触媒毒作用に関するつぎの実験を行なった。

またヌカ油のソーダ油サイをそのままあるいは全部ケン化して後硫酸で分解して得たダーク油あるいは直分脂肪酸について、未還元銅ニッケル触媒で水添を試みた。

表-7 にこれらの結果を示したが、未還元銅ニッケル触媒に比し酸化ニッケル触媒は活性が強く、ヌカ油ソーダ油サイは N-3 触媒 1.0% では水添しにくい、ダーク油ではかなり反応が進行する。またダーク油では硫酸酸性の有無にかかわらず未還元銅ニッケル触媒では水添しにくい活性白土 5% で精製すればかなり水添される。

一方ソーダ油サイを徹底的にケン化分解した直分脂肪酸はダーク油に比し水添しやすく、未還元銅ニッケル触媒でもかなり反応が進行した。

以上の結果からヌカ油類の高圧水添における触媒毒は脂肪酸、カセイアルカリ、硫酸以外にも完全ケン化により除かれ、また活性白土で除去される何物かが存在するものと考えられる。

3 総 括

1) 高酸価ヌカ油の高圧水添における未還元炭酸銅ニッケル二元触媒の銅とニッケルとの配合比による水添能の差異は一般油脂の文献値と大差ない。銅含量の多い触媒の中で活性の大きいもの 2 種類を得た。

2) これらの触媒はいずれも未還元のままでは高酸価ヌカ油の低圧水添での実用性に乏しいが、300°C 付近で焼成すれば、未還元触媒より活性が大となり、実用性を生じることを見出した。

3) ヌカ油類に対するトリクロルエチレン 1.0% の存在は高圧水添では触媒毒としての影響が少なく反応時間を長くするが、脱色効果がみられる場合があった。

4) 市販酸化ニッケル触媒によるヌカ油の高圧水添に

おける水の影響は水分 2% 付近まではほとんど見られないが、水分の増加に伴い影響が大となり、8% 付近の添加まで一応硬化反応は進むが、水の添加量に応じて加水分解反応も進行した。

5) ヌカ油ソーダ油サイは市販酸化ニッケル触媒 1.0% では高圧水添しにくい、これをダーク油とするとかなり水添が進む。さらにダーク油を白土精製したものや、ソーダ油サイを完全にケン化分解したものは未還元銅ニッケル触媒 1.0% でも水添できた。

本研究の一部は 1951 年 3 月、日本油脂技術協会例会で講演した。ご校閲を賜った土屋知太郎博士と発表を許可された一松社長とに厚くお礼申し上げます。

(昭和 36 年 8 月 22 日受理)

文 献

- 1) 上野ら, 工化, **39**, 634 (1936)
- 2) 山口, 高林, 同誌, **40**, 366 (1937)
- 3) 小山, 同誌, **40**, 59 (1937)
- 4) 上野ら, 同誌, **52**, 194 (1949); **53**, 218, 252 (1950)
- 5) 上野ら, 同誌, **53**, 140 (1950)
- 6) 上野ら, 同誌, **53**, 43 (1950)
- 7) 上野, 浜田, 日油技協誌, **3** (3, 4), 222 (1950)
- 8) 上野, 浜田, 同誌, **3** (3, 4), 225 (1950)
- 9) 堤, 同誌, **1** (3), 12 (1948)
- 10) 田中ら, 工化, **36**, 24 (1933)
- 11) 山口, 日化, 関東支部講演会講演, 11 月 (1950)
- 12) W.H. Shearon, *Ind. Eng. Chem.*, **42**, 1266 (1950)
- 13) 上野, 工化, **21**, 898 (1918)
- 14) 喜多, 馬詰, 同誌, **26**, 578 (1923)
- 15) R.G. Rely, *J. Soc. Chem. Ind.*, **46**, 449 (1927)
- 16) 一松, 竹下, 特許公報, 26-5, 936
- 17) Ipatieff, "Catalytic Reactions at High Pressure and Temperature", p. 214, p. 513~4
- 18) Ellis, "Hydrogenation of Oils", p. 228 (1919)
- 19) 上野, 工化, **17**, 273 (1924)
- 20) 堤, 日油技協誌, **1** (3), 1 (1948)
- 21) 川上, 川合, 同誌, **1** (3), 12 (1948)
- 22) 土屋, 東工試, **46**, 249 (1952)

