

陰イオン界面活性剤の分析

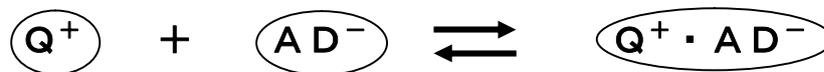
【はじめに】

陰イオン界面活性剤の定量は、陽イオン染料とのイオン会合体を有機溶媒に抽出し、吸光度定量する方法が広く利用されています。公定法では陽イオン染料としてメチレンブルーやエチルバイオレットなどが採用されています。しかし、有機溶媒、特にハロゲン系有機溶媒を使用するため、人体や環境へ及ぼす影響が懸念されます。また、分析には抽出操作を含むために煩雑な操作と時間を要し、分析精度は分析者の技術や熟練度に左右されるなどの欠点もあります。

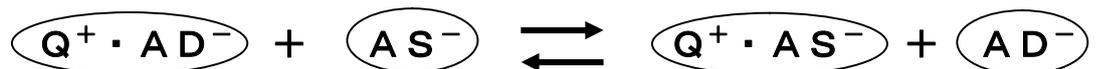
一方、溶媒抽出を行わず、水溶液中でのイオン会合反応による呈色変化を直接利用して陰イオン界面活性剤の定量を行う方法が見い出されました。弊社ではこの方法に注目し、試料採取現場での迅速なオンサイト分析を可能にする FIA 装置（ポータブルフローアナライザー）と、長時間にわたって安定した運転を行うための専用試薬を開発しました。

【測定原理】

酸性領域において、メチルオレンジ系染料陰イオン (AD^-) は 4 級アンモニウム塩 (Q^+) と反応して、黄色の 1 : 1 のイオン会合体 ($Q^+ \cdot AD^-$) を形成します。



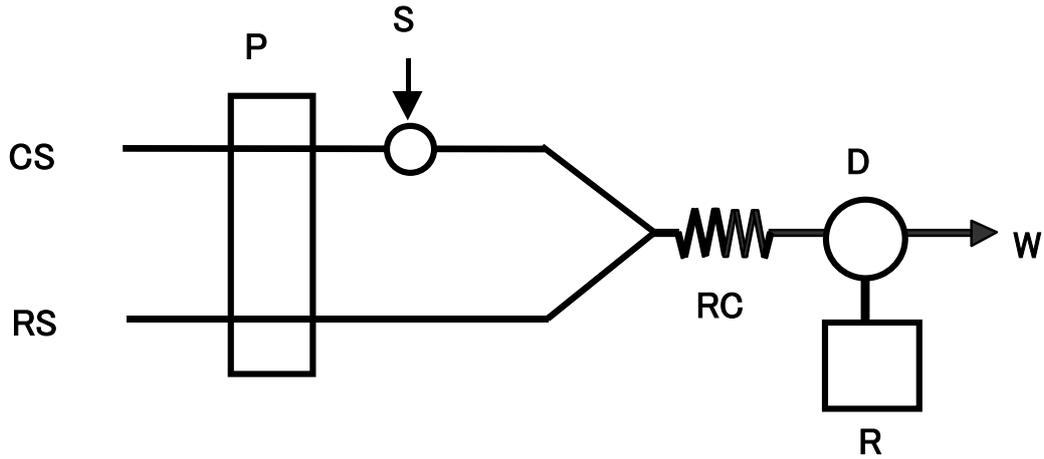
ここに陰イオン界面活性剤 (AS^-) を添加すると、 AD^- と AS^- の交換反応が起こり、赤色に変色します。



この時の酸性領域における黄色から赤色への吸光度の変化を 510nm の吸光度において測定し、陰イオン界面活性剤の定量を行います。

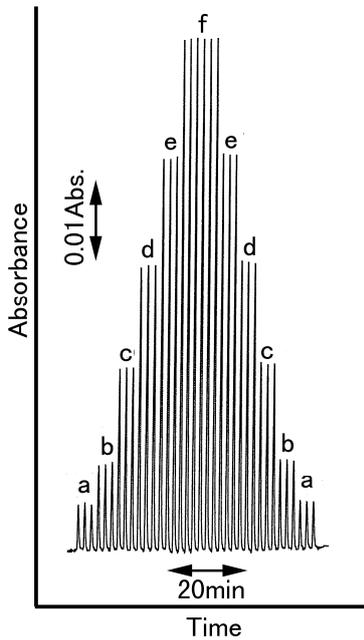
本法では特に AD^- としてプロピルオレンジ (PO^-) を、 Q^+ としてジステアリルジメチルアンモニウム ($DSDMA^+$) を用いたときに、陰イオン界面活性剤の種類によらず、ほぼ一定の検量線の傾きが得られることがわかっています。また、非イオン界面活性剤の TritonX-100 を試薬溶液に添加することで、生成したイオン会合体を安定化させることができます。

【フローダイアグラム】



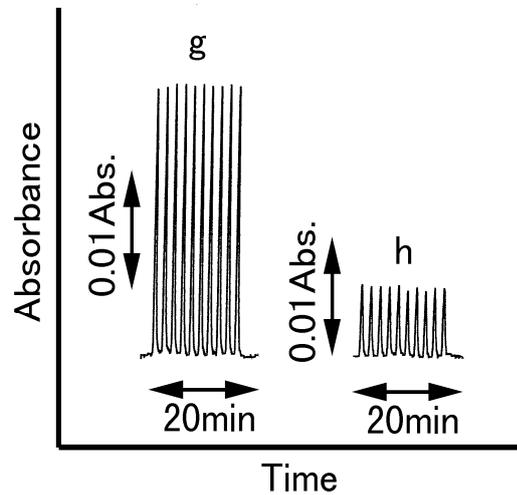
CS : キャリヤー溶液 (H_2O), RS : 試薬溶液 ($PO^-+DSDMA^++Tx-100$), P : 送液ポンプ ($0.75mlmin^{-1}$), S : サンプルインジェクター ($200\mu l$), RC : 反応コイル ($0.5mmi.d. \times 1m$)
 D : 検出器 ($510nm$), R : 記録計, W : 廃液

【検量線シグナル】



[LS⁻] ($\times 10^{-6}M$)
 a, 0.5; b, 1.0; c, 2.0; d, 3.0; e, 4.0; f, 5.0

【再現性テスト】



g: [LS⁻]= $2 \times 10^{-6}M$; n=10; RSD=0.89%
 h: [LS⁻]= $0.5 \times 10^{-6}M$; n=10; RSD=2.97%

【参考文献】

K.Higuchi, A.Inoue, H.Tamanouchi, S.Motomizu: *The Ninth International Conference on Flow Injection Analysis(ICFIA'98)*, p35, Seattle.
 本水昌二, 大島光子, 樋口慶郎: *環境と測定技術*, **25**, 40(1998).