IRAMIS : Institut Rayonnement Matlère de Saclay

Saclay

NIMBE/LEDNA

Synthèse de nanoparticules par pyrolyse laser pour les batteries au lithium

Spécialité CHIMIE

Niveau d'étude Bac+5

Formation Ingenieur/Master

Unité d'accueil NIMBE/LEDNA

Candidature avant le 27/04/2018

Durée 5 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact HERLIN Nathalie
+33 1 69 08 36 84
nathalie.herlin@cea.fr

Résumé

Synthèse par pyrolyse laser de nanoparticules cœur coquille d'intérêt pour le stockage électrochimique - caractérisations morphologiques et structurales

Sujet détaillé

Le stockage performant de l'énergie est un des défis de la transition énergétique. Les batteries au lithium sont une technologie mature mais de nombreuses recherches restent à mener afin d'augmenter leur capacité de stockage et envisager des applications nécessitant plus d'énergie que par exemple les téléphones mobiles. Pour augmenter cette capacité de stockage, il faut disposer de matériaux qui stockent le plus de lithium possible par unité de masse.

A l'électrode négative, le silicium est très étudié comme moyen d'augmenter la capacité de stockage car sa capacité est 10 fois supérieure à celle du matériau commercial le plus utilisé, le graphite. Cependant, la dégradation rapide du silicium empêche encore son développement à grande échelle et son industrialisation. Plusieurs stratégies ont été développées pour pallier ce problème. L'intégration de germanium pour la formation d'alliage SiGe est l'une d'elles et a permis la fabrication d'électrodes à la durée de vie plus longue [1].

A l'électrode positive, le soufre est prometteur de par sa grande capacité de stockage théorique. Cependant, la dissolution de l'électrode dans l'électrolyte constitue l'inconvénient majeur empêchant son déploiement commercial. La plupart des stratégies mettent en avant la synthèse de composites Carbone/soufre, ce qui renchérit néanmoins les couts de fabrication par l'ajout de nombreuses étapes de synthèse [2].
Dans le stage , nous nous intéresserons à la synthèse d'alliages Silicium/germanium et de composites carbone/soufre, nous utiliserons la pyrolyse laser, une technique en une étape, souple, reproductible, facile d'utilisation, et avec des taux de production importants [3].

Ces particules seront caractérisées au cours du stage et leurs performances comme matériaux de batteries seront testées dans un laboratoire partenaire a Grenoble

Références :
1. Duveau, D.; Fraisse, B.; Cunin, F.; Monconduit, L., Chemistry of Materials 2015, 27 (9), 3226-3233.
2. Ji, X.; Nazar, L. F., Journal of Materials Chemistry 2010, 20 (44), 9821-9826.
3. Sourice, J. et al; ACS applied materials & interfaces 2015, 7 (12), 6637-6644.

Mots clés

nanoparticules, materiaux, silicium, souffre

Compétences

Pyrolyse laser, diffraction de RX, Raman, analyse chimique, BET, microscopie

Logiciels

Laser pyrolysis for the synthesis of nanoparticles applied to Li-Ion batteries

Summary

Full description

Keywords

Skills

Softwares