界面活性剤分析法の研究 (第 15 報)

界面活性剤混合物の分析 (その 1), 陽イオン・両性・非イオン

3 元界面活性剤中の非イオン界面活性剤の分離と定量

伊 沢 康 司*・中 川 修*・木 村 和 三 郎*

Studies on the Analysis of a Surface Active Agents. XV.

Analysis of the Cationics・Ampholytics・Nonionics Ternary System.

1. Separation and Determination of Nonionics in the Mixtures

Yasuji IZAWA, Osamu NAKAGAWA and Wasaburō KIMURA

* 名古屋大学工学部応用化学教室 (名古屋市中千種区不老町)

Department of Applied Chemistry, Faculty of Engineering, Nagoya University

Abstract

For the analysis of nonionics in cationics-ampholytics-nonionics ternary mixtures, the quantitative separation of nonionics from the mixtures by ion-exchange technique and the determination of isolated nonionics by Schönfeldt method and UV absorption spectrophotometry have been investigated, and the "Cation Exchange-Schönfeldt" method and "Semimicro Cation Exchange-UV Spectrophotometry" method have been developed.

The methods consist of two steps: (1st) ion-exchange separation of nonionics from mixtures by means of a column method and (2nd) determination of isolated nonionics by Schönfeldt method or UV absorption spectrophotometry.

The results showed that nonionics was separated quantitatively from the mixtures in 10% isopropanol aqueous solution, by using Amberlite IR 120 (H^+) and adjusting to pH 2.0~2.5, and that the isolated nonionics was determined with satisfactory accuracy by Schönfeldt method and by measuring extinction of the effluent at $277 m\mu$ (λ_{max} of nonionics: POE Nonylphenol).

1 緒 論

異種界面活性剤の相乗効果, 配合効果により, 界面活性剤混合物は近時工業的に重要な応用面を開拓しつつある。これに伴って, 界面活性剤の分析が研究され, 陰イオン・非イオン, および陽イオン・非イオン 2 元界面活性剤の分析については既にいくつかの報告があるがこれらの混合物に両性界面活性剤が加わると分析は困難となり, 両性界面活性剤を含む 2 元界面活性剤, 陽イオン・両性・非イオンおよび陰イオン・両性・非イオン 3 元界面活性剤の分析法はいまだ知られていない。

すなわち, 両性界面活性剤を含み 2 元界面活性剤分析法としては, 陰イオン, あるいは陽イオン界面活性剤と非イオン 2 元界面活性剤中の非イオン界面活性剤を Amberlite XE 98, あるいは Amberlite IR 112 [H^+] で分離する蔵多, 井上らの方法¹⁾, スルホン酸塩, セッケン, 非イオン界面活性剤アルコール溶液を Dowex-50, X8 [H^+], Dowex-1, X2 [Ac^-], Dowex-2, X8 [OH^-] を順次通し, 流出液から非イオン界面活性剤を, Dowex-1, X2 から塩酸アルコール溶液でスルホン酸を溶離させ, Dowex-2, X8 から同様にして脂肪酸を溶離してそれぞれ定量する Voogt の方法²⁾, 強酸型陽イオン交換樹脂として Dowex-50, X4 [H^+], 弱塩基型陰イオン交換樹脂として Duolite A-7 を併用してドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム・非イオン 2 元界面活性剤の分離定量を試み, 流出液から非イオン界面活性剤, Duolite A-7 から塩析法により ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムを溶離して定量する Ginn, Church らの方法³⁾, 強酸型陽イオン交換樹脂の代わりに弱酸型陽イオン交換樹脂 Lewatit CN 206 [H^+] を用いてアルキルジメチルベンジルアンモニウムクロリド, 非イオン 2 元界面活性剤の分離定量を行ない, 流出液から非イオン, 樹脂吸着物から塩酸アルコールにより陽イオン界面活性剤を溶離して, それぞれ定量する Hempel, Kirschnek らの方法⁴⁾, また, アルキル硫酸塩, 脂肪酸アルカノールアミン塩などを含まないシャンプーの酸性アルコール溶液を弱塩基型イ

