

Sujet de stage de master M2 ou 3^{ème} année d'école d'ingénieur - 2019

Synthèse et caractérisation thermomécanique par AFM des copolymères à blocs PS/POE et leurs matériaux composites

Laboratoires :

Institut de Chimie Radicalaire - UMR 7273 – Equipe CROPS (Marseille)

Laboratoire Matériaux, Polymères, Interfaces et Environnement Marin - EA 4323 (Toulon)

Durée : 5 - 6 mois

Encadrants : Trang Phan (ICR, Marseille) et Pascal Carrière (MAPIEM, Toulon)


Contexte du projet : les copolymères à blocs, due à l'immiscibilité entre les blocs, auront tendance à se séparer en phases formant ainsi des nano-domaines en structures régulières et périodiques. Cette nanostructuration confère aux copolymères à blocs un ensemble de caractéristiques technologiques très intéressantes, aussi bien en solution qu'à l'état solide. Depuis de nombreuses années, les copolymères à blocs à base de poly(oxyéthylène) (POE), notamment les PS/POE, sont largement étudiés dans la littérature comme l'électrolyte polymère solide pour les batteries lithium métal, dans lequel le POE assure la conduction des ions et le PS apporte le renfort mécanique au matériau. Il est donc important de comprendre le rôle et le mécanisme de renfort du PS à la fois dans le matériau « bulk » et à l'interface des nano-domaines des films nanostructurés.


Mission : le candidat de Master 2 ou de 3^{ème} année d'école d'ingénieur aura pour objectifs de 1) synthétiser des copolymères diblocs et triblocs PS/POE par polymérisation contrôlée par les nitroxydes (NMP) et 2) étudier les propriétés thermomécaniques locales par AFM des films nanostructurés de ces copolymères et de leurs matériaux composites. Le contrôle des caractéristiques des copolymères (composition, masses molaires, distribution des masses molaires, architecture) et des conditions de leur mise en œuvre sous forme de films minces (vitesse de spin coating, nature des solvants, concentration des solutions, température de recuit, ...) sera des points importants de cette étude. Au cours de ce stage, divers outils de caractérisation des polymères seront employés (RMN, CES, DSC) et en particulier l'AFM (microthermal analyzer).

Le stage se déroulera dans un premier temps à l'ICR (Marseille) pour la synthèse et la caractérisation macromoléculaire des copolymères à blocs puis dans un deuxième temps au laboratoire MAPIEM (Toulon) pour la caractérisation thermomécanique locale des films nanostructurés.

Pour postuler à ce stage, envoyez votre candidature (CV + lettre de motivation) à trang.phan@univ-amu.fr en précisant la réf. « *stage 2019- caractérisation AFM* »

Aix-Marseille Université, Faculté des Sciences - Site de Saint Jérôme
Institut de Chimie Radicalaire – UMR 7273, service 542 - 13397 Marseille cedex 20, France

 trang.phan@univ-amu.fr

 +33 (0)4 91 28 91 83

Internship proposal master M2 or 3^{ème} year of engineering school - 2019

Synthesis and AFM thermomechanical characterizations of bloc copolymers PS/POE and composites materials counterparts

Laboratories :

Institut de Chimie Radicalaire - UMR 7273 – Equipe CROPS (Marseille)

Laboratoire Matériaux, Polymères, Interfaces et Environnement Marin - EA 4323 (Toulon)

Duration : 5 - 6 month

Encadrants : Trang Phan (ICR, Marseille) et Pascal Carrière (MAPIEM, Toulon)

Projet context : block copolymers, due to the immiscibility between block, have tendency to phase separate inducing nanodomains with periodic and organized structures. This nanostructuration gives to block copolymers interesting features, both in solution and at solid state. For many years, block copolymer based on polyoxyethylene (POE), especially PS/POE, are widely studied in literature as solid electrolyte polymer for lithium-metal batteries, where POE provide ions conduction and PS bring mechanical reinforcement to the material. It is thus important to understand the role and the mechanism of the PS reinforcement in the bulk material as well as at the interface of nanodomains of nanostructured films.

Assignment : the candidate Master 2 or 3rd year of engineering school will have the following goals 1) synthesis of copolymers diblocs and triblocs PS/POE by controlled polymerisation using nitroxydes (NMP) et 2) Study the local thermomechanical properties by AFM of nanostructures films of these copolymers and composites materials. The characteristics control of these copolymers (composition, molar weight, molar weight distribution, architecture) and the thin films elaboration conditions (spin-coating speed, solvents, concentration, temperature annealing, ...) will be important parameters of this study. During this internship, different characterization technics will be used (NMR, SEC, DSC) and AFM.

The internship will start at ICR in a first step (Marseille) to synthesize and characterize macromolecular properties of the block copolymers, then in a second step in laboratoire MAPIEM (Toulon) to characterize local thermomechanical properties of nanostructured thin films.

To apply to this internship, send your application (CV + cover letter) to trang.phan@univ-amu.fr stating the reference « *stage 2019- caractérisation AFM* »