

課題番号 : F-17-NM-0072
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : リチウムイオン電池用電極材料の表面親水化
Program Title (English) : Hydrophilization of the surface of electrode materials for lithium-ion batteries
利用者名(日本語) : 鈴木真也
Username (English) : S. Suzuki
所属名(日本語) : 東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻
Affiliation (English) : Department of Applied Chemistry School of Engineering The University of Tokyo
キーワード/Keyword : Hydrophilization, Hydrothermal treatment, Li-ion batteries, 表面処理

1. 概要(Summary)

利用者はこれまでに分散液を塗布・乾燥させるだけでリチウムイオン伝導性薄膜を形成する水系ナノシート分散液を開発した。これをリチウムイオン二次電池の電解質として適応を狙い、(通常疎水性表面を持つ)電極材料上に電解質を成膜すると、電極-電解質間は僅かな接点での点接触界面となり、高い内部抵抗の要因になることがわかっている。通常の酸化物系電極材料の表面は疎水性であるため、カーボンコーティングやアルカリ水熱処理およびそれらの組み合わせによって電極材料表面の親水化を試みた。結果として、アルカリ水熱処理のみを行った場合に最も親水性が向上した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ イオンスパッタ
- ・ 触針式表面段差計

【実験方法】

電極材料の薄膜は所属元において成膜した。具体的には水を含まない有機金属溶液を金基板上にスピコートした後、乾燥、焼成して得た。NIMS 微細加工 PF においてイオンスパッタを用い、電極薄膜上に約 12 nm のカーボン層を蒸着させた。カーボンコーティングを行った薄膜及び行っていない薄膜について、所属先においてアルカリ水溶液中で水熱条件処理を行った。得られた薄膜の親水性を評価した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に各種表面処理を施した電極薄膜状に 20 μ L 程度の水滴を乗せた写真を示す。カーボンコーティング後にアルカリ水溶液中で水熱条件処理を行った薄膜では、As Prepared 薄膜よりやや小さな接触角を示した。アル

カリ水熱処理のみを行った薄膜では、表面上に水が広がるなど最も小さな接触角を示した。以上より水系ナノシート分散液から得られる電解質膜と良好な接触を得るための電極材料の表面処理手法としてアルカリ水熱処理が有望であることが明らかになった。アルカリ水熱処理を行った電極を用いて、セルを組み電池特性の評価を現在行っている。



Fig. 1 Digital Photograph of the aqueous droplet on the prepared thin films of the electrode materials. (Left) As prepared, (Center) Hydrothermally treated in alkaline aqueous solution, (Right) Carbon coated and subsequently hydrothermally treated in alkaline aqueous solution.

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は JSPS 科研費 26390026 の助成を受けたものです。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 鈴木真也、宮山勝、第 65 回応用物理学会春季学術講演会、平成 30 年 3 月 18 日(予定)

6. 関連特許(Patent)

なし