オン交換樹脂として Amberlite CG 45 Type 2 を用い, 流出液中の脂肪酸アルカノールアミン塩と脂肪酸を, アミン塩はアセトン抽出, 脂肪酸はクロロホルム抽出で定量し, 樹脂からはアンモニアルコールで陰イオン界面活性剤を溶離して定量する Newburger の方法⁵⁾, 陰イオン・非イオン 2 元界面活性剤を溶剤で抽出し, 陽イオン交換樹脂を通した後, フェノールフタレインを指示薬とし遊離陰イオン界面活性剤をアルカリで滴定する高浜, 西田らの方法⁶⁾, などイオン交換樹脂を応用する方法や陰イオン・非イオン 2 元界面活性剤中の陰イオン界面活性剤を非イオン界面活性剤共存のまま直接定量する著者らの 1 人のキレート滴定・陽イオン交換法およびその改良法⁷⁾ あるいは半微量メチレンブルー相逆滴定法⁸⁾, Schönfeldt 法と Epton 法あるいは BPB 法の組み合わせにより陽イオン・非イオン 2 元界面活性剤を分離定量する蔵多, 井上らの方法⁹⁾ などがあるが, いずれも陰イオン, あるいは陽イオン界面活性剤と非イオン界面活性剤との 2 元混合物の分析法であって, 両性界面活性剤を含む 2 元, あるいは 3 元界面活性剤の分析法に関する研究報告はない。しかるにこのような多元界面活性剤とその分析法は学術的に興味があるのみでなく, 工業的にもはなはだ重要であるから本研究に着手し, 陽イオン・両性・非イオン 3 元界面活性剤中の非イオン界面活性剤定量法として“陽イオン交換・Schönfeldt 法”および“半微量陽イオン交換 UV 吸光度法”を創案した。

2 実 験

本分析法は陽イオン・両性・非イオン 3 元界面活性剤中のイオン性界面活性分の除去と分離された非イオン界面活性分の定量との 2 段階よりなる,

2・1 イオン交換吸着による陽イオン・両性・非イオン 3 元界面活性剤中の非イオン界面活性分の分離法の検討

強酸型陽イオン交換樹脂と強塩基型陰イオン交換樹脂の混合樹脂である Amberlite MB-1 に対する 3 元界面活性剤 10% イソプロパノール水溶液について, イオン

0.103 g (活性分) を 10% イソプロパノール水溶液 100 ml に溶かし, pH=10.2 に調整して流速 0.1 ml/ml 樹脂/min で交換塔を通し流出液の酸性 BPB・クロロホルム試験を行ない両性界面活性剤の検出をした結果, 表-4 に示すように 10% イソプロパノール水溶液を溶剤として用いる場合は, いずれも流出液中に供試両性界面活性剤の残存を認めたが, 1% イソプロパノール水溶液を用いた場合には, 両性界面活性剤のイオン交換吸着が完全に行なわれていることを認めた。しかし, 1% イソプロパノール水溶液の使用は上記実験 (1), および清水, 藤原らの研究¹¹⁾から, 非イオン界面活性剤共存の場合に非イオン界面活性剤の樹脂への吸着が多くなることが考えられる。

