

最新・界面活性剤応用技術

監修 刈米 孝夫

シーエムシー

TQ417
1

最新・界面活性剤応用技術

監修 刈米 孝夫

江苏工业学院图书馆
藏书章

シーエムシー

最新・界面活性剤応用技術

1990年5月25日 第1刷発行 定価 54,590円

監修者 刈 米 孝 夫 (TR 143)

発行者 境 鶴 雄

発行所 株式会社 シーエムシー

東京都千代田区内神田1-5-4
(ミヤコビル) 電話03(293)2065

発売元 株式会社 ジ ス ク

東京都千代田区内神田1-5-4
(ミヤコビル) 電話03(293)2061
大阪市中央区谷町2-7-4
(谷町スリースリースビル) 電話06(945)4325

〔印刷 桂印刷株式会社〕 © T. Kariyone, 1990
落丁・乱丁本はお取替えいたします。

はじめに

合成の界面活性剤のはしりは硫酸化ヒマシ油とも言われ1830年代であり、もっぱら石鹼の欠点をカバーして染色助剤として珍重された。その後、ドイツは化粧石鹼用のヤシ油の輸入難から、フィッシュアトロップ法によるパラフィンとかパラフィン酸化による合成脂肪酸の開発へと努力し、1930年代には現在でも使用され続けているアルキルスルホン酸塩、アルキル硫酸塩をはじめ、ポリオキシエチレンアルキルエーテルその他の基本的な非・陰・陽各イオン性界面活性剤等が市販化されている。その開発は主として染料・薬品等の製造会社で行われたところに特徴がある。いずれにしても合成界面活性剤は既に100年あまりの歴史を有している。

第二次世界大戦後には新界面活性剤の製造特許こそ多いが市販化され、伸長の大きい物としては私の知っている範囲ではアルキル（またはポリオキシエチレンアルキル）リン酸塩、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロックポリマー、シュガーエステル等であろう。

最近の傾向について私見を述べると“既存の界面活性剤の見直し”に尽きるとも言えよう。これを細分すると次の通りである。

a) 市場のニーズから

もちろん市場からのみでなく、メーカーのシーズも含まれるが、家庭品については生活様式とか、消費物の使いやすさも関係している。次にいくつかを例示しよう。

・衣料用合成洗剤

コンパクト洗剤、ソフトージェント（柔軟剤入り洗剤）をはじめとしてトリポリリン酸ソーダの無リン化によるポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、その他の非イオン性界面活性剤の配合（当然ゼオライトの欠点の補完とか、その他各種の酵素の併用も関係がある）等の変革が成分的にも製造技術的にも行われた。

・食器用

手荒れの軽減と油存在下の起泡性にも関係して強陰イオン性界面活性剤にアルキルジエタノールアミド、アルキルアミノオキサイドとかポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、両イオン性界面活性剤との併用、その他アルキルグルコシド等ポリサッカライド誘導体の利用等の改善がなされている。

・シャンプー

特に“朝シャン”の傾向から皮膚にマイルドで目にあまり泌みない成分として、脱脂力をやや犠牲にしてもポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩と両イオン性界面活性剤との併用等が普遍化してきた。

・コンディショニングシャンプー

毛髪の洗浄と洗髪後の柔軟性を兼ね備えたシャンプーとして、特に陽イオン性活性剤（陽イオン性界面活性剤とか各種高分子カチオン活性剤等）の利用が一般化した。

・ボディー用清浄剤

花王のMAP(モノアルキルリン酸塩)、資生堂のアシルタウレートに代表されるような低刺激性・高起泡性の界面活性剤の利用により普及してきた。

b) 2種類以上の界面活性剤その他の助剤の配合による相乗効果から

重複するが皮膚刺激性の緩和に高性能の強陰イオン性界面活性剤例えばアルキル硫酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩等とアルキルアミノオキサイド、アルキルカルボキシベタイン型等両イオン性界面活性剤の併用

