

課題番号 : F-15-BA-16
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : バルク水の異常ポッケルス効果の電極依存性の評価
 Program Title (English) : Study of electrode dependence of anomalous Pockels effect bulk water Electrode.
 利用者名 (日本語) : 雪田俊平
 Username (English) : S. Yukita
 所属名 (日本語) : 東京理科大学大学院理学研究科
 Affiliation (English) : Graduate School of Science, Tokyo University of Science

1. 概要 (Summary)

電解質水溶液中の電極間に数 V の交流電圧を印加することで、電極間を通したレーザー光が印加電場に比例して偏向する現象をバルク水の異常ポッケルス効果と位置付けメカニズムの解明を目指している。そのポッケルス係数は大きな電極依存性を示しており、ITO 電極では Pt 電極よりも 2 桁大きい信号を示している。我々はこの減少の起源が電極-水界面に形成される電気二重層内(EDL)のポッケルス効果であると考えている。そこで、EDL のポッケルス効果でも同様の電極依存性があることを確かめるのが本課題の目的である。EDL のポッケルス効果は透過率変化スペクトルを元に計算するため、光を透過する Pt 薄膜電極が必要である。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタリング装置

【実験方法】

微細加工プラットフォームのスパッタリング装置を用いて、石英基盤上に Pt20nm、Cr 密着層 5nm の薄膜を成膜した。作成した薄膜電極の透過率スペクトルを当研究室の分光光度計を用いて測定した。また、この電極と水の界面の電場変調透過率変化スペクトルを 128ch ロックインアンプを用いて測定した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に作成した Pt 薄膜電極の透過率スペクトルを示した。可視域では概ね透過率は 3~5%であった。また、Fig. 2 に電場変調透過率変化スペクトルを示した。赤線は EDL 内の屈折率変化を使って実験結果の再現を試みたシミュレーション結果である。定性的な評価ではあるが、従来測定されていた ITO 電極を用いた場合に比べて非常に小さなポッケルス係数であ

ることがわかった。

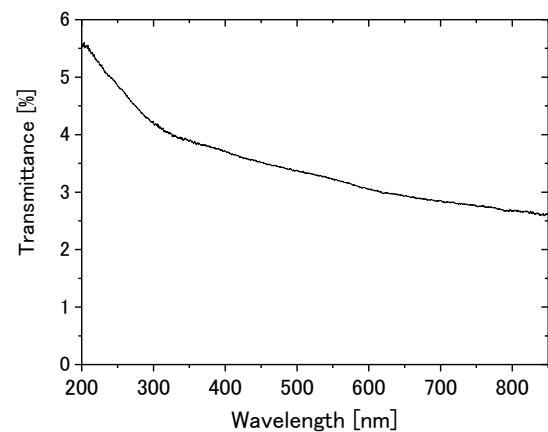


Figure 1 Transmittance spectrum of the Pt electrodes.

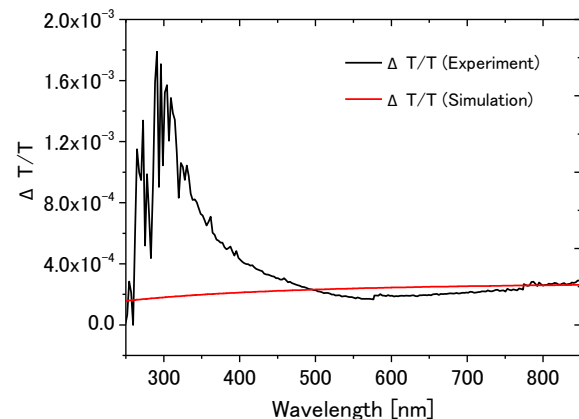


Figure 2 Electric-field modulated transmittance spectra by experiment and simulation.

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) 雪田 俊平, 日本物理学会 2015 年秋季大会, 2015 年 9 月 18 日.

6. 関連特許 (Patent)

なし。