2.1.2.3 イミダゾリン型両性界面活性剤の Amberlite IR 120 に対するイオン交換定性 両性界面活性剤を陽イオン界面活性 (酸性側) にして強酸型陽イオン交換樹脂 Amberlite IR 120 に対するイオン交換定性を行なった。すなわち両性界面活性分 0.1 g を 10% イソプロパノール水溶液 100 ml に溶かし, pH=4.2, および 2.2 に調整して, 流速 0.1 ml/ml 樹脂/min にて交換塔を通し, 流出液について酸性 BPB・クロロホルム試験を行なった結果を表-4 に示す。いずれの場合も (一) 結果で, 両性界面活性剤のイオン交換吸着が完全に行なわれていることを認め, これら実験結果よりイミダゾリン型両性界面活性剤は陰イオン活性より, 陽イオン活性において, より安定なイオン交換吸着が起こることを確かめた。

表-4 陰イオン, および陽イオン交換樹脂に対する両性界面活性剤のイオン交換定性

樹 脂 名		樹脂量 (ml)	試料濃度 (%)	pH	溶 剤 イソプロパノール濃度 (%)	流 速 ml/ml樹脂 /min	流出液中の 両性界面活性 剤定性*
陰イオン 交換樹脂	Amberlite IRA 400 (OH型)	20	0.3	10.2	10	0.1	+
		”	0.1	”	”	”	+
	Amberlite IRA 411 (OH型)	20	0.3	10.2	10	0.1	+
		”	0.1	”	”	”	+
		”	0.3	”	1	”	—
陽イオン 交換樹脂	Amberlite IR 120 (H型)	20	0.1	4.2	10	0.1	—
		”	”	2.2	”	”	”

注) * 酸性 BPB・クロロホルム試験

2.1.2.4 3元界面活性剤中の非イオン界面活性剤の分離における Amberlite IR 120 上の実験結果 (3) より供試 3元界面活性剤中の非イオン界面活性剤の分離には強酸型陽イオン交換樹脂 Amberlite IR 120 が適用しうることが考えられる。

2.2 陽イオン・両性、非イオン 3元界面活性剤中の非イオン界面活性剤の分離と定量 “陽イオン交換-Schönfeldt 法”

表-1 に示した 3元界面活性剤 (陽イオン界面活性分

: 10%, 両性界面活性分: 11%, 非イオン界面活性分: 11%, 水分: 68%) 中の非イオン界面活性分 (POE ノニルフェノール) の強酸型陽イオン交換樹脂 Amberlite IR 120 による分離のイオン交換条件を検討した。

2.2.1 イオン交換による非イオン界面活性剤の分離

3元界面活性剤 3 g を 10% イソプロパノール溶液 100 ml に溶かし, ガラス電極を用い 1/5 N 塩酸で pH を 5.0, 3.8, 2.5, 2.0, 1.0 にそれぞれ調整し, 0.1 ml/ml 樹脂/min の流速で Amberlite IR 120 (H型) イオン交換筒 (2.1.1) を通し, 流出液を 300 ml ナス型フラスコにとる。つぎに交換筒を 90% イソプロパノール水溶液 100 ml で洗浄し, 流出液は前の流出液と合して, 湯浴上, 減圧でイソプロパノールを留去し残留水溶液を定容ビン中正確に 250 ml にする。この溶液 50 ml をピペットで正確に 200 ml ビーカー中にとり Schönfeldt 法¹²⁾により滴定する。

2.2.2 Schönfeldt 滴定 上の供試水溶液 50 ml に濃塩酸 3 ml, 塩化ナトリウム 7.5 g を加えて溶かした後, 0.1 mol $K_4Fe(CN)_6$ 溶液 5 ml をピペットで加え, よくかきまぜてから 5 min 放置し, 東洋濾紙 No. 5C で沈殿をろ過する。ろ液は 300 ml 三角フラスコにとる。ビーカー, および沈殿は沈殿洗浄液 (塩化ナトリウム 120 g, 水 420 ml, 濃塩酸 40 ml) 3 ml ずつ 5 回洗浄し, 洗浄はろ液と合し, これに 40% $(NH_4)_2SO_4$ 溶液 3 ml, 2% $K_3Fe(CN)_6$ 溶液 5 滴, 1% ジフェニルアミン硫酸溶液 5 滴を加え 0.075 mol $ZnSO_4$ 滴定液で滴定する。同時に空試験を行ない, あらかじめ求めておいた供試非イオン界面活性剤の検量線より, 供試水溶液中の非イオン界面活性分濃度を求め, これより 3元界面活性剤中の非イオン界面活性分含有量 (%) を算出する。

