



Synthèse de macromolécules pi-conjuguées pour des applications thermoélectriques (SpiCM-TE)

Les matériaux thermoélectriques (TE) ont la capacité de convertir la chaleur en électricité et vice-versa. Il existe de nombreux endroits dans notre environnement, comme les voitures, les bâtiments et les installations industrielles, où la chaleur perdue pourrait être récupérée pour produire de l'électricité. Récemment, les polymères conjugués (PC) dopés sont apparus comme des matériaux alternatifs aux semi-conducteurs inorganiques classiques, car ils sont légers, flexibles, faciles à traiter et peuvent fonctionner à basse température (<200°C). Idéalement, un bon matériau TE devrait présenter une conductivité électrique σ et un coefficient Seebeck S élevés, ainsi qu'une faible conductivité thermique κ , qui peut être résumée par le facteur de mérite sans dimension à une température T donnée, par $ZT = \sigma TS^2/\kappa = T.PF/\kappa$, avec PF étant le facteur de puissance en W/mK^2 . La stratégie dominante pour améliorer les performances des polymères TE est basée sur l'amélioration de la conductivité de charge qui est intimement liée au mécanisme de dopage des CP. La recherche sur les matériaux TE organiques a fait des progrès significatifs au cours de la dernière décennie et des valeurs remarquables de ZT jusqu'à 0,42 ont été obtenues pour les polymères de type p tels que le PEDOT:PSS. Cependant, malgré les efforts récents, les CP de type p et n dopés présentent des performances TE inférieures avec un PF limité à quelques $\mu W/mK^2$.

Le candidat retenu développera de nouveaux polymères organiques innovants de type p et plus particulièrement de type n pour les dispositifs thermoélectriques. Une attention particulière sera accordée au contrôle des niveaux d'énergie et du caractère accepteur ou donneur du squelette. Les chaînes latérales solubilisantes auront également un intérêt, non seulement en tant que groupes solubilisants mais aussi pour améliorer les propriétés structurelles et l'ordre à l'état solide, en combinaison avec un dopant.

Nous offrons l'opportunité de travailler dans un environnement très dynamique avec des collaborations de haut niveau permettant de caractériser en profondeur les propriétés optoélectroniques, structurelles et physiques des matériaux.

Profil : Vous êtes un(e) étudiant(e) de Master II très motivé(e) avec une bonne formation en chimie organique/macromoléculaire. Vous avez de bonnes capacités de communication en anglais écrit et parlé.

Comment postuler ?

Aller sur le lien :

https://collegedoctoral-cvl.fr/as/ed/voirproposition.pl?site=CDCVL&matricule_prop=41412

Bas de page "candidater". Vous devez créer un compte ADUM.

Personne à contacter : Dr. Bruno Schmaltz (bruno.schmaltz@univ-tours.fr)

Durée : 36 mois, dès Octobre 2022.



Synthesis of pi-conjugated macromolecules for thermoelectric applications (SpiCM-TE)

Thermoelectric (TE) materials have the capability to convert heat to electricity or vice-versa. There are numerous places in our environment such as cars, buildings and industrial plants where heat waste could be recovered to generate electricity. Recently, doped conjugated polymers (CPs) have emerged as alternative materials to classical inorganic semiconductors since they are light, flexible, easy to process and can be operated at low temperatures (<200°C). Ideally, a good TE material should exhibit high charge conductivity σ and Seebeck coefficient S and low thermal conductivity κ , which can be summarized in the dimensionless figure of merit at a given temperature T as $ZT = \sigma TS^2/\kappa = T.PF/\kappa$, with PF the power factor in W/mK^2 . The dominant strategy to enhance the performances of TE polymers is based on the improvement of the charge conductivity σ that is intimately related to the doping mechanism of CPs. Research on organic TE materials has made significant progress in the last decade and remarkable ZT values up to 0.42 were obtained for p-type polymers such as PEDOT:PSS. However, despite recent efforts, doped p- and n-type CPs show lower TE performances with a PF limited to a few $\mu W/mK^2$.

The successful candidate will develop new and innovative p- and more particularly n-type organic polymers for thermoelectric devices. A particular attention will be devoted to the control of the energy levels and the acceptor or donor character of the backbone. Solubilizing side-chains will also have an issue, not only as solubilizing groups but to improve the structural properties and solid-state order, in combination with either dopants.

We provide the opportunity to work in a highly dynamic environment with top-level collaborations allowing to characterize in depth the optoelectronic, structural and applicative properties of these new materials.

Profile : You are a highly motivated Master II student with a good background in organic/macromolecular chemistry. You have good communication skills in written and spoken English.

How to apply ?

Go to the link :

https://collegedoctoral-cvl.fr/as/ed/voirproposition.pl?site=CDCVL&matricule_prop=41412

Bottom of the page "candidate". You have to create an ADUM account.

Contact Person : Dr. Bruno Schmaltz (bruno.schmaltz@univ-tours.fr)

Duration: 36 months, starting October 2022.