

課題番号 : F-17-OS-0005
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : バイオセンサー表面構築のための化学修飾膜の評価
 Program Title (English) : Surface analysis for bio-sensing device modification
 利用者名(日本語) : ノルハヤティサバニ²⁾, 信澤和行¹⁾, 山下一郎¹⁾
 Username (English) : N. B. Sabani²⁾, K. Nobusawa¹⁾, I. Yamashita¹⁾
 所属名(日本語) : 1) 大阪大学 パナソニック基盤協働研究所, 2) 大阪大学 産業科学研究所
 Affiliation (English) : 1) Panasonic Research Alliance Laboratory, Osaka University
 2) ISIR, Osaka University
 キーワード/Keyword : バイオセンサー, 電気化学インピーダンス, 成膜・膜堆積

1. 概要 (Summary)

本研究では、バイオセンサー構築のための電極表面改質の設計指針を得ることを目的として、電極の基本特性を評価した。ガラス基板上に電極を作製し、電気化学的な特性の評価を行った。この際、ガラス基板上への電極作製に DC/RF スパッタ装置を利用した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

多元 DC/RF スパッタ装置

【実験方法】

DC/RF スパッタ装置を用いて、ガラス基板上に、Cr, Au 層を形成させた。Bare 状態及び単分子膜形成後の電気化学特性を評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

まず、金蒸着 100 nm 厚の電極を作製した。同タイプのもので作製し、これら電極をそれぞれ、作用極、参照極として電気化学インピーダンス特性を評価した。しかしながら bare 状態のインピーダンス特性としてはインピーダンスが大きな値を示した。その原因は電極膜にピンホールが形成されていたと判断された。そこで、金膜厚を 300 nm に設定し、再度蒸着を行い、測定セルを作製した (Fig. 1)。その結果、bare 状態の特性を反映したインピーダンスが観測された。

続いて金-チオール結合を介して金電極上に単分子膜を形成させた。単分子形成分子をエタノール中に数 mM 程度溶解し、その溶液に対して UV/O₃ 洗浄した金電極を含浸させることで、単分子膜形成をうながした。未反応物を溶媒洗浄した後、乾燥させ、この状態での電気化学特性を評価した。その結果、bare 状態と比較してインピーダ

ンスが大きい値を示した。これは単分子膜が形成されたことで、インピーダンス観測試薬が電極とコンタクトすることが阻害されたことを示している。このように、本研究で作製した電極に単分子層を形成することで、インピーダンス変化が確認でき、さらに単分子層を介してバイオセンシングのレセプター等を修飾することにより、インピーダンスの変化をセンシングに利用できることが示された。

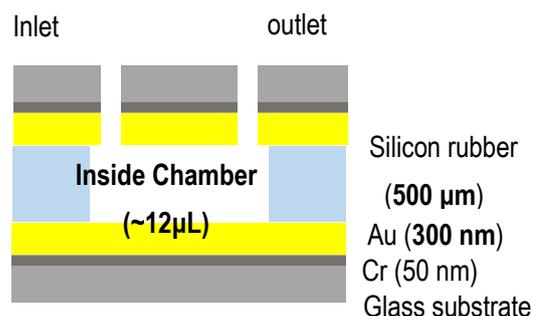


Fig. 1. The illustration of electrochemical measurement chamber

4. その他・特記事項 (Others)

謝辞: 本研究の一部は、JST-COI プログラムの支援により達成された。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) Huanwen Han, Norhayati Binti Sabani, Kazuyuki Nobusawa, Fumie Takei, Kazuhiko Nakatani, Ichiro Yamashita, "A new idea of PCR progress monitoring by Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) combination of ligand and hairpin primer", The first International Workshop by the 174th Committee JSPS on Symbiosis of Biology and Nanodevices (IWSBN2017), 2017.12.21 (poster)

6. 関連特許 (Patent)

なし