計算:

C = 検量線より求めた供試水溶液中の非イオン界面活性分濃度 (%), (W/V)

e = 3元界面活性剤供試量 (g)

x = 3元界面活性剤中の非イオン界面活性分含有量 (%), (W/W)

とすれば

$$x = \frac{250 \cdot C}{e} \quad (\%) \quad (1)$$

または

$$\log x = 2.39794 + \log C - \log e \quad (2)$$

2.2.3 実験結果および考察 実験結果は表-5 に示すようにイオン交換時の溶液の pH を 2.0~2.5 に調整するとき一定の分析値が得られ実際の値と一致することを認めた。

pH 2.5 より高い場合には, 両性界面活性剤のイオン交換吸着が定量的でなく, また, 1.0 では両性界面活性分が溶離することを認めた。

表-5 3元界面活性剤中の非イオン界面活性成分の分離定量

3元界面活性剤供試量 (g)	10% イソプロパノール水溶液 (ml)	pH	Amberlite IR 120 (H型) (ml)	流 速 ml/樹脂/min	90% イソプロパノール水溶液洗浄 (ml)	3元界面活性剤中の非イオン界面活性成分含有量 (%) (Schönfeldt 法)
3.0054	50	7.8	20	0.1	100	12.6*
3.0146	100	5.0	"	"	"	13.5
3.0139	"	3.8	"	"	"	12.5
3.0870	"	2.5	"	"	"	11.2
3.0995	"	2.0	"	"	"	10.8
3.0372	"	1.0	"	"	"	11.4

注) * 3元界面活性剤 3g を 10% イソプロパノール水溶液 50 ml に溶かし (塩酸による pH 調整せず, pH=7.8) イオン交換したのち流出液の水分, イソプロパノールを留去し, 残留分ヒヨウ量により求めた。

2・2・3 陽イオン・両性・非イオン 3元界面活性剤中の非イオン界面活性成分の定量 “半微量陽イオン交換・UV 吸光度法”

A) 原理 強酸型 Amberlite IR 120 (H 型) (充填量 2 ml, イオン交換筒: 径 6 mm, 高さ 300 mm, ビュレット型) に 1% 3元界面活性剤 10% イソプロパノール水溶液 (pH=2.0) を 0.2 ml/ml 樹脂/min の流速で通し, 陽イオン, 両性界面活性成分をイオン交換吸着により供試溶液から除き, 流出液の吸光度 (277 mμ) を測定し, 検量線あるいは, 計算式より非イオン界面活性成分を算出する。

B) イオン交換筒の準備 径 6 mm, 高さ 300 mm のビュレット型半微量イオン交換筒 (図-1) の下部に少量のガラスウールをつめその上に 2 ml の Amberlite IR 120 (Na 型) を水と一緒に注ぎ込み Na → H 型への再生は 10% 塩酸 10 ml を 0.2 ml/ml 樹脂/min の流速で交換筒を通し, 流出液がメチルオレンジ中性となるまで水洗した後, 10% イソプロパノール水溶液 10 ml で洗う。交換塔内はそのまま 10% イソプロパノール水溶液でみたくしておく。

C) 操作 (1:1:1) 3元界面活性剤 0.5 g (全界面活性成分 0.10 g) を精ヒヨウして 10% イソプロパノール水溶液に溶かし (1:1) 塩酸 4 滴を加え, 10% イソプロパノール水溶液で正確に 50 ml にする。この溶液 5 ml をピペットでとり 0.2 ml/ml 樹脂/min の流速で交換筒を通し, 流出液は直接 50 ml メスフラスコにとる。ついで交換筒を

図-1 半微量イオン交換塔

10% イソプロパノール水溶液 10 ml, 90% イソプロパノール水溶液 5 ml で洗浄し, 流出液は先の 50 ml メスフラスコ中に合わせ, 水で正確に 50 ml に薄める。この液溶を吸光度測定する。