食器用洗剤における増粘性と増泡性の目的で脂肪酸アジエタノールアミドとかアルキルアミノオキサイド、その他各種両イオン性界面活性剤の併用が代表的である。

c) 機能性界面活性剤の開発とその特性の見直し

全体的には最近新規の界面活性剤を製品化する場合は世界的に新規化学物質としての安全性試験を行い、各国(日本も含む)の所轄官庁の認可が必要で、この試験に要する金額はばかにできない。一方、ファインな界面活性剤はよほどの特性が無い限り、その試験費用をペイしてあまりある成長の見通しがつき難い分野である。ここで従来の既存物質の見直しが合成法、精製法、応用性能、安全性(人体と環境)の面より積極的に行われ、生産化されつつある。例としてアシルタウレート、アルキルリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルメチルカルボキシレート等もその代表的な物と言えよう。

d) 人体に対する安全性から

人体といっても応用場面にとっては皮膚刺激性・皮膚アレルギー性・眼刺激性また人体毒性・変異原性等きりが無い。もちろん医薬品・医薬部外品・化粧品に使用される界面活性剤は少なくとも人体毒性とか変異原性はもちろんチェックされているが、皮膚刺激性等は使用箇所・使用者の年齢等と性能のバランスで選択されている。実際には洗い落とす製品等では使用濃度での界面活性剤は約0.2~0.4%程度であり、濃厚溶液でない限り成人にはほとんど問題とならない。

e) 環境問題から

最近では環境に排出された場合の生分解性、魚毒性、その他水生動物に対する蓄積性・毒性も問題となっておりBOD、CODとも関連して厳しいことは御承知の通りであり、特に大量に消費される家庭用製品とか、工業用用途(例:染色の廃液、古紙回収廃液、合成ゴム・合成樹脂工業での廃液、農薬用助剤等)では使用界面活性剤について充分意を払いつつ、製品評価を行っている現状である。

以上の現状から将来を推測するとさらにコスト/パフォーマンスのバランスは厳然と存在するが、既存登録化学物質を中心として、その他フッ素系等機能性のある新規界面活性剤の開発は家庭用および一般工業用共に市場の変化に沿って行われると確信する。

なお、最後になったが本企画では応用の実際に携わった専門家に御分担頂いたので、成書と違って界面活性剤を御利用頂く読者に価値ある情報を提供するものと思っております。改めて各御執筆諸氏の御努力と、編集と市場動向の担当に携わられたシーエムシーの和多田氏等に心より感謝したい。

1990年5月

刈米孝夫

執筆者一覧（執筆順）

刈 米 孝 夫	川研ファインケミカル(株)
黒 田 稔	第一製薬(株) 中央研究所
大 淵 悟	東邦化学工業(株) 追浜研究所
松 井 宣 也	新島学園女子短期大学
鈴 木 敏 幸	花王(株) 東京研究所
出 口 勝 彦	花王(株) 家庭品研究所
濱 村 保	第一工業製薬(株)
恒 川 富志男	三洋化成工業(株) 繊維加工研究所
西 村 泰 郎	竹本油脂(株) 第二事業本部
山 田 雅 彦	竹本油脂(株) 第二事業本部
小木曾 脩	竹本油脂(株) 第二事業本部
服 部 健 一	服部分散技術研究所・中央大学工学部
永 山 升 三	共立女子短期大学
間 宮 富士雄	日本シービー・ケミカル(株)
桐 生 春 雄	桐生技術士事務所

