

Characterization of the elemental distribution in Li batteries electrodes by means of ion beam analysis

Raquel Gonzalez Arrabal

Instituto de Fusión Nuclear, Universidad Politécnica de Madrid, Spain

The development of efficient storage technologies for electrical energy plays an important role mainly in the progress of portable consumer electronics and electric vehicles. Nowadays, Li-ion batteries are attractive candidates for these applications since they can provide high energy and high power densities. The performance of a Li-ion battery strongly depends, among other factors, on the characteristic of the electrodes and in particular on the Li-ion diffusion capabilities on it. Because of this reason the study of the Li distribution in the positive electrode is one of the main points of concern in further battery development.

In this talk, the capabilities of ion beam analysis techniques (PIXE and NRA) to study the elemental distribution, in particular Li, in Li-ion batteries electrodes will be presented. Firstly, PIXE experimental results about the dependence of the Li distribution on electrode thickness as well as, on the charge process parameters (current density and time) will be illustrated for positive electrode containing $\text{Li}_x\text{Ni}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ ($1.0 \leq x \leq 0.5$) microparticles as active material. Secondly, first experimental results on the Li depth-profiling in Li_xFePO_4 ($1.0 \leq x \leq 0.5$) positive electrodes by using the ${}^7\text{Li}(p, \alpha_0){}^4\text{He}$ nuclear reaction will be shown.

Finally, the ion beam capabilities in Spain will be presented.

イオンビーム分析法によるリチウムイオン電池電極内の元素分布解析

ラケール・ゴンザレス アラバル

スペイン マドリッド工科大

電気エネルギーの効率的なストレージ技術の開発は、ポータブル民生用電子機器や電気自動車の性能向上に重要な役割を果たしています。リチウムイオン電池は、高エネルギー・高電力密度を提供することができるのでこれらの用途に魅力的な候補です。リチウムイオン電池の性能は、様々な要素の中でも電極の特性、特に電極中でのリチウムイオンの拡散機能に依存します。このため、正電極中の Li 分布分析は、電池に関する研究開発における重要な主要テーマの一つです。

講演では、イオンビーム分析技術 (PIXE と NRA) のリチウムイオン電池正電極材料中の特にリチウムの元素分布解析機能について解説します。まず、PIXE 及び PIGE による正電極活物質として $\text{Li}_x\text{Ni}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ ($1.0 \leq x \leq 0.5$) 微粒子を含む電極膜断面内の Ni 及び Li 分布の解析結果から、Li 分布の電極膜厚および充電プロセスのパラメーター (電流密度および時間) の依存性について説明します。次に、正電極活物質として Li_xFePO_4 ($1.0 \leq x \leq 0.5$) 微粒子を含む電極膜中のリチウムの深さ方向の分布を、 ${}^7\text{Li}(p, \alpha){}^4\text{He}$ 核反応を利用して得られた最初の結果を示します。最後に、これらの分析を行ったスペインにおけるイオンビームシステムについて紹介します。