D) UV 吸光度法による非イオン界面活性成分の定量 イオン交換吸着によりイオン性界面活性成分を除去した溶液の吸光度 ($\lambda=277 \text{ m}\mu$, 液ソウ 1 cm) を測定し, 後報¹⁰⁾の検量線あるいは計算式により非イオン界面活性成分濃度を求め, これより検体中の非イオン界面活性成分含有量を算出する。なお, UV 吸収スペクトルの定性分析における吸収帯の選択であるが, 芳香核を有する界面活性剤の吸収帯には 200~250 mμ の E-吸収帯, 250~340 mμ の B-吸収帯がある。前者は微細構造のない, にぶい一つの吸収にすぎないので界面活性剤の定性パターンとしては適当でない。これに反して, B-吸収帯は界面活性剤特有の吸収帯を示すもので定性パターンとして有効である。つぎに定量分析の場合, 一般に E-吸収帯の吸収強度は B-吸収帯の 20~60 倍であるから界面活性剤の微量分析にその応用が一応考えられるが, 界面活性剤以外の物質のジエン吸収の影響を考慮せねばならぬ。また, イソプロパノールを溶剤とすれば, その可測最短波長は 230 mμ であるから E-吸収帯 (POE ノニルフェノール: λ_{max} 224 mμ) を用いることはできない。以上の理由により本研究では B-吸収帯 (POE ノニルフェノール: λ_{max} 277 mμ) を採用した。

E) 計算

C = 検体溶液の POE ノニルフェノール濃度 (%), (W/V)

E = 検体溶液中の吸光度 ($\lambda=277 \text{ m}\mu$)

e = 3元界面活性剤供試量 (g)

m = 3元界面活性剤中の POE ノニルフェノール量 (g)

x = 3元界面活性剤中の POE ノニルフェノール含有量 (%), (W/W)

とすれば

$$C = \frac{E+0.014}{27} \quad (\%) \quad (3)$$

$$m = 5C \quad (4)$$

(3), (4) より

$$m = \frac{5(E+0.014)}{27} \quad (\text{g}) \quad (5)$$

$$x = \frac{500(E+0.014)}{27e} \quad (\%) \quad (6)$$

あるいは

$$\log m = 1.26761 + \log(E+0.014) \quad (7)$$

$$\log x = 1.26761 + \log(E+0.014) - \log e \quad (8)$$

F) 実験結果 非イオン界面活性剤 POE ノニルフェノール ($n=8\sim 9$) と種々の陽イオン, および両性界面活性剤を組み合わせ調整した 3元界面活性剤中の

POE ノニルフェノールを本法により定量した結果は表-6 に示すように、Schönfeldt 滴定結果および計算値とよく一致し、操作は、はるかに簡便であることを認めた。

表-6 “半微量陽イオン交換 UV 吸光度法” による陽イオン・両性・非イオン (1:1:1) 3 元界面活性剤中の POE ノニルフェノールの定量

3 元 界 面 活 性 剤			流出液の吸光度 (277 mμ)	3 元界面活性剤中の POE ノニルフェノール量	
陽イオン界面活性分供試量 (g)	両性界面活性分供試量 (g)	非イオン界面活性分供試量 (g)		実測 計算 (%)	
ラウリルベンジルジメチルアンモニウムクロリド	イミダゾリン型	POE ノニルフェノール	0.266	0.0518	10.4 10.8 (注-1)
0.4983 (全界面活性分 0.1560)					
" 注-2)	セチルジメチルベタイン (注-3)	" 注-4)	0.274	0.0533	33.9 33.7
0.0536	0.0505	0.0530			
"	N・ココナットアルキル-β-アラニン (注-5)	"	0.265	0.0517	33.8 34.1
0.0495	0.0510	0.0521			
ラウリルピリジニウムブロミド (注-6)	セチルジメチルベタイン	"	0.253	0.0495	33.0 33.3
0.0500	0.0500	0.0499			

