

Powder coating using Atomic Layer Deposition

Keywords: Atomic Layer Deposition, powder, coating, oxide, fluoride

Description

ALD is a vapor phase deposition technique enabling the synthesis of ultrathin films of inorganic materials with a sub-nanometer thickness control. This technology presents unique benefits when compared to other liquid phase or gas phase deposition routes. First, ALD typically allows for the deposition of very pure nanomaterials. Another key-benefit of ALD is its high conformality, particularly when compared to other gas phase routes such as PVD. In fact, ALD can be used to coat complex 3D structures with a conformal and uniform layer of high quality materials, a capability unique amongst thin film deposition techniques. No other thin film method can even approach the conformality achieved by ALD on high aspect ratio structures. Consequently, ALD-grown materials have a wide range of applications, from biosensing to microelectronics, and from nanocatalysts to batteries.

The surface properties of the particles are one of the determining factors for the behavior of particulate systems especially in the batteries. The aim of this postdoc is the **development and characterization of novel thin deposition films (based on oxide, fluoride and hydroxide) and mixed phases on powder**. Our goal is to develop new original processes for the development of this thin film in order to improve the electrochemical properties of the powder in Batteries field. The postdoc will be divided into 2 main parts:

1) Coating of powders by thin film using the ALD

2) Characterisation of chemical, physical and electrochemical properties of the obtained materials

Missions:

In connection with the project objectives, the candidate will

- carry out a review and bibliographical synthesis on the powder coating using Atomic Layer Deposition
- contribute to define the experimental protocols and their implementation.
- be responsible for development and characterization of the deposited thin films.
- participate to the electrochemical measurement
- prepare communication materials, reports and presentation.

The postdoc will be held between a **global industrial group and the European Institute of Membrane (IEMM)**.

The European Membrane Institute (IEMM) (Dr. M. Bechelany and Dr. D. Voiry) is a mixed research unit affiliated to ENSCM (National School for Chemical Engineers), University of Montpellier and CNRS. Main topics of IEMM are membrane chemistry, chemical engineering and membrane processes. The unit is composed of 55 permanent research staffs and 100 postdocs, PhD and master students, helped with 24 chemical engineers, technicians and administrative staffs.

Candidate profile

The candidate must have a PhD in materials science, chemistry, nanomaterials or related fields. We are looking for a highly-motivated candidate with a strong interest in chemistry and materials science, having an experience in research laboratory or R&D and interested in transversal academic research with industrial goals. Interpersonal skills, dynamism, rigor and teamwork abilities will be appreciated. Candidates should be fluent in English. In addition, well-written English skills is highly recommended.



Additional information may be obtained by contacting Dr. Mikhael BECHELANY (mikhael.bechelany@umontpellier.fr) and Dr. Damien Voiry (damien.voiry@umontpellier.fr). Candidates can send a CV and a motivation letter by email to Mikhael.Bechelany@umontpellier.fr

Atomic Layer Deposition (ALD) pour la synthèse de couches ultraminces à la surface des particules

Mots clés: Atomic Layer Deposition, revêtement, poudre, oxyde, fluorure

Description

L'ALD est une technique de dépôt en phase vapeur permettant la synthèse de films ultra-minces de matériaux inorganiques avec un contrôle d'épaisseur sub-nanométrique. Cette technologie présente des avantages uniques par rapport aux autres voies de dépôt en phase liquide ou en phase gazeuse. Premièrement, l'ALD permet généralement le dépôt de nanomatériaux très purs. Un autre avantage clé de l'ALD est sa haute conformité, en particulier par rapport à d'autres voies en phase gazeuse telles que le PVD. En fait, l'ALD peut être utilisé pour revêtir des structures 3D complexes avec une couche conforme et uniforme de matériaux de haute qualité, une capacité unique parmi les techniques de dépôt de couches minces. Aucune autre méthode à couche mince ne peut même approcher la conformité obtenue par l'ALD sur des structures à rapport d'aspect élevé. Par conséquent, les matériaux issus de l'ALD ont une large gamme d'applications, de la biodétection à la microélectronique, et des nanocatalyseurs aux batteries.

Les propriétés de surface des particules sont l'un des facteurs déterminants pour leur comportement notamment dans les batteries. L'objectif de ce projet est le développement et la caractérisation de nouveaux films de dépôt minces (à base d'oxyde, de fluorure et d'hydroxyde) ainsi que des phases mixtes sur le poudre. Notre objectif est de développer de nouveaux procédés originaux pour le développement de cette couche mince afin d'améliorer les propriétés électrochimiques de la poudre dans le domaine des batteries. Le projet sera divisé en 2 parties principales:

- 1) Revêtement des poudres par des couches minces déposées par l'ALD
- 2) Caractérisation des propriétés chimiques, physiques et électrochimiques des matériaux obtenus.

Missions :

En lien avec les objectifs du projet, le candidat devra

- effectuer une revue et une synthèse bibