

XPS/AES/ToF-SIMS, un cluster pertinent de techniques d'analyse au service de l'étude des batteries Li-ion

E. De Vito¹

¹Université Grenoble Alpes, F-38000 Grenoble, France. CEA-LITEN, F-38054 Grenoble, France
Contact : eric.de-vito@cea.fr

Résumé :

Un vieillissement trop rapide des batteries Li-ion en fonctionnement peut constituer un verrou critique à leur développement commercial. Afin de mieux contenir les mécanismes de dégradation sous-jacents, une caractérisation fine des matériaux d'électrodes, et en particulier de l'interphase d'électrolyte solide (SEI), s'avère indispensable. L'objectif de cette présentation est de mettre en valeur l'efficacité de la combinaison XPS/AES/ToF-SIMS dans un tel cadre d'études (Figure 1). Divers exemples illustrant la complémentarité de ces techniques sont exposés [1-3] ; ils concernent en particulier l'étude de la lithiation d'électrodes négatives à base de graphite ou de silicium, ainsi que la compréhension des mécanismes à l'origine de pertes de performances observées pour divers systèmes électrochimiques.

En perspective, de nouveaux axes de recherche reposant sur le cluster XPS/ToF-SIMS/RMN sont proposés. Combiné à une technique de marquage isotopique, celui-ci permettra d'approfondir notre connaissance de la dynamique du lithium au sein de la SEI [4-5] et d'étudier de nouvelles voies d'optimisation d'électrodes.

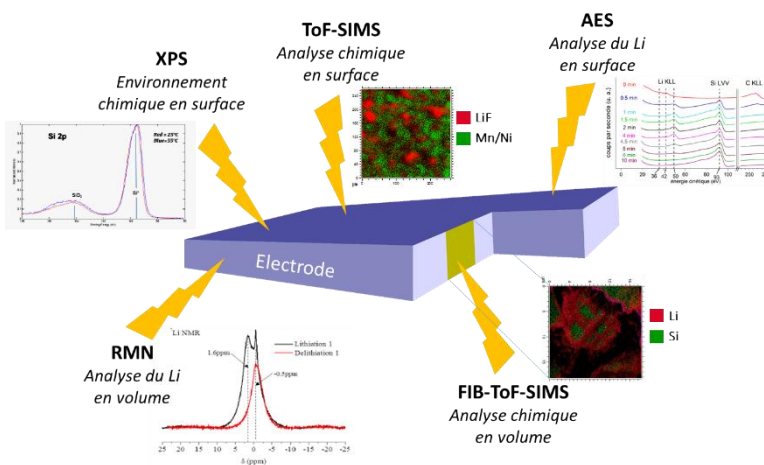


Figure 1 - Complémentarité des techniques d'analyse XPS/AES/ToF-SIMS/RMN pour l'étude des matériaux d'électrode

Abstract:

Different examples involving the study of the lithiation of graphite or silicon-based negative electrodes and of the performance fading of electrochemical systems, are presented, demonstrating the efficiency of XPS, AES and ToF-SIMS correlative analysis in such cases. As a work perspective, a novel approach is described: involving isotopic tracing, it should allow moving forward towards a better understanding of the dynamics of solid electrolyte interphase (SEI) and of a new process leading to optimized electrode materials.

[1] Radvanyi *et al*, **J. Mater. Chem. A**, 2013, 1, 4956-4965.

[2] A. Bordes *et al*, **ACS Appl. Mater. Interfaces**, 2015, 7(50), 27853-27862.

[3] A. Bordes *et al*, **Chem. Mater.**, 2016, 28(5), 1566-1573.

[4] Pili-pili *et al*, **J. Electrochem. Soc.**, 2017, 164(12), A2374-A2389.

[5] Z. Lu *et al*, **J Phys Chem Lett.**, 2018, 9(18), 5508-5514.