目 次

第1章 界面活性剤の開発 刈米孝夫

1	はじめに	1	2.5.2	性能	15
2	陰イオン性界面活性剤	1	2.5.3	その他の特性	17
2.1	アルキルベンゼンスルホン酸塩	1	2.5.4	用途	17
2.1.1	製法	1	2.6	アルキルリン酸塩	18
2.1.2	性能	1	2.6.1	製法	18
2.1.3	その他一般的性状	3	2.6.2	性能	19
2.1.4	応用	3	2.6.3	その他の特性	19
2.2	アルキル硫酸塩	4	2.6.4	用途	19
2.2.1	製法	4	2.7	アシロイルメチルタウレート	19
2.2.2	性能	4	2.7.1	製法	20
2.2.3	その他一般的性状	5	2.7.2	性能	20
2.2.4	応用	6	2.7.3	用途	20
2.3	ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩	6	2.8	イセチオン酸脂肪酸エステル塩	20
2.3.1	製法	7	2.8.1	製法	21
2.3.2	性能	8	2.8.2	性能	21
2.3.3	その他の特性	9	2.8.3	用途	21
2.3.4	用途	12	2.9	ジ-Na-モノポリオキシエチレンアルキルエーテルスルホサクシネート	22
2.4	アルカンスルホン酸塩	12	2.9.1	製法	22
2.4.1	製法	13	2.9.2	性能	22
2.4.2	性能	13	2.9.3	用途	22
2.4.3	用途	14	3	非イオン性界面活性剤	23
2.5	ポリオキシエチレンアルキルエーテルメチルカルボン酸塩	15	3.1	ポリオキシエチレンアルキル (またはアルキルフェニル)	
2.5.1	製法	15			

エーテル	23	N', N -ジメチル- $N'-\beta$ -	
3.1.1 製法	23	ヒドロキシプロピルアンモニオ	
3.1.2 性能	23	スルホベタイン	34
3.1.3 その他の特性	29	4.2.1 製法	35
3.1.4 用途	29	4.2.2 性能	35
3.2 シュガー脂肪酸部分エステル	29	4.2.3 用途	36
3.2.1 製法	30	5 陽イオン性界面活性剤	36
3.2.2 性能	30	5.1 モノアルキルトリメチルアンモ	
3.2.3 用途	31	ニウムメトサルフェート	36
3.3 ポリグリセリン脂肪酸部分エ		5.1.1 製法	36
テル	32	5.1.2 性能	37
3.3.1 製法	32	5.1.3 用途	37
3.3.2 性能	32	5.2 カチオン化セルロース	37
3.3.3 用途	33	5.2.1 製法	37
4 両イオン性界面活性剤	33	5.2.2 性能	38
4.1 N -アシルアミドプロピル- N, N		6 その他	38
-ジメチルアンモニオベタイン	33	6.1 陰イオン性界面活性剤	38
4.1.1 製法	33	6.2 非イオン性界面活性剤	39
4.1.2 性能	34	6.3 両イオン性界面活性剤	39
4.1.3 用途	34	6.4 陽イオン性界面活性剤	40
4.2 N -アシルアミドプロピル-		7 おわりに	40

第2章 界面活性剤の応用

1 医薬品分野の界面活性剤利用技術		理	43
.....黒田 稔	42	1.2.4 医薬品の品質保証	44
1.1 はじめに	42	1.3 医薬品分野の界面活性剤利用技	
1.2 医薬品分野の特殊性	42	術	44
1.2.1 医薬品の承認・許可制度	42	1.3.1 注射剤に用いる界面活性剤	
1.2.2 医薬品に使用できる界面活		の利用技術	44
性剤	42	1.3.2 経口剤に用いる界面活性剤	
1.2.3 医薬品の製造設備と品質管		の利用技術	46

1.3.3	外用剤に用いる界面活性剤 の利用技術……………	49	4.3.1	洗浄用化粧品と界面活性剤…	80
2	農業工業と界面活性剤…大淵 悟…	55	4.3.2	整肌、保護化粧品と界面活 性剤(乳化と構造形式) ……	83
2.1	はじめに……………	55	4.3.3	仕上げ化粧品と界面活性剤…	90
2.2	農業用界面活性剤……………	55	4.4	香料と界面活性剤(可溶化) ……	90
2.3	農業製剤型の動向……………	58	4.5	おわりに……………	93
2.3.1	フロアブル剤(Flowable, Suspension concentrate) ……	59	5	トイレットリーと界面活性剤 ……………出口勝彦…	95
2.3.2	EW製剤(Emulsion, oil in Water)……………	61	5.1	はじめに……………	95
2.3.3	サスポエマルジョン製剤……………	62	5.2	洗浄剤の市場動向……………	97
2.3.4	ドライフロアブル(Dry flowable) ……	62	5.2.1	ハウスホールド製品……………	97
2.3.5	マイクロエマルジョン……………	64	5.2.2	パーソナルケア製品……………	100
2.3.6	アジュバント……………	65	5.3	界面活性剤の種類とその動向……………	101
2.4	おわりに……………	65	5.3.1	衣料用合成洗剤……………	101
3	食品用乳化剤……………松井宣也…	66	5.3.2	柔軟仕上げ剤……………	106
3.1	はじめに……………	66	5.3.3	台所用合成洗剤……………	106
3.2	天然乳化剤……………	68	5.3.4	シャンプー……………	108
3.2.1	レシチン……………	68	5.3.5	ヘアリンス……………	109
3.2.2	サポニン, ステロイド系……………	70	5.3.6	洗顔料/ボディシャンプー…	109
3.3	食品用乳化剤の結晶制御効果……………	70	5.4	おわりに……………	110
3.4	最近の加工食品への応用……………	73	6	合成ゴム・合成樹脂用界面活性剤 ……………刈米孝夫…	113
3.5	おわりに……………	74	6.1	はじめに……………	113
4	化粧品工業の界面活性剤…鈴木敏幸…	76	6.2	乳化重合用乳化剤・分散剤……………	113
4.1	はじめに……………	76	6.2.1	乳化剤としての選択……………	113
4.2	化粧品で使用される界面活性剤…	76	6.2.2	乳化剤のアルキル鎖長の影 響……………	115
4.2.1	化粧品の歴史的変遷と界面 活性剤……………	76	6.2.3	乳化剤の濃度の影響……………	116
4.2.2	化粧品で使われる界面活性 剤……………	78	6.2.4	不飽和結合の影響……………	116
4.3	化粧品の種類と界面活性剤……………	78	6.2.5	乳化剤……………	117
			6.2.6	超微粒子ポリマーラテック スの生成……………	118

6.2.7	乳化重合処方例	120	8.3	帯電防止剤	147
6.2.8	分解性乳化剤	122	8.3.1	帯電防止剤としての界面活性剤の作用	147
6.3	ラテックス添加用界面活性剤	124	8.3.2	帯電防止剤の要求特性	147
6.3.1	機械的安定性の改質	125	8.3.3	帯電防止剤として使用される界面活性剤	147
6.3.2	化学的安定性の改質	125	8.4	はっ水剤	149
6.4	練込用および塗布用帯電防止剤	126	8.4.1	一時性はっ水剤	149
6.4.1	練込用帯電防止剤	126	8.4.2	耐洗濯性はっ水剤	150
6.4.2	外部塗布用帯電防止剤	127	8.5	その他の仕上げ加工剤	150
6.4.3	防曇剤	127	8.5.1	衛生加工剤	150
7	繊維用染色助剤	濱村 保 130	8.5.2	合成繊維の吸水加工剤	151
7.1	はじめに	130	8.6	界面活性剤の皮膚刺激性	152
7.2	一浴精練染色助剤	130	8.7	おわりに	152
7.2.1	綿の反応性染料染色における一浴精練染色法について	131	9	合成繊維製造用界面活性剤	西村泰郎, 山田雅彦, 小木曾 脩 154
7.2.2	ポリエステル繊維の一浴精練染色	134	9.1	はじめに	154
7.3	染浴添加によるポリエステル繊維の改質	137	9.2	合成繊維の製造工程と工程油剤	154
7.3.1	難燃改質	138	9.2.1	非衣料-産業資材用油剤	155
7.3.2	耐光性改質	139	9.3	合成繊維フィラメント油剤	156
7.4	おわりに	140	9.3.1	加工糸用紡糸油剤	156
8	繊維加工用界面活性剤	恒川富志男 142	9.3.2	織編用紡糸油剤	157
8.1	はじめに	142	9.3.3	後工程油剤	158
8.2	柔軟仕上剤	142	9.3.4	産業資材繊維用紡糸油剤	159
8.2.1	柔軟仕上剤の作用	142	9.3.5	スパンデックス用油剤	159
8.2.2	使用される界面活性剤の疎水基の特徴	143	9.3.6	炭素繊維用油剤	159
8.2.3	使用される界面活性剤のイオン性	143	9.4	ステーブル用油剤	160
8.2.4	使用されるおもな界面活性剤	144	9.4.1	紡糸油剤	160
			9.4.2	紡績油剤	160
			9.4.3	非紡績用途用油剤	163
			9.5	おわりに	164
			10	高性能A E減水剤(スランプロス防	

