



全国“星火计划”丛书

孙绍曾
顾良莼 编
于珍祥
张余善 审
化学工业出版社

乡镇企业

实用日用化学品制造技术

下册

全国“星火计划”丛书

乡镇企业实用日用 化学品制造技术

下 册

孙绍曾 顾良荧 于珍祥 编
张余善 审

化学工业出版社

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨 浚

副主任委员（以姓氏笔划为序）

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员（以姓氏笔划为序）

王晓方 向华明 米景九 应日珪

张志强 张崇高 金耀明 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增

前 言

日用化学制品的种类繁多，它是人们日常生活中不可缺少的消费品。随着我国人民生活水平的提高，对日用化学品的数量、品种和质量的要求也越来越高。大力发展适合广大人民群众需要的农产品、轻纺产品和其它日用工业品的生产，争取消费品供应的数量和质量同社会购买力的增长和消费结构的变化大体相适应，保持市场物价的基本稳定。对于提高人民物质文明和精神文明有着十分重要的意义。

近几年来，我国乡镇企业发展迅速，日用化学制品中有相当数量的制品是在乡镇企业中的工厂制造的，为了促进乡镇企业的发展，我们试探编写此书，以供参阅。

本书的取材，主要是根据国内已经发表的比较切实可行的生产技术，同时结合我国乡镇企业的实际情况，选用了一部分国外的生产技术资料汇编而成。由于我国乡镇企业正处于起步阶段，而且各地的发展水平不一，所以本书中所介绍的一部分内容可能难以满足实际需要，但可供借鉴。

本书由孙绍曾、顾良莪、于珍祥编写，孙绍曾统稿，张余善审校。轻工部日用化学工业科学研究所的有关同志，在本书的编写过程中曾给予大力支持，在此表示感谢。

由于我们专业水平有限，对实际情况了解得也不够全面，必将存在不少错漏之处，敬望读者不吝指正。

编者

一九八七年六月

目 录

第四章 洗涤用品	(1)
第一节 洗涤的意义	(1)
第二节 污垢	(2)
2.1 污垢附着的形态	(2)
2.2 污垢的化学性质	(3)
2.3 去污的机理	(6)
2.3.1 溶解和分散作用	(6)
2.3.2 表面活性作用	(17)
2.3.3 化学反应作用	(19)
2.3.4 吸附作用	(20)
2.3.5 物理作用	(21)
2.3.6 酶的分解作用	(21)
第三节 洗涤剂用的主要表面活性剂	(22)
3.1 阴离子表面活性剂	(22)
3.1.1 肥皂	(22)
3.1.2 烷基苯磺酸盐	(42)
3.1.3 高碳醇硫酸酯盐	(48)
3.1.4 环氧乙烷加成的硫酸酯盐	(55)
3.1.5 其他	(56)
3.2 阳离子表面活性剂	(56)
3.3 非离子表面活性剂	(58)
3.3.1 环氧乙烷加成的非离子表面活性剂	(58)
3.3.2 脂肪酸的烷醇酰胺	(63)
3.4 两性表面活性剂	(64)

3.5 几种表面活性剂的特性比较	165
第四节 洗涤剂用的主要助剂	167
第五节 人体用洗涤剂	173
5.1 人体的皮肤和毛发	173
5.1.1 人体的皮肤	173
5.1.2 人体的毛发	176
5.2 皮肤清洁剂的配方和制造方法	179
5.2.1 普通型皮肤清洁剂	179
5.2.2 专用型皮肤清洁剂	184
5.3 洗发香波的配方和制造方法	190
5.3.1 普通型洗发香波	191
5.3.2 专用型洗发香波	193
5.3.3 儿童用洗发香波	196
5.3.4 头发调理剂	196
第六节 家庭用合成洗涤剂	100
6.1 洗衣用合成洗涤剂	100
6.1.1 普通型合成洗衣粉	100
6.1.2 特殊型合成洗衣粉	107
6.1.3 粉状合成洗涤剂的生产方法	112
6.1.4 液体和膏、片状洗衣用合成洗涤剂	116
6.1.5 局部污迹去除剂	119
6.1.6 洗衣店用洗涤剂	123
6.2 厨房用洗涤剂	126
6.2.1 污垢的性质与去污	127
6.2.2 食品用洗涤剂	132
6.2.3 餐具用洗涤剂	134
6.2.4 炊具用洗涤剂	138
6.2.5 食品容器用洗涤剂	140
6.3 住宅用洗涤剂	142

