

※課題番号 : F-12-UT-0042
※支援課題名 (日本語) : マイクロ流体界面電気化学測定法の開発
※Program Title (in English) : Development of microfluidic liquid interface electrochemical measurement systems
※利用者名 (日本語) : 火原 彰秀
※Username (in English) : Akihide HIBARA
※所属名 (日本語) : 東京大学生産技術研究所
※Affiliation (in English) : Institute of Industrial Science, the University of Tokyo

※概要 (Summary) :

マイクロ・ナノ流体は化学・生化学分析操作集積化のプラットフォームとして頻りに利用されている。本研究では、マイクロ・ナノ流体中で用いられる液滴の形成過程を電気化学的に解析し、そのメカニズムを明らかにすることを目的とする。深さの異なるマイクロ流路を接続することで、毛管力を調整して液滴を生成する。数十ミクロン径の液滴を 1 ms 間隔で生成するため、そのメカニズム解析は非常に困難である。そこで本研究では、高速な液滴形成過程を、定電位での電流・時間の関係から明らかにする。

※実験 (Experimental) :

高速大面積電子線描画装置 (VDEC、東大) により高精度金属マスクを作製した。ガラス基板に、2 段階光リソグラフィー及び湿式エッチング法にて、深さの異なるマイクロ流路を形成し、別のガラス基板と熱融着することにより、液滴生成用チップとした。特に今回は、電流・電位測定のため Ag/AgCl コートした Pt 線を流路に接触するように工夫した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

図 1 に液液界面測定用マイクロチップを示す。メイン流路は、幅 200 μm 、深さ 40 μm とした。サイド流路は、幅 60 μm 、深さ 2 μm 、とした。サイド流路から分散相をメイン流路に押し出し、液滴を生成し、液液界面間の電流・電位曲線、電流・時間曲線をそれぞれ得ることに成功した。

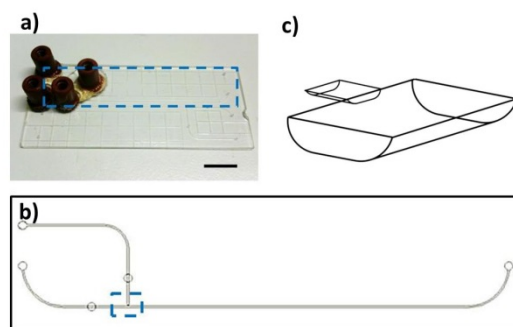


図 1 液滴生成過程の電気化学測定チップ

※その他・特記事項 (Others) :

界面活性剤の挙動解析により、液滴形成メカニズム解明を目指す。

共同研究者等 (Coauthor) :

Prof. Albert van den Berg, Prof. Jan Eijkel (オランダ Twente 大学 MESA+研究所),

吉田裕美 准教授 (京都工芸繊維大学大学院工学科学研究科)

福山真央 博士課程 2 年 (当研究室、応用化学)

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

Time-resolved Electrochemical Measurement Device for Microscopic Liquid Interfaces during Droplet Formation, M. Fukuyama, Y. Yoshida, J.C.T. Eijkel, A. van den Berg, A. Hibara, Microfluidics and Nanofluidics, in press. doi:10.1007/s10404-012-1101-9

ほか学会発表 (国内 3, 国際 1)

関連特許 (Patent) :

なし