IRAMIS : Institut Rayonnement Matlère de Saclay

Saclay

NIMBE/LICSEN

Nanostructures à base de porphyrines

Spécialité Chimie organique

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil NIMBE/LICSEN

Candidature avant le 31/03/2023

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact CAMPIDELLI Stéphane
+33 1 69 08 51 34
stephane.campidelli@cea.fr

Résumé

Les porphyrines sont des macrocycles tetrapyrroliques aromatiques qui présentent une grande diversité de propriétés optiques, opto-électroniques et électrochimiques. Le but de ce projet est de synthétiser de nouveaux matériaux à base de porphyrines pour tirer partie de ces propriétés.

Sujet détaillé

Le but de ce projet est de synthétiser de nouvelles molécules à base de porphyrines pour la fabrication de nanostructures mono- et bidimensionnelles. Les porphyrines sont des macrocycles tetrapyrroliques aromatiques ; les dérivés de porphyrines sont des briques essentielles du vivant, notamment pour le transport d'oxygène, pour les réactions d'oxydation et également pour la photosynthèse. Au-delà de cette importance dans le domaine du vivant, les propriétés optiques et électroniques des porphyrines en font un des matériaux les plus étudiés pour la conversion d'énergie, la catalyse, l'optique/optoélectronique et la médecine.

D'autre part, à cause de leur structure et de la grande versatilité de leur synthèse, les porphyrines meso-substituées ont permis la formation d'un large éventail de nanostructures covalentes ou supramoléculaires.[1-5] Dans ce contexte, au cours de ce stage nous proposons de synthétiser des dérivés de porphyrines contenant des groupements PAHs (hydrocarbures aromatiques polycycliques)[6] pouvant conduire à des porphyrines pi-étendues et/ou des nanostructures mono- et bidimensionnelles.[7,8] Avec ces assemblages, nous visons à exploiter les propriétés optiques et optoélectroniques des porphyrines. Ce projet rassemble plusieurs partenaires possédant des expertises complémentaires en chimie (CEA-Saclay) et en microscopie à effet tunnel (ISMO-Univ. Paris-Sud et IM2NP/CINaM à Marseille). Pour ce projet le/la candidat(e) devra posséder une solide formation en chimie organique. Le projet sera réalisé en collaboration avec des physiciens ; le/la candidat(e) doit également avoir un goût prononcé pour le travail multidisciplinaire.

Références :
1. S. Mohnani and D. Bonifazi, Coord.Chem.Rev., 2010, 254, 2342-2362.
2. N. Aratani and A. Osuka, Bull.Chem.Soc.Jpn, 2015, 88, 1-27.

3. R. Haver and H. L. Anderson, Helv.Chim.Acta, 2019, 102, e1800211.
4. L. Grill, M. Dyer, L. Lafferentz, M. Persson, M. V. Peters and S. Hecht, Nat.Nanotechnol., 2007, 2, 687-691.
5. J. Otsuki, Coord.Chem.Rev., 2010, 254, 2311-2341.
6. Synthesis and Suzuki–Miyaura cross coupling reactions for post-synthetic modification of a tetrabromo-anthracenyl porphyrin
J. Pijeat, Y. J. Dappe, P. Thuéry and S. Campidelli, Org.Biomol.Chem., 2018, 16, 8106-8114.
7. Edge-on self-assembly of tetra-bromoanthracenyl-porphyrin on silver surfaces
N. Kalashnyk, M. Daher Mansour, J. Pijeat, R. Plamont, X. Bouju, T. S. Balaban, S. Campidelli, L. Masson and S. Clair, J. Phys. Chem. C 2020, 124, 40, 22137−22142.
8. J. Pijeat, L. Chaussy, R. Simoës, J. Isopi, J.-S. Lauret, F. Paolucci, M. Marcaccio and S. Campidelli, ChemOpen, 2021, 10, 997-1003.

Mots clés

Compétences

Synthèse organique, RMN, spectrométrie de masse.

Logiciels

Porphyrin-based nanostructures

Summary

Porphyrins are aromatic tetrapyrrolic macrocycles that exhibit a wide range of optical, optoelectronic and electrochemical properties. The aim of this project is to synthesize new materials based on porphyrins to take advantage of these properties.

Full description

Keywords

Skills

Softwares