注-1) Schönfeldt 法実測値 注-2) 工業製品アセトン再結物
注-3) 工業製品エタノール抽出物 注-4) 工業製品脱水物
注-5) 工業製品エタノール抽出物 注-6) 合成品

3 総 括

1) イミダゾリン型両性界面活性剤に陽イオン、非イオン界面活性剤を配合した 3 元界面活性剤 (1:1:1) 中の非イオン界面活性分を分離するため、イオン交換樹脂の選択、イオン交換条件を検討した結果、強酸型陽イオン交換樹脂 Amberlite IR 120 (H型) を使い、溶剤として 10% イソプロパノール水溶液、交換時の pH 2~2.5 の一定条件を選ぶことにより非イオン界面活性分を定量的に分離しうることを見出した。

2) この知見に基づき 3 元界面活性剤中のイオン性界面活性分をイオン交換吸着により除いて、非イオン界面活性分を Schönfeldt 滴定により定量する陽イオン・両性・非イオン 3 元界面活性剤中の非イオン界面活性分定量法 “陽イオン交換・Schönfeldt 法” を創案した。

3) 本法によりラウリルベンジルジメチルアンモニウムクロリド・イミダゾリン型両性界面活性剤・POE ノニルフェノール 3 元界面活性剤 (1:1:1) 中の非イオン界面活性分の定量を行ない好結果を得た。

4) さらに、陽イオン交換・Schönfeldt 法における陽イオン交換の半微量化と、分離した非イオン界面活性分 (POE ノニルフェノール) の UV 吸光度法 ($\lambda = 277 \text{ m}\mu$) による迅速定量法を検討した結果、Amberlite IR 120 (H型) 2 ml を充てんした半微量陽イオン交換筒を用い 1% 3 元界面活性剤 10% イソプロパノール水溶液 (pH 2) を通して流出液の吸光度測定をする、3 元界面活性剤 (1:1:1) 中の非イオン界面活性分の迅速、正確な定量法 “半微量陽イオン交換・UV 吸光度法” を創案した。

5) 本法により非イオン界面活性剤 POE ノニルフェノールと種々の陽イオン、および両性界面活性剤を組み合わせ調整した 3 元界面活性剤 (1:1:1) 中の POE ノニルフェノールを定量した結果、Schönfeldt 滴定結果および計算値とよく一致し、操作ははるかに簡便であることを認めた。

昭和 35 年 11 月 8 日、油化学討論会、昭和 36 年 4 月 2 日、日化第 14 年会発表。

本研究は研究費の一部を文部省科学研究費および旭化学工業奨励会補助金の援助を受けて行なったもので、ここに深く感謝する。
(昭和 36 年 6 月 2 日受理)

文 献

- 1) 蔵多, 井上, 本誌, **6**, 92-6 (1957)
- 2) P. Voogt, *Rec. Trav. chim.*, **77**, 889-90 (1958)
- 3) M.E. Ginn, C.L. Church, *Anal. Chem.*, **31**, 551-5 (1958)
- 4) H. Hempel, H. Kirschnek, *Fette-Seifen Anstrichmittel*, **61**, 369-74 (1959)
- 5) S.H. Newburger, *J. Assoc. Off. Agr. Chemists*, **41**, 664-8 (1958)
- 6) S. Takahama, T. Nishida, *Proc. Second International Congress of Surface Activity*, **IV**, 141-147, Butterworths Scientific Publication, London (1957)
- 7) 原田, 木村, 本誌, **7**, 76-86, 142-9, 149-52, 195-200 (1958)
- 8) 伊沢, 木村, 本誌, **9**, 484-6 (1960)
- 9) 蔵多, 井上, 本誌, **6**, 96-100 (1957)
- 10) 伊沢, 木村, 本誌投稿中
- 11) 清水, 藤原, 高分子化学, **7**, 273 (1950)
- 12) N. Schönfeldt, *J. Am. Oil Chemists' Soc.*, **32**, 77 (1955); 第一工業製薬社報, No. 222, 223