止型の高性能減水剤) ……服部健一	167	11.6.2	アルキル硫酸塩 (AS) ……	188
10.1 はじめに	167	11.6.3	アルキルエーテル硫酸塩 (AES) ……	189
10.2 高性能AE減水剤の誕生と認知 の早さ	167	11.6.4	アルファオレフィンスルホ ン酸塩 (AOS) ……	189
10.3 スランプロスとは	168	11.6.5	α -スルホ脂肪酸メチルエ ステル (α -SF) ……	191
10.4 スランプロス防止法	170	11.6.6	アルキル (ポリエチレン) グ リコールエーテル (AE) ……	192
10.4.1 分散剤の分割添加法	170	11.6.7	アルキルアミノオキシド (AO) ……	193
10.4.2 粒状分散剤による方法	170	11.6.8	脂肪酸アルカノールアミド…	194
10.4.3 流動化コンクリート	171	11.6.9	ジアルキルジメチルアンモ ニウム塩…	194
10.5 高性能AE減水剤	171	11.7	ビルダー…	194
10.5.1 製法	172	11.7.1	ゼオライト…	194
10.5.2 プレカーサーのアルカリに よる分解速度に影響する因 子	172	11.7.2	ポリカルボン酸…	195
10.6 応用	175	11.7.3	ニトリロトリ酢酸…	195
10.6.1 高強度コンクリートへの応 用	175	11.7.4	クエン酸…	195
10.6.2 締め固め不要コンクリート への応用	176	11.8	漂白剤とその補助剤…	195
10.7 高性能AE減水剤の性能基準	176	11.8.1	漂白剤…	195
10.8 おわりに	179	11.8.2	漂白助剤…	196
11 洗浄用界面活性剤……永山升三	181	11.8.3	漂白剤安定化剤…	197
11.1 はじめに	181	11.9	酵素…	197
11.2 衣料用ヘビーデューティ粒状洗 剤	181	11.10	蛍光増白剤…	198
11.3 衣料用ヘビーデューティ液体洗 剤	183	12	防錆剤用界面活性剤……間宮富士雄	200
11.4 衣料用ライトデューティ洗剤	183	12.1	はじめに	200
11.5 台所用洗剤	184	12.2	油性防錆剤…	200
11.6 洗浄用界面活性剤	185	12.2.1	カルボン酸…	201
11.6.1 アルキルベンゼンスルホン 酸塩 (LAS) ……	187	12.2.2	カルボン酸塩およびスルフ オン酸塩…	201
		12.2.3	アミン…	203

