

Matériaux organiques pour un développement durable (Sustainable Organic Materials)



Présentation

Code interne : PC8SOMAT

Description

Ce module à la carte permet d'élargir ses compétences en Polymères et plus largement sur les matériaux organiques. En particulier, les élèves seront sensibilisés à la synthèse de matériaux organiques répondant à des enjeux environnementaux majeurs. Trois aspects seront traités : les matériaux pour le stockage et la conservation de l'énergie, les matériaux allégés et composites, et les matériaux recyclables et dégradables.

Ce module sera utile, d'une part aux élèves qui souhaitent poursuivre dans le domaine des polymères et des matériaux en général, et d'autre part aux élèves qui s'intéressent à la problématique du développement durable.

Ce module est indispensable aux élèves qui souhaitent suivre la spécialisation IPF.

A l'issue de ce module, les élèves seront capables de développer des matériaux fonctionnels plus respectueux de l'environnement. Plus précisément, ils seront capables de :

- Comprendre la conductivité électrique des polymères conjugués
- Décrire le fonctionnement de dispositifs électroniques basés sur les matériaux organiques
- Expliquer les comportements piezoélectriques et ferroélectriques des matériaux
- Décrire les grandes familles de composites
- Expliquer l'intérêt des composites et discuter leur impact environnemental
- Décrire les différentes méthodes de recyclage des polymères
- Comprendre les phénomènes d'auto-réparation des polymères réticulés
- Réaliser une analyse critique et résumer des articles scientifiques.

Ce module est obligatoire pour intégrer la spécialisation de 3A IPF et intéressant pour suivre les spécialisations CBI, NMT et SCE. Il est proposé en association avec le module PLSOL.

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistraux	21,28h
TD	Travaux Dirigés	2,67h

Pré-requis obligatoires

PC5SPPOL Structure et propriétés générales des polymères
PC6RPPOL Réactions et procédés de polymérisation
PC6TPSSM TP d'Analyse des structures et synthèses macromoléculaires
PC7PPMPU Matériaux polymères : propriétés, mise en forme et usages
PC7TPPMP TP Analyse des propriétés mécaniques des polymères

Syllabus

Partie 1 : Matériaux pour le stockage et la conversion de l'énergie : 8h 6CM
Polymères conjugués et dispositifs : 4h 3CM (L. Vignau),
Les polymères conducteurs et semi-conducteurs
Applications dans les diodes électroluminescentes organiques
Applications dans les cellules solaires organiques
Matériaux diélectriques : 4h 3CM (G. Fleury)
Comportements piézoélectriques et ferroélectriques
Polymères électroactifs
Relation structure cristalline/structure dipolaire
Applications
Partie 2 : Matériaux allégés et composites : 8h 4CM + 2TD
Polymères dans les composites : 4h 3CM (S. Carlotti)
Matrices techniques
Matrices hautes performances
Renforts
Interfaces fibre-résine
ACV composites : 4h 1CM + 2TD (P. Loubet)
Rappels sur la méthodologie de l'ACV
Application au cycle de vie d'un composite pour des applications aéronautiques
Partie 3 : Matériaux recyclables et dégradables : 6h40 5CM
Recyclage : 4h 3CM (E. Grau)
Recyclage mécanique ((a) méthode de tri, (b) additifs compatibilisants)
Recyclage chimique ((a) pyrolyse contrôlée, (b) dépolymérisation)
Dépolymérisation et autoréparation des polymères : 2h40 2CM (A. Llevot)
Autoréparation des polymères réticulés (mécanismes dissociatifs et associatifs)

Bibliographie

Références Conseillées

Chimie et Physico-Chimie des Polymères, M. Fontanille et Y. Gnanou, Ed. Dunod 2002.
Textbook of Polymer Science, F.W. Billmeyer, John Wiley et sons, 1984 ISBN 0-471-82835-3
Polymer Composites, Sabu Thomas, Joseph Kuruvilla, Sant Kumar Malhotra, Koichi Goda, Meyyarappallil Sadasivan Sreekala, Wiley, Online ISBN:9783527645213

Recycling of polymers: methods, characterization and applications, Raju Francis, Wiley, ISBN: 978-3-527-33848-1
Self-Healing Polymers: From Principles to Applications, Wolfgang H. Binder, Wiley, ISBN: 978-3-527-67020-8

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Lecture d'Article			1		

Infos pratiques

Contacts

Responsable module

Audrey Llevot

✉ Audrey.Llevot@bordeaux-inp.fr