6.3.1	门窗玻璃用洗涤剂	(142)
6.3.2	洗澡间和厕所用洗涤剂	(146)
6.3.3	地毯用洗涤剂	(148)
6.3.4	其他	(151)
第七节 工业用洗涤剂		(153)
7.1	金属的洗涤	(153)
7.1.1	钢铁表面的处理清洗	(154)
7.1.2	一般金属制品表面的清洗	(158)
7.2	车辆、船舶及飞机的清洗	(168)
7.2.1	火车客车车体用洗涤剂	(168)
7.2.2	汽车用洗涤剂	(171)
7.2.3	船舶及飞机用洗涤剂	(175)
第五章 日用化学杂品		(176)
第一节	家庭清洁卫生用品	(176)
第二节	墨水与墨汁	(184)
第三节	浆糊与胶粘剂	(197)
第四节	油布与漆布	(205)
第五节	其他	(209)
第六章 日用化学制品工厂的生产和设备		(218)
第一节	日用化学制品的生产特点	(218)
第二节	日用化学制品的生产设备	(224)
2.1	对设备的要求	(224)
2.2	化工设备的型式和选定	(225)
2.2.1	化工设备的种类	(225)
2.2.2	化学反应设备	(228)
2.2.3	分离设备	(238)
2.2.4	物料输送设备	(249)
2.2.5	传热设备	(259)
2.2.6	粉碎、研磨和混合、捏合设备	(262)

第七章 日用化学制品的主要原料和制品的分析检测方法…(276)

第一节 主要原料的分析检测方法 ……(276)

1.1 表面活性剂的测定 ……(276)

1.1.1 总活性物的分离 ……(276)

1.1.2 总活性物的定性 ……(277)

1.1.3 阴离子表面活性剂的定量……(277)

1.1.4 阳离子表面活性剂的定量……(280)

1.1.5 两性表面活性剂的定量……(282)

1.1.6 非离子表面活性剂的定量……(284)

1.2 油脂和蜡的测定 ……(288)

1.2.1 一般测定法 ……(288)

一、水分的测定 ……(288)

二、灰分的测定 ……(290)

三、杂质的测定……(291)

1.2.2 化学特性的测定 ……(291)

一、酸价的测定 ……(292)

二、中和价的测定 ……(293)

三、皂化价的测定 (一)……(294)

四、皂化价的测定 (二)……(295)

五、酯价的测定 ……(297)

六、碘价的测定 ……(298)

七、不皂化物的测定 ……(304)

1.2.3 物理特性的测定……(307)

一、密度的测定 ……(307)

二、折光指数的测定 ……(309)

三、熔点的测定 ……(312)

第二节 主要制品的分析检测方法 ……(313)

2.1 合成洗涤用品的分析检测 ……(313)

2.1.1 未知表面活性剂的鉴别方法 ……(313)

2.1.2	合成洗涤剂中有机助剂成分的检测方法	(315)
一、	石油醚可溶物的测定	(315)
二、	乙醇可溶物的测定	(316)
三、	羧甲基纤维素的测定	(317)
四、	尿素的测定	(318)
五、	荧光增白剂的测定	(320)
2.1.3	合成洗涤剂中无机助剂成分的测定	(321)
一、	总磷酸盐的测定	(321)
二、	总二氧化硅的测定	(323)
三、	氯化物的测定	(326)
四、	总碱量的测定	(326)
五、	碳酸盐的测定	(327)
六、	总硫量的测定	(328)
2.2	肥皂及其他清洁用品的分析检测	(330)
2.2.1	肥皂的测定	(330)
一、	总脂肪物的测定	(330)
二、	游离苛性碱的测定	(332)
三、	硅酸钠的测定	(333)
四、	脂肪酸凝固点的测定	(334)
2.2.2	其他清洁用品的测定	(336)
2.3	化妆品的测定	(339)
2.3.1	化妆品中重金属含量的检测	(339)
2.3.2	化妆品中微生物的检测	(349)

