



Offre de thèse

Synthèse de ferrocènes comme nouveaux électrolytes pour le stockage d'énergie (2023-2026)

Lieu : Equipes CORInt et MaCSE de l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes, Campus de Beaulieu, 263 avenue du Général Leclerc, 35042 Rennes Cedex, France

Ecole doctorale : Matière, Molécules et Matériaux (S3M)

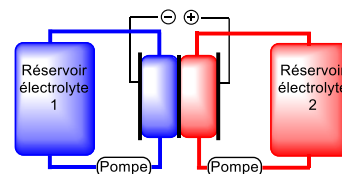
Spécialités : Chimie organique, Chimie organométallique, Chimie physique et électrochimie

Financement : PEPR Batteries de l'ANR (2 135 €/mois brut, revalorisé chaque année)

Mots clés : composés organométalliques rédox, énergie, stockage, batteries

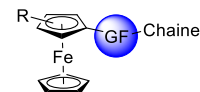
Description du projet

Si le développement des énergies renouvelables permet de répondre aux défis environnementaux actuels, leur caractère intermittent impose la mise au point de nouveaux moyens de stockage de l'énergie produite. Dans ce contexte, les batteries aqueuses en flux sont particulièrement prometteuses, l'énergie étant stockée de façon durable dans des solutions d'électrolytes pouvant être mises en contact à la demande dans une cellule électrochimique pour générer un courant électrique. De nombreux composés rédox réversibles et solubles en milieu aqueux ont été évalués dans ce but, cependant peu d'entre eux sont actuellement utilisables en tant que posolyte.



Depuis la découverte du ferrocène, des dérivés ont trouvé des applications dans tous les domaines de la chimie. Ceci est notamment dû à la stabilité et au caractère rédox réversible du ferrocène, permettant d'osciller entre une forme neutre et une forme ferrocénium cationique. Cette propriété permettrait d'employer des dérivés du ferrocène comme électrolytes pour le stockage d'énergie, un domaine encore peu développé.

Le but de ce projet de thèse consiste à concevoir et préparer de nouveaux dérivés du ferrocène répondant à plusieurs critères pour une application comme électrolytes dans des batteries rédox aqueuses en flux. Ils devront ainsi être fortement solubles en solution aqueuse, stables sous leurs formes réduites et oxydées, en plus de posséder un potentiel d'oxydation compatible avec l'application visée. Pour répondre à ces contraintes, nous grefferons sur le ferrocène un groupe fonctionnel (GF - pour moduler le potentiel d'oxydation ainsi que la stabilité des espèces) sur lequel nous ajouterons différentes chaînes (pour favoriser la solubilité). Des composés polysubstitués seront également envisagés pour en moduler finement les propriétés. En fonction des structures visées, le développement de méthodologies de synthèse en série ferrocène pourra être abordé. Le travail de synthèse sera complété par un volet analytique avec la détermination des solubilités aqueuses, des paramètres électrochimiques (voltammétrie cyclique notamment) et de stabilité. Les composés les plus prometteurs seront testés comme posolytes dans des batteries rédox en flux.



Profil recherché

L'étudiant(e) recruté(e) devra avoir de bonnes connaissances en chimie organique, en outils de caractérisation (RMN, IR, *etc.*) et être titulaire d'un diplôme de Master 2. Des connaissances en chimie organométallique, tout comme en électrochimie, seraient un plus mais ne sont pas indispensables. Un intérêt pour les sujets pluridisciplinaire est fortement souhaité.

Le travail s'effectuera au sein de l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes, possédant toutes les facilités pour mener une recherche de qualité, entre les équipes Chimie Organique et Interfaces (COrint) et Matière Condensée et Systèmes Electroactifs (MaCSE).

Candidature avant le 12/07/2023

Pièces à fournir

- CV, lettre de motivation et notes de M1/M2 et/ou classement.
- Noms et email de deux personnes (pour recommandations).

Contacts

- Dr. William Erb, william.erb@univ-rennes.fr, 02 23 23 58 45
- Prof. Florence Mongin, florence.mongin@univ-rennes.fr
- Dr. Florence Geneste, florence.geneste@univ-rennes.fr