

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Monsieur Christopher MAGRAS

Candidat au Doctorat de Chimie polymères,
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Soutiendra : sa thèse intitulée :

Contrôle et impact du taux de solvant résiduel pour le développement de polyélectrolytes fluorés et composites pour batteries Lithium tout solide

Dirigée par Monsieur LAURENT RUBATAT et Monsieur JOACHIM ALLOUCHE

le 28 mars 2023

Composition du jury :

M. Florent CARN, Maître de conférences	Université Paris Cité	Rapporteur
M. Jean-François GOHY, Professeur	Université Catholique de Louvain	Rapporteur
Mme Maud SAVE, Directrice de recherche	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Examinatrice
M. Géréme GODILLOT, Ingénieur	Arkema GRL	Examineur

Résumé :

Les technologies actuelles de batteries Lithium-ion utilisent des électrolytes liquides, qui ne sont pas compatibles avec l'utilisation d'une anode en lithium métal. L'utilisation de ce dernier pourrait améliorer significativement la capacité des batteries, mais nécessite l'utilisation d'un électrolyte solide stable. Dans ces travaux, nous décrivons la préparation d'électrolytes solides à base de dérivés de Poly(fluorure de vinylidène) (P(VDF)), et l'étude de différentes stratégies pour améliorer leurs performances. Une influence significative du taux de solvant résiduel a été observée, celui-ci provenant d'un séchage incomplet de l'échantillon. Cela conduit à une amélioration de la conductivité ionique de plus de 5 ordres de grandeurs. Malheureusement, la présence de solvant résiduel est rarement mentionnée et quantifiée dans la littérature. Dans ce travail, nous décrivons la préparation d'électrolytes à base de copolymères de P(VDF) avec différents taux de solvant résiduel, et leurs caractérisations. De plus, nous avons identifié les paramètres du procédé de préparation ayant une influence significative sur les propriétés des électrolytes. Cela nous permet maintenant de proposer un procédé de préparation reproductible. Cependant, la présence de solvant résiduel peut être néfaste à la stabilité électrochimique (< 3.8 V) des électrolytes. Pour cette raison, nous avons préparé des électrolytes contenant des additifs plus stables, permettant d'obtenir de bonnes conductivités ioniques ($>10^{-4}$ S/cm à 25 °C) et hauts potentiels d'oxydation (> 4.1 V). Les performances obtenues sont prometteuses pour la préparation d'électrolytes pour batterie lithium tout solide. De plus, nous décrivons la modification chimique contrôlée d'un copolymère afin d'obtenir un taux modulable de doubles liaisons et son étude en fonction de la teneur en solvant. Enfin, nous avons étudié le traitement de surface et la réduction de la taille de particules inorganiques. Des électrolytes composites fluorés ont alors été préparés et leurs performances évaluées.