12.2.4	エステル	203	13.6	おわりに	223
12.2.5	リン酸エステル	204	14	切削油用界面活性剤	間宮富士雄 226
12.2.6	その他	205	14.1	不水溶性切削油	226
12.3	水溶性防錆剤	207	14.1.1	鉱物油	226
12.3.1	ホスホン酸塩	207	14.1.2	極圧添加剤	226
12.3.2	フィチン酸塩	209	14.1.3	油性向上剤	229
12.3.3	その他	210	14.1.4	防食剤	229
12.4	気化性防錆剤	211	14.2	水溶性切削油	231
12.4.1	鉄鋼用	211	14.2.1	乳化剤・可溶化剤	232
12.4.2	銅用	212	14.2.2	腐食抑制剤	234
12.4.3	亜鉛用	212	14.2.3	防腐剤	234
13	塗料・印刷インキ工業用界面活性剤		14.2.4	ナフテン酸抽出用Napex 液 からのエマルジョン	235
	桐生春雄	215	14.2.5	豚脂の蒸留分を使ったエマ ルジョン	235
13.1	はじめに	215	14.2.6	チタン合金など特殊被削材 用の切削油	236
13.2	コーティング材料の体系と界面 活性剤	216	14.2.7	殺菌剤、バクテリア抑制剤 を含むエマルジョン	236
13.3	コーティング材料に利用される 界面活性剤の作用機作と用途	218	14.2.8	さび止め添加剤を含むエマ ルジョン	236
13.4	界面活性剤によるコーティング 材料の制御機構について	220	14.2.9	透明な切削油	237
13.5	表面・界面の制御と界面活性剤	222	14.2.10	アルキロールアミンを主 剤とする切削油	237
13.5.1	バルクと表面との関係	222			
13.5.2	コーティング系の表面・界 面の問題	223			

第3章 界面活性剤の市場動向

シーエムシー編集部

1	はじめに	239	4	界面活性剤の用途分野	244
2	界面活性剤の分類	239	4.1	繊維工業	244
2.1	直接作用	239	4.2	紙パルプ工業	244
2.2	間接作用	241	4.3	食品工業	245
3	界面活性剤の需給動向	241	4.4	香粧・医薬品工業	245

4.5	ゴム・プラスチック工業	245	4.9	その他工業	246
4.6	工業用・業務用洗剤（クリーニ ング）工業	245	5	注目される製品開発動向	247
4.7	土木・建築	245	6	原料動向	247
4.8	機械・金属工業	245	7	メーカー動向	248

第1章 界面活性剤の開発

刈米孝夫*

1 はじめに

御承知の通り界面活性剤として市販されている製品は、その機能性から洗剤原料等のコモディティー製品を除き、少量多品種製品が多い。本書の趣旨を加味して特に本稿では各界面活性剤の特性と応用を主として、併わせて簡単に合成経路を示す。

2 陰イオン性界面活性剤

2.1 アルキルベンゼンスルホン酸塩

<化学構造>



アルキルベンゼンスルホン酸およびその塩は世界で最大の生産量を持つコモディティー製品である。

2.1.1 製法

現在の主流はケロセン留分より分子篩（モレキュラーシーブ）法で炭素数12~15程度の直鎖（ノルマル）パラフィンに分取し、塩素化により塩化パラフィンとするか、オレフィンとしてさらにベンゼンとアルキル化反応を塩化アルミニウムまたはフッ化水素を触媒として縮合・蒸留精製してアルキルベンゼンとする。次いで無水硫酸、発煙硫酸等により大手洗剤会社では連続硫酸化装置でスルホン化し、続いて塩基により連続的に中和して製造される。

簡単にそのフローを図1.2.1に示す。

2.1.2 性能

前述の通りアルキルベンゼンは原料の n -パラフィンのアルキル炭素数の分布、アルキル化法の違いによるベンゼンとアルキル基の結合位置等の変化またはスルホン化反応の巧拙によってもスルホン化度にも変化がありうる。このように一種の混合物であるのでその性能もメーカーによ

