

利用課題番号 : F-13-KT-0087
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : マイクロ空間を利用した小型分離分析デバイスの開発
Program Title (English) : Development of miniaturized analysis device based on microchemistry
利用者名 (日本語) : 大塚浩二, 内藤豊裕, 國澤研大, 二上俊太, 中村誠
Username (English) : Kouji Otsuka, Toyohiro Naito, Akihiro Kunisawa, Sunta Futagami, Makoto Nakamura
所属名 (日本語) : 京都大学工学研究科材料科学専攻
Affiliation (English) : Department of Materials Chemistry, Graduate School of Engineering, Kyoto University

1. 概要 (Summary) :

液体クロマトグラフィー (LC) は、様々な分野において広く利用されている分析手法であり、環境分析や医療の分野においてその場・その時に分析可能なオンサイト分析への需要が高まっている。LC に使用される分析カラムは多孔質体を使用しているために、カラム内の圧力抵抗は非常に高く、送液を行うためには大型なポンプを必要としている。

本研究では、電気浸透流ポンプ (EOP) の特性をもつ LC カラムを作製し、ポンプ一体型の小型 LC デバイスの開発を目指す。

2. 実験 (Experimental) :

レーザー直接描画装置 (DWL2000, Heiderberg Instruments Mikrotechnik) によって、クロムマスクを作製した。ネガ型レジスト SU-8 を 4 インチシリコン基板上にスピコートし、95°C でソフトベイクした。その後、紫外線露光装置 (MA-10 型, ミカサ株式会社) を用いて UV 露光 (200 mJ) し、基板上にクロムマスクのパターンを描写した。ポストベイク後、現像液 (SU-8 Developer) に浸漬させ SU-8 鋳型を作製した。

SU 鋳型に対して、poly(dimethylsiloxane) (PDMS) のプレポリマーを注いで 80 °C で 1 時間加熱し PDMS 製の微小流路を作製した。白金-パラジウム電極を作製したスライドガラスと貼り合わせ、電極を有する PDMS 製マイクロ流体デバイスを作製した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

作製した流体デバイスの EOP として性能を評価するため、電流値測定によって電気浸透流移動度を算出

した (Fig. 1)。10 mM リン酸バッファで満たしたマイクロ流体デバイスの片端試料リザーバーに 2 mM リン酸バッファを滴下し、流路両端に 3 kV の電位差を印加したところ、電流低下するのに 15.6 秒かかった。この時間は、流路内の 10 mM リン酸バッファを 2 mM リン酸バッファで置換するのにかかった時間であり、このことから電気浸透移動度は $8.5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ と算出された。ポンプ一体型 LC デバイスを開発するにあたり重要な、電極付きマイクロ流体デバイスの作製法を確立することができた。

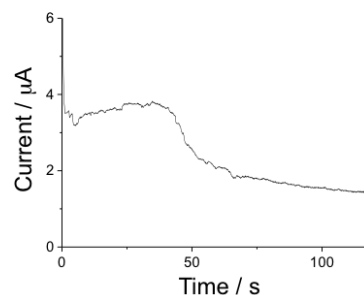


Fig. 1 Current change with time.

4. その他・特記事項 (Others) :

本研究は日本学術振興会科学研究費基盤研究 (B) および研究活動スタート支援の助成を受けたものである。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

(1) 國澤研大, 内藤豊裕, 久保拓也, 大塚浩二 “電気浸透流ポンプ材料を用いた携帯 LC カラムの開発” 第 3 回 CSJ 化学フェスタ 2013, 2013 年 10 月 22 日。

6. 関連特許 (Patent) :

なし。