

課題番号 : F-21-WS-0148
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : プラズモンセンサを用いた溶液 pH 変化の検出
Program Title (English) : The detection of pH change in aqueous solution with the transmissive plasmon sensor
利用者名(日本語) : 井手浩平
Username (English) : K. Ide
所属名(日本語) : 早稲田大学先進理工学研究科
Affiliation (English) : Graduate school of advanced science and engineering, Waseda Univ.
キーワード/Keyword : 分析、表面増強ラマン散乱、プラズモンセンサ、界面計測、pH

1. 概要(Summary)

電気化学反応において電極界面の pH はバルクとは異なると考えられるが、反応効率を左右する重要な因子であり、反応制御やメカニズム解明の観点からその場測定が求められている。しかしながら反応に影響を与えずに測定することは難しく、簡便な測定法の開発が必要である。

そこで本検討では電極界面 pH 計測系の構築を目指し、pH 応答性のプローブ分子を配したプラズモンセンサを作製、表面増強ラマン散乱を利用しプローブ分子の構造変化から pH 変化の検出を試みた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

顕微ラマン分光装置

【実験方法】

各種 pH 水溶液をプラズモンセンサ表面に滴下、液側からレーザー光を照射しラマンスペクトルを測定した。また、電極と接する形でプラズモンセンサを配した電気化学セルを用い、電極近傍にレーザー光を照射し反応中のラマンスペクトルを測定した。

プラズモンセンサは、無電解析出法で金属ナノ粒子を表面に形成した基板を用いた。プローブ分子としては、pH 応答性の発現に必要な官能基を有し、かつ比較的簡単な構造のものを選択した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

各種 pH 水溶液について得られたスペクトルを比較したところ、pH に応答を示すピークが確認された。またプローブ分子の構造から検討した結果、そのような応答

性の発現は妥当であると結論付けられた。さらに反応中の電極近傍で得られたスペクトルにおける上記 pH 応答性ピークの挙動から、作製したプラズモンセンサを用いて電気化学反応における電極界面 pH 変化をその場で検出可能であることが示唆された。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究先: ENEOS 株式会社

担当者: 井手浩平

所属: 中央技術研究所 先進技術研究所 水素キャリアグループ

・関連論文

“In-situ Surface-enhanced Raman Spectroscopy Measurement of Local pH near Electrode Surface using Ag Nanoparticles-Deposited Sensor”,

Kohei Ide, Masahiro Kunimoto, Satoru Yoshida, Masahiro Yanagisawa, Takayuki Homma

INTERFINISH 2020 20th World Congress, Online, September 2021.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし