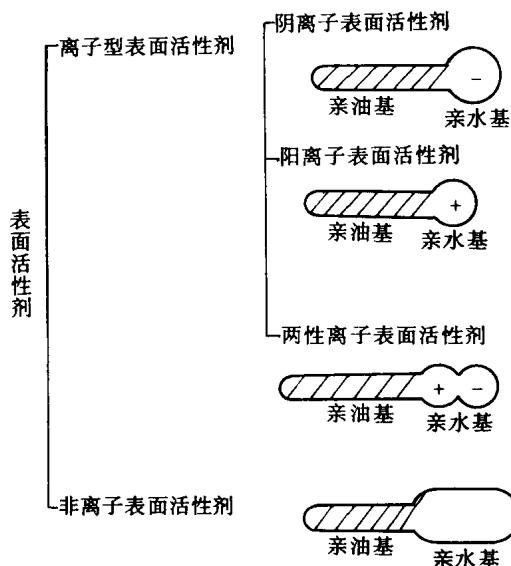


图 1.1 表面活性剂按离子性分类

表面活性剂品种繁多，商品牌号已达 16000 多个，产量达 900 万 t，其用途非常广泛，涉及到工农业生产及人民生活的各个领域，有“工业味精”的美称。其中在洗涤剂中使用的表面活性剂主要有以下品种。

(1) 烷基苯磺酸钠 (LAS, ABS) $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Na}$ ，烷基苯磺酸钠是当今世界各地生产洗涤剂用量最多的表面活性剂。市场上各种品牌的洗衣粉几乎都是用它作主要成分而配制的，其产量占表面活性剂总产量的近三分之一。1995 年全世界烷基苯磺酸钠产量达 280 万 t。在生

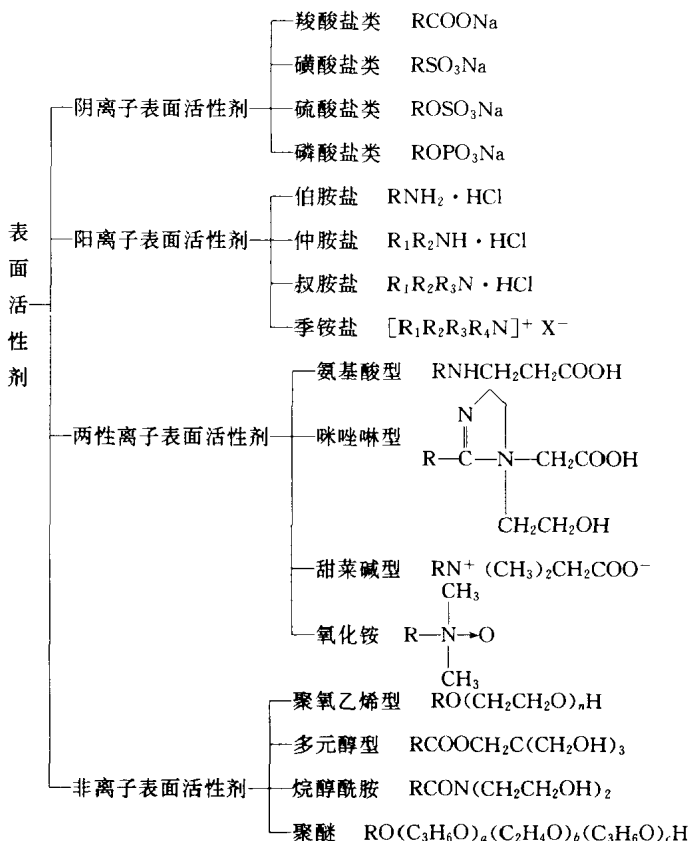


图 1.2 常用表面活性剂

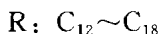
产家用洗涤剂产品所用的表面活性剂中，烷基苯磺酸钠在日本占 37%，在美国占 33%，在西欧占 37%。

60 年代以前用于洗涤剂的烷基苯磺酸钠来自四聚丙烯苯，为支链的烷基苯磺酸钠，称为硬性烷基苯磺酸钠 (ABS)。由于它的生物降解性差，当前世界普遍采用的是直链 $\text{C}_{11} \sim \text{C}_{13}$ 烷的线性烷基苯磺酸钠 (LAS)，称为软性烷基苯磺酸钠。其生物降解性显著好于支链产品。

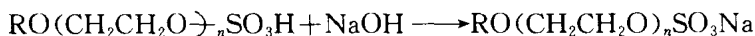
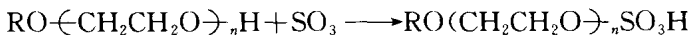
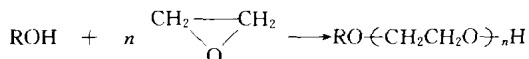
(2) 烷基硫酸盐 (AS) ROSO_3Na ，19 世纪 30 年代初期，德国实现了 AS 的工业化，并作为合成洗涤剂的活性物使用至今。烷基硫酸

钠又称脂肪醇硫酸钠，也是商品洗涤剂的主要成分之一，更是阴离子表面活性剂的一个重要品种。它的分散力、乳化力和去污力都很好，可用作重垢织物洗涤剂、轻垢液体洗涤剂，用于洗涤毛、丝织物，也可配制餐具洗涤剂、香波、地毯清洗剂、牙膏等。

烷基硫酸钠通常由脂肪醇以三氧化硫、发烟硫酸或氯磺酸为硫酸化试剂硫酸化后，再经中和而制得。

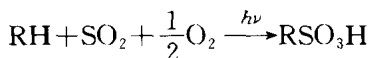


(3) 脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸盐 (AES) $\text{RO}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n\text{SO}_3\text{Na}$, AS 的缺点之一是溶解度小，不充分稀释则得不到透明液体。因此，在高级醇加成上环氧乙烷而得到烷基聚氧乙烯醚，然后再进行硫酸化，经中和得到 AES。



AES 易溶解于水，在较高浓度下也显示低浊点。而且去污力及发泡性都好。被广泛用作香波、浴液、餐具洗涤剂等液洗配方，当它与 LAS 复配时，有去污增效效果。

(4) 仲烷基磺酸钠 SAS RSO_3Na ，仲烷基磺酸钠是以平均碳数为 C_{16} 的烷烃，经磺氧化工艺制得的产品。



链烷基磺酸钠是很早就已发展的阴离子表面活性剂，早在第二次世界大战期间，德国曾大量生产，用作洗涤剂的主要成分及纺织印染工业等方面。

烷基磺酸盐是重要的阴离子表面活性剂，具有良好的润湿性，去污力强，泡沫适中，溶解性好，皮肤刺激小，生物降解性优良。同时