

電析による Pd/poly(3,4-ethylenedioxythiophene) 複合材料の作製とその電極触媒特性評価

Fabrication of Pd/Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) Hybrid Materials via Electrodeposition and Evaluation of their Electrocatalytic Properties

東京科学大学, °(M1)周 宇, 栗岡 智行, (M2)樋口 丈司, 曾根 正人, Tso-Fu Mark Chang

Science Tokyo, °Zhou Yu, Tomoyuki Kurioka, Joji Higuchi, Masato Sone, Tso-Fu Mark Chang

E-mail: zhou@ames.pi.titech.ac.jp

電気化学反応により血中のグルコース濃度を検出可能な電気化学グルコースセンサは、簡便でありながら、高い選択性と感度を有する。その性能は電極材料に左右され、導電性高分子と貴金属からなる複合材料は有力な電極材料の一つである。例えば、グルコースの電解酸化反応に対して、Pd と Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) (PEDOT) からなる複合材料 Pd/PEDOT は触媒活性を示すことが知られている^[1]。これらの複合材料の電極触媒能は、ポリマー内での貴金属粒子のサイズや分布によって異なる^[2]。これまでに我々は、PEDOT の電気化学ドーピングと金の電析を同時に実施する複合化方法により、Au/PEDOT 複合材料の電極触媒能が向上することを見出している^[3]。そこで本研究では、Pd/PEDOT 複合材料の電極触媒能向上に向けた本手法の適用範囲拡張と、得られる複合材料のグルコースの電解酸化に対する電極触媒能の評価を目的とする。

10 mm × 10 mm の酸化インジウムスズ電極を作用極に用いて、0.01 M EDOT、0.1 M LiClO₄ を含むアセトニトリル中で電解重合を行い PEDOT 膜を作製した^[3]。次に、PEDOT 被覆電極を作用極として、0.1 M KCl/0.01 M K₂PdCl₄(aq) 中で、印加電位 0.2 V で定電位電解を 20 秒間行った後、脱ドーブ処理を行い Pd/PEDOT 電極を作製した。グルコースを含む 0.1 M KOH(aq) 中でのサイクリックボルタンメトリー (CV) 測定より、作製した Pd/PEDOT 電極の電極触媒能を評価した。

電気化学測定より、0.2 V の電位を印加した時、PEDOT の酸化と PdCl₄²⁻ の還元による Pd 析出を確認した。得られた Pd/PEDOT を用いたグルコースの CV 測定の結果を Fig. 1 に示す。グルコース非含有時、Pd の酸化還元由来のピークが 0.2 V および -0.4 V 付近に観測された^[1]。グルコース濃度が 5 mM までは、グルコースの電解酸化に由来する明確なピークは確認されなかった一方で、Pd の酸化由来の電流値が減少した。一方で、グルコース濃度 10 mM 以上では、濃度増加に伴い電流値の増加を確認した。これより、作製した Pd/PEDOT が、電気化学グルコースセンサ用の電極材料に適用可能と示唆された。発表では、詳細な特性解析の結果も論じる。

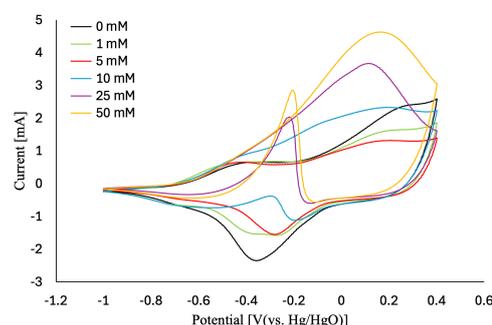


Fig. 1 CV measurements for X mM glucose/0.1 M KOH at a scan rate of 50mV/sec.

References: [1] H. Hosseini et al., Sens. Actuators, B 195 (2014) 85-91; [2] D. W. Hatchett et al., Chem. Rev. 108 (2008) 746-769; [3] 樋口 丈司 他, 2024 年第 71 回応用物理学会春季学術講演会予稿集.