* Takao Kariyone 川研ファインケミカル(株)

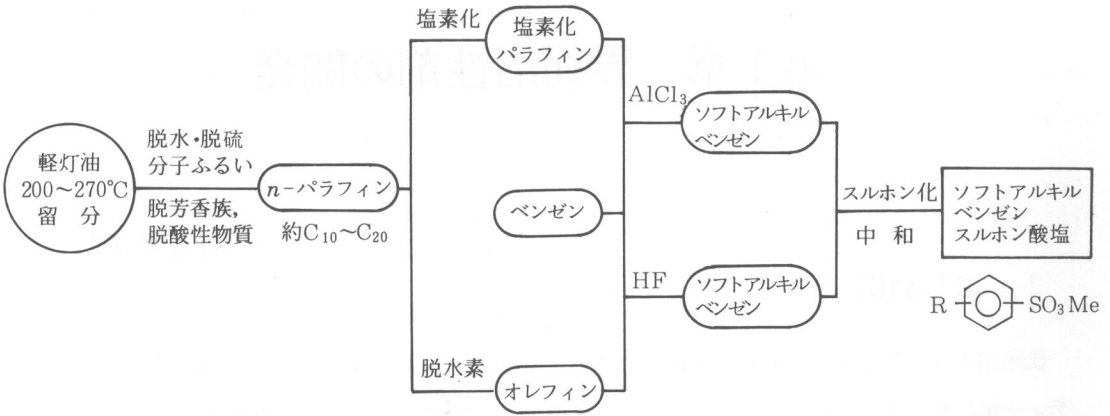


図1.2.1 アルキルベンゼンスルホン酸塩の製造フロー

表1.2.1 フェニル置換体の性能の違い (ただしスルホン酸塩)¹⁾

物 性	高 含 量			低 含 量		
	Na-LAS	TEA-LAS	NH-LAS	Na-LAS	TEA-LAS	NH-LAS
粘 度 cps (25°C)	高い	大差なし	低い	低い	やや高い	高い
曇 点	低い	大差なし	低い	高い	大差なし	高い
食 塩 添加時の粘度変化	少ない	—	少ない	大きい	—	高い
アミド添加時の粘度変化	あり	—	—	なし	—	高い
同 上 の 曇 点	やや低い	—	—	上昇	—	—
同 上 の 泡 高	上昇	—	—	上昇	—	—
表 面 張 力	低い	—	—	高い	—	—
浸 透 力	やや弱い	—	—	強い	—	—
起 泡 力	大きい	—	—	やや劣る	—	—

TEA-LAS 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸トリエタノールアミン塩
 Na-LAS 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム塩
 NH-LAS 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸アンモニウム塩

り異なる。特に液体洗剤への応用に当たっては注意が必要である。

J. D. Drozd¹⁾ らによるアルキルベンゼンの製法の違いによる2-フェニル置換アルキルベンゼンの多寡による報分は興味ある。

2-フェニル置換体の高含量アルキルベンゼン 25~30% 例: Vista Nalken N-500

2-フェニル置換体の低含量アルキルベンゼン 15~20% 例: Monsanto Alkylate A-215

表1.2.1より直鎖部の長い、2-フェニル置換体の多いほど表面活性は高く、泡立ちも良く曇点も低い。したがって液体洗剤などには高2-フェニル置換体の多いものほど取り扱いやすい。無リンの液体洗剤配合した場合の影響を表1.2.2に示す。

2 陰イオン性界面活性剤

表1.2.2 無リン液体洗剤配合例²⁾

A		B	
配合成分	配合量%	配合成分	配合量%
TEA-LAS	5.7	Na-LAS	14.4
非イオン活性剤	20.0	非イオン活性剤	44.0
TEA	1.0	SXS	2.0
SXS	-	3A-アルコール	5.0
3A-アルコール	5.0	水	34.6
水	68.3		
	100.0		100.0