第四章 洗 涤 用 品

第一节 洗涤的意义

简单地说，洗涤是指以化学和物理作用并用的方法，将附着在被洗物表面上的不需要物体或有害的物体除掉，从而使物体表面洁净的过程。但在实际上并不这样简单，比如，附着在金属和玻璃等硬表面上的附着物和硬表面之间的界面关系是很清楚的，可是象人体皮肤的表面是柔软的，附着在皮肤表面上的附着物往往还含有皮肤的分泌物，这样，皮肤和附着物的界面关系就很不明确了。由于界面关系有的很明显、有的并不清楚，这就给洗涤方法带来困难。例如从玻璃表面除掉附着物，可以毫不损伤玻璃表面就能洗净。但是，清洗生锈的金属表面，由于化学的作用就必然使金属表面受到某种程度损伤。再如，为了除去附着在棉纤维上的重污垢，通常是用碱性水使棉纤维表面发生变化，或者用热水使纤维膨润等助洗办法除掉污垢。这样，固然可除掉物体表面的附着物，但同时物体表面却引起某些变化。

洗涤的对象是广泛而又庞杂的。因此，在洗涤某种物体之前，须先弄清楚被洗物的性质，必需除掉的附着物的性质和附着的状态，然后再确定适合的洗涤方法。

洗涤一般是要达到下列目的：

(1) 增加感观价值——例如洗涤家庭的日用器具，能使被洗物保持良好的色调和光泽。

(2) 保持环境卫生——例如洗掉食品、水果、蔬菜等

附着的有害病菌和残留的农药，保持衣着和人体的清洁等。

(3) 提高被洗物的质量或纯度——洗掉被洗物上不需要的部分。例如洗掉食品上的不可食部分。

(4) 保持和提高被洗物的性能——例如使用去污粉擦洗锅、勺等炊具，不仅可以保持美观，而且还可保持使用性能。

此外，经过洗涤还可达到提高被洗物的加工性，保存被洗物延长耐用期等目的。

洗涤某种被洗物时，往往要达到几种目的。遇到这种情况时，首先必须明确最重要的目的是什么。例如洗涤水果蔬菜时，提高美观是其目的之一，但更重要的目的是保持卫生。

第二节 污 垢

构成洗涤对象的附着物，是以各种形态附着在被洗物的表面上，它的化学成分是多种多样的。衣服上的附着物一般称为污垢，但是，也有不属于污垢概念的。例如，为了防锈而在金属表面涂上一层物质，这层物质必需使用特殊的化学物质才能被除掉。这层物质就不能称为污垢。为了简便起见，在本书中凡是被除掉的附着物通称为污垢。

