

Procédés d'Elaboration des Matériaux

Responsable : Sombel DIAHAM

(*sombel.diaham@laplace.univ-tlse.fr* ; 05 61 55 83 87)

Objectifs

L'objectif de cette unité d'enseignement est de connaître les différents procédés d'élaboration des isolants et diélectriques solides tels que les matériaux polymères, céramiques, polymères nanocomposites, gels silicones, structures multicouches utilisés dans les domaines du génie électrique. Les propriétés finales de ces matériaux sont généralement en étroite relation avec leur procédé de synthèse et/ou de mise en œuvre. Ainsi, une bonne connaissance des paramètres d'élaboration (techniques de dépôt, procédés de recuit de polymérisation et de frittage, températures, atmosphères, pression, ...) est donc fondamentale afin d'obtenir des matériaux à propriétés contrôlées, optimales et reproductibles en vue d'une utilisation donnée. Une analyse de l'impact des procédés sur leurs propriétés physiques (électriques, thermiques, ...), structurales (homogénéité, quantité d'impuretés, microstructure, ...) et morphologiques (géométrie, état de surface, ...) sera particulièrement étudiée.

Contenu

I. Procédés d'élaboration des matériaux (14 h C)

- Procédés de synthèse et d'élaboration des matériaux polymères (polymérisation, cristallisation, films épais et minces, condensateurs polymères, passivation de composants semiconducteurs, encapsulation de modules de puissance, imprégnation de fils de moteurs électriques, films déposés par plasmas...)
- Procédés de synthèse et d'élaboration des matériaux céramiques (frittage conventionnel et flash de poudres, substrats métallisés, condensateurs céramiques, ...)
- Techniques de caractérisations électriques et thermiques
- Techniques de caractérisations physico-chimiques

II. Travaux Pratiques (18 h)

- Impact du procédé de mise en œuvre de films polymères sur leurs propriétés électriques et relations avec la microstructure
- Réalisation d'échantillons tests polymères (techniques de dépôt en salle blanche, procédés de recuit thermique, ...)
- Impact de la température de frittage sur les propriétés électriques de substrats isolants céramiques et relations avec la microstructure

Pré-requis

Module "Physique des Matériaux et Plasmas" du M1 CESE S8

Bibliographie

- Techniques de Fabrication des Microsystèmes, Vol. 1, pp. 121-142, Traité EGEM (Hermès, Paris, 2004).