SXS : キシレンスルホン酸ナトリウム
 非イオン活性剤 : A配合 ポリオキシエチレン(8)ノニルフェノール
 : B配合 ポリオキシエチレン(10)ノニルフェノール
 3A-アルコール : 洗剤用エチルアルコール

表1.2.3 表1.2.2の配合で2-フェニル置換体含量の製品に及ぼす性能比較³⁾

物 性	A		B	
	低含量	高含量	低含量	高含量
粘 度 c p s	280	260	220	196
曇 点	39F	39F	48F	50F
耐凍結-融解性	合格	合格	不合格	不合格
外 観	無色透明 液体	無色透明 液体	淡黄色 液体	淡黄色 液体

表1.2.3よりTEA塩を使用した場合は大きな差は認められないが、B配合でNa塩を利用した場合は曇点は上昇し、特に凍結-融解試験が不合格となる。

2.1.3 その他一般的性状

直鎖アルキルベンゼンスルホン酸およびその塩は次の定性的特性を有する。

- ①耐酸性あり
- ②耐アルカリ性あり
- ③耐加水分解あり
- ④耐硬水性はあまり良くない
- ⑤表面活性はCMC以上の濃度で約40~50dyne/cm 程度
- ⑥水溶液は中性である

2.1.4 応 用

応用範囲を表1.2.4に示す。

表1.2.4 アルキルベンゼンスルホン酸およびその塩の用途

	応 用 分 野
H-LAS Na-LAS	酸触媒 衣料用重質洗剤成分・食器用洗剤成分 乳化重合用乳化剤・発泡剤（石膏ボード等） 工業用洗浄剤成分・キヤーボイリング用精練剤
TEA-LAS Ca-LAS	殺ダニ剤（農薬） 液体洗剤の成分 農薬乳化用乳化剤の主要成分（ただし分鎖型ABSを含む） 潤滑油添加剤（ただし塩基性高級アルキルベンゼンスルホン酸Ca塩）

H-LAS : アルキルベンゼンスルホン酸
 Na-LAS : アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム
 TEA-LAS : アルキルベンゼンスルホン酸トリエタノールアミン
 Ca-LAS : アルキルベンゼンスルホン酸カルシウム

2.2 アルキル硫酸塩

<化学構造>



アルキル硫酸塩は歴史的には1930年代よりドイツで市販された種類の一つである。現在でも家庭用または工業用に大きな市場を持っている。

2.2.1 製 法

原料は最初はヤシ油・牛脂およびSpermoilであったが、現在ではチーグラーアルコール、*n*-パラフィンの酸化による2級アルコールのオキシエチレン化アルコールおよび α -オレフィンよりのオキソアルコールも使用されている。なお、ヤシ油および牛脂の場合は一般にはまずエステル交換反応により、それぞれの脂肪酸メチルエステルとして真空分割蒸留により精製した後、Cu-CrまたはFe含有触媒などを用いて連続的に高圧高温度で水素により還元して脂肪アルコールが製造されている。Spermoilの場合は鹼化してSpermアルコールと脂肪酸石鹼として高級アルコール分を蒸留精製する。または金属ナトリウム還元により脂肪酸部分もアルコールに変成される。しかし、現在は鯨の捕獲制限により生産はほとんどされていないと聞いている。これらの脂肪または各種合成アルコールは無水硫酸、クロールスルホン酸などによりバッチまたは連続的に硫酸化・中和されて製造されている。

簡単な製造フローシートを図1.2.2に示す。

2.2.2 性 能

アルキル硫酸塩の場合は当然使用されるアルキル炭素数・直鎖・一級または二級等を使用するかにより、さらには塩基に何をを使うかにより、その性能に与える影響は微妙に異なる。

(1) 炭素数の影響

①界面活性剤としては例外なくアルキル炭素数はC = 8以上が有用である。ただし、表面活性