

課題番号 : F-15-BA-45
利用形態 : 技術代行
利用課題名 (日本語) : グルコースを検出する微小流路を用いた電気化学的センサの作製
Program Title (English) : Manufacturing electrochemical sensor for Glucose detection using microfluidics
利用者名 (日本語) : 糸井充徳
Username (English) : M. Itoi
所属名 (日本語) : 日本大学医学部一般教育学系物理学分野
Affiliation (English) : Division of Physics, Institute of Liberal Education, Nihon University School of Medicine

1. 概要 (Summary)

電気化学的原理に基づき、グルコース(ブドウ糖)をセンシングするマイクロバイオセンシングデバイスの作製をおこなった。作製手順は、フォトリソグラフィによる電極パターン形成、PDMS 流路の形成をした後、電極にグルコース分解酵素を固定した。濃度の異なるグルコース溶液(+KCl)を流路にながし、ポテンシostatを用いてグルコース酵素が起こす反応を電流で観測し、作成したグルコースセンサデバイス特性の評価をおこなった。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】 パターン投影リソグラフィシステム、スパッタリング装置

【実験方法】 ガラス基盤を洗浄し、フォトリソグラフィで電極パターンを作成した後、スパッタリング装置(芝浦メカトロニクス社製 CFS-4EP-LL)で Cr-Pt の電極を作成した。作用電極および対極には電極自体が溶け出さないように同スパッタリング装置を用いて Pt, Au 薄膜を作成し、参照電極には塩化銀薄膜を KCl 溶液中で作成する必要があるため、銀薄膜を作成した。また、PDMS を用いた流路の形成のためのクロムマスクは μ PG501 (Heidelberg Instruments)を用いた。

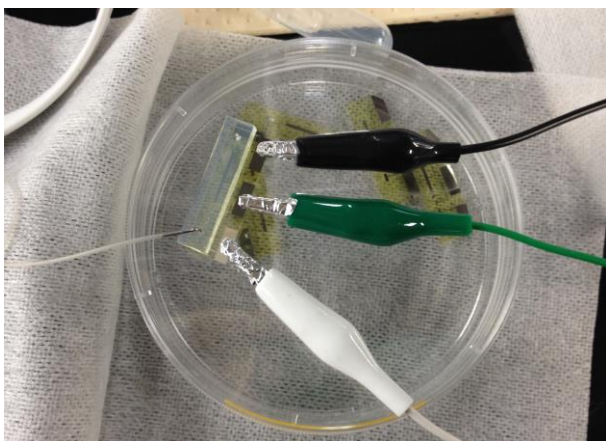


Figure 1 Electrochemical sensor for Glucose detection using microfluidics.

作成した作用電極にグルコースオキシダーゼ、グルタルアルデヒドおよびウシ血清アルブミンを固定する。PDMS の流路に針を刺し、濃度の異なるグルコース+KCl 溶液を流路にながし、酵素反応で生成される H_2O_2 の電極反応を電流値で観測した。(Figure 1)

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

濃度をかえたグルコースに対する、電流値を Figure 2 に示す。各濃度における測定時間は約3分程度で、得られた電流値は十分に安定していた。グルコース濃度と測定された電流値はほぼ線形であり、その傾きは $0.4 [\mu A/M]$ であった。濃度が未知のグルコース溶液を調べる小型センサとして十分に機能することを示していた。

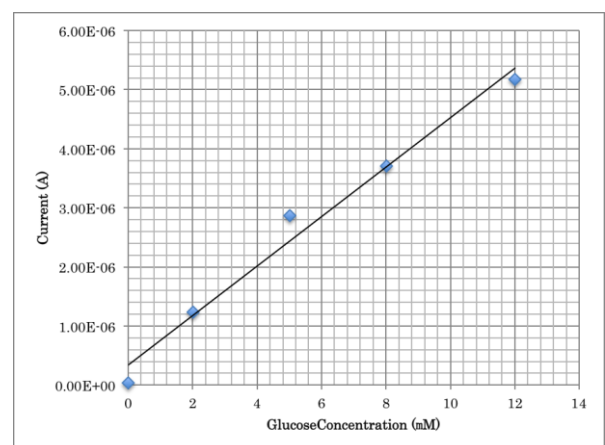


Figure 2 Result of the prepared glucose detection sensor. The horizontal and vertical axes show glucose concentration in KCl liquid (mM) and obtained current value (A).

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。