

課題番号 : F-21-AT-0048
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 導電性高分子の磁場下での電気伝導度測定
Program Title (English) : Conductivity measurements of conductive polymers under magnetic field
利用者名(日本語) : 駒場京花, 後藤博正
Username (English) : K. Komaba, H. Goto
所属名(日本語) : 筑波大学大学院理工情報生命学院数理物質科学研究群
Affiliation (English) : Degree Programs in Pure and Applied Science Graduate School of Science and Technology, University of Tsukuba
キーワード/Keyword : 分析、低温物性、導電性、磁気、高分子

1. 概要(Summary)

室温から低温 (4 K) までの導電性高分子ポリアニリンの電気伝導度を測定した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

物理特性測定装置 (PPMS)

【実験方法】

導電性高分子ポリアニリンを、硫酸酸性中で過硫酸アンモニウムを用いて合成した。得られたポリアニリンの電気伝導度を磁場印加しながら物理特性測定装置 (PPMS) で測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ポリアニリンを水中で 0 °C において、過硫酸アンモニウムを用いて合成した。Figure 1 にポリアニリンの分子構造を示す。発色はエメラルジンと言われる濃い緑色を示した。これを、真空乾燥した後に、約 6 トンのプレスマシーンにより錠剤形に成形した。これを、真空蒸着装置により、金蒸着し電極を表面につけた(Figure 2)。

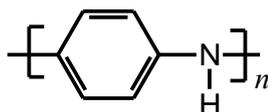


Figure 1. Molecular Structure of polyaniline.

この電気抵抗を、PPMS を用いて測定した。サンプルは 2 端子法を用いた。室温での電気伝導度は半導体領域であった。温度を下げて行くと電気伝導度は低下していった。この低下の程度をアレニウスプロットしたところ、ネ

ビルモットの提唱した、三次元バリアブルレンジホッピングの傾向を見ることができた。低温領域では極端な電気抵抗率の上昇がみられた。また、磁場を印加した場合、この抵抗率を制御することができた。



Figure 2. Sample for conductivity measurements.

ポリアニリンは通常のプラスチックほどの成型加工性をもたないために、厚いフィルムや、インゴット体を作製することは困難である。そのため、我々は粉末を圧縮したペレットを作製して電気伝導度を測定した。しかし、電極を取り付けることも容易でなく、金蒸着して表面に導電層をコーティングしたが、測定に耐える電極面を確保することに、工夫を要した。

本研究を通じて、この電極確保と低温での導電性(抵抗率から求める)測定方法を確立した。特に磁場を印加しながらの導電性高分子の電氣的測定は当グループにおいて行ったことがなかった。そのため、試行を繰り返しながら方法を確立した。

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。