2.1 污垢附着的形态

污垢附着的形态，可分为以下几种。但对各自状态的内涵还不十分清楚。

(1) 污垢粒子单独的围绕在被洗物的外部结构。

(2) 污垢附着在被洗物上，是由于分子间的吸引力，称为范德华力。

(3) 被洗物和污垢由于双方的静电力而产生附着现象。

(4) 被洗物的表面分子和污垢形成化学结合。

(5) 污垢渗透和扩散在被洗物表面组织内部。如图 4-1。

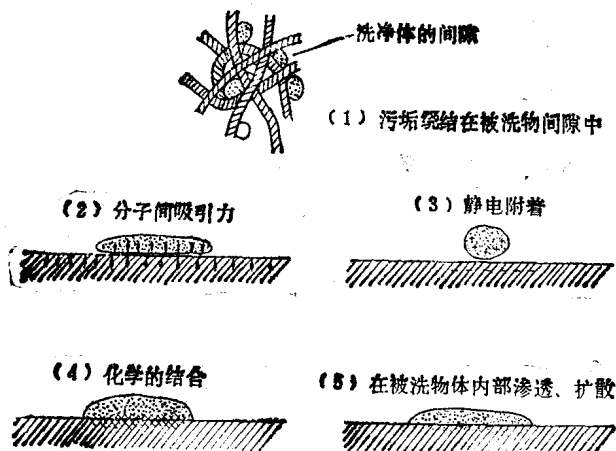


图 4-1 污垢与被洗物附着形态的模型

2.2 污垢的化学性质

衣服上的污垢，大体上可分为：在穿着时从内部形成的污垢和从外部附着上的污垢。从内部形成的污垢，主要是汗、皮脂、皮垢、血液、粪尿等。皮肤的分泌物、排泄物和脱落的皮屑主要附着在内衣上。这种污垢的成分、性质和附着量，与人的体质、年龄、性别、季节和职业而有所不同，而且经过一定时间，就发生变质，形成更为复杂的成分。在上述这些污垢中，最多的是汗垢。汗的成分大约是：水分 98.8%、盐分 0.57%、脂肪 0.4%、尿素 0.08%、磷酸盐和

乳酸盐0.53%等。尿与汗的成分近似，但有机成分比汗多，无机成分比汗少。

皮脂是由复杂成分组成的油脂，呈亲油性的乳化胶态。此外，还有皮垢、血液等蛋白质成分。来自外部的附着污垢主要是煤烟、动植物性或矿物性的油脂，以及尘埃、土壤等，主要附着在上衣或外衣上。煤烟和油脂类的污垢，一般来自烟囱排出的煤尘、汽车的排气、铺马路时的沥青、喷涂车辆雾粒等。生活在大城市的人们衣服上污垢的成分比上述的种类还要多，这正是去污力强的合成洗涤剂的需要量继续增加的原因之一。此外，外部附着污垢的成分，还有细菌、霉类、饮食物的污迹，以及化妆品的色素、胶类等，这些都不太容易被洗掉，而需分别采用特殊的洗涤方法。以下是附着在衣服上污垢的组成图4-2。



图 4-2 附着在衣服上污垢的组成

上述各种污垢，按照物理和化学性质可分为以下四类：

- (1) 水溶性和分散性的有机物和无机物

属于这一类的有砂糖、果汁、新尿迹、果实酸之类的有机酸，以及食盐、石灰等无机物。此外，像淀粉、小麦粉，以及蛋白质类的血液、粘液、卵白等，虽然不是完全水溶性的，但是这类的特点，是可分散在大量的水中，在水中可以溶解、分散，借助表面活性剂等，可以完全洗净，如果用大量的水和适当的机械力处理，也可以大体上洗净。

(2) 非水溶性的无机物

属于这一类的有水泥、熟石膏、煤烟尘、油烟、土壤等，不仅是非水溶性的，而且大多数也不溶于有机溶剂。对于这类的无机物，如加以适当的表面活性处理和机械的力就可以使它们脱离被洗物，分散、悬浮在介质中。

(3) 非水溶性的不活性有机物

属于这一类的有润滑油、润滑脂、燃料油、沥青、煤焦油、油漆、漆、不活性的动植物油等。这类物质虽然不溶于水，但多数能溶于某些有机溶剂，所以可利用溶剂作为介质，把它们溶解除掉。干洗剂就是利用这样的性质。

以水作为介质的洗涤方法，如添加适当的表面活性剂，助剂，再加以适当的机械的力，可以达到乳化，分散的效果。

(4) 非水溶性的活性有机物

属于这一类的物质比较少，洗涤时须采取特殊的方法。例如脂肪酸之类的物质，常少量存在于油脂和汗等之中。它本身是非水溶性的，因在洗涤剂中一般含有碱性助剂，它就和碱结合，成为水溶性皂，具有表面活性作用，有助于提高洗涤效果。另一方面它还同时和硬水中的钙、镁离子结合，形成难以处理的不溶性皂垢，这也是应予注意的。

以上主要是附着在衣服上的污垢分类。

在实际上，单一成分的污垢几乎是不存在的，一般都是由多种污垢成分相混合起来的。洗掉这种复杂成分的污垢，要采取经济而有效的洗涤方法，才有普及推广的意义。

2.3 去污的机理

构成去污体系的是被洗物、洗涤媒体（洗涤液）和洗涤剂。

洗涤媒体，一般是指水和溶剂等液体，它的作用是将洗涤剂传送到被洗物和污垢的界面，再将脱落下来的污垢，分散和保持起来，也可称为洗涤媒液。此外，用掸子或刷子将衣服上的灰尘除掉时，起作用的媒体是空气。

除掉污垢的作用，主要有以下几种：

- （1）使污垢溶解和分散的作用。
- （2）表面活性的作用。
- （3）化学反应的作用。
- （4）吸附的作用。
- （5）物理的作用。
- （6）酶的作用。

家庭用洗涤剂的去污，主要是利用溶解、分散和表面活性的作用，其余几个作用是助洗作用。助洗作用的利用是否恰当，对去污效果有很大关系。现将上述几种作用分述如下。

2.3.1 溶解和分散作用

对污垢起溶解和分散作用的主要是水和溶剂。它们在溶解和分散污垢的同时，还具有媒介的作用。例如，水把可溶性污垢溶解和分散，同时还把表面活性剂和化学药剂传送到污垢和被洗物的表面，而且还可以保持被分散的污垢不再附着

在被洗物上。

一、水

水是人们生活中不可缺少的。自古以来，人们就知道用水洗涤身体和各种物品，以保持清洁卫生。为了弄清楚水为什么可以洗掉污垢，这就须要进一步了解水的特性和去污的机理。

(1) 水的优点 在自然界中水的资源最丰富，而且价格最便宜，这是其它溶剂所无法相比的。此外，水还具有下列特长。

① 溶解力和分散力强。水的极性很强，在各种溶剂中水是溶解范围最大的化合物。虽然对油类污垢没有溶解力，但对盐类、碳水化合物、蛋白质等污垢，具有几乎是全部溶解和分散的能力。像这样宽广范围的溶解力和分散力，是其它亲水性溶剂，如某些醇类和亲油性溶剂，如石油、合成溶剂等所不具有的特点。

② 具有适当程度的蒸气压和沸点。水达到 100°C 时则变成气体。一般洗涤温度为 $0\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，洗后把被洗物晾在空气中，不需要采用特别的干燥手段，经过一定时间，被洗物自行干燥。

③ 非易燃性。水不仅是非易燃性的，而且是不燃性的化合物，这一特点是与其它许多种溶剂完全不同的。

④ 无毒。水是无毒的，用水作为洗涤媒体极为安全。

⑤ 无异味。一般溶剂都有某种异味，而用水洗涤不至于污染环境。

(2) 水的缺点 如上所述，水是非常理想的洗涤媒液，但是，它也有很大的缺点。

① 对油脂类无溶解力。油脂类是污垢的重要组成成分，

由于水对油脂类不具有溶解和分散的能力，所以在洗涤时必须添加表面活性剂和助剂。

② 表面张力大，水的表面张力比其它溶剂大得多。如表4-1和4-2。

表 4-1 水的表面张力

温度, $^{\circ}\text{C}$	表面张力, $\times 10^{-3}$ N/m	温度, $^{\circ}\text{C}$	表面张力, $\times 10^{-3}$ N/m
-10	77.10	30	71.15
0	75.62	40	67.55
10	74.20	50	67.90
20	72.75	100	58.84

表 4-2 几种物质的表面张力

物 质	气相接触	温度, $^{\circ}\text{C}$	表面张力, $\times 10^{-3}$ N/m
水	空 气	20	72.75
乙 醇	空 气	0	24.3
丙 酮	空 气	20	31.2
液体石蜡	空 气	54	30.56
苯	空 气	10	30.2
橄榄油	空 气	18	33.06

由于水的表面张力很大，所以在把带有污垢的织物投入水中浸渍时，水不太容易渗入织物的组织中，同时也很难润湿附着在纤维上的污垢。因此，单纯用水作为洗涤媒液，其去污效果很差。如果在水中添加少量适当的表面活性剂，就可以使水的表面张力明显的降低。如表4-3。

③ 含金属盐类。人们日常洗涤用的水，并不是化学纯水而是天然水，或者是自来水，它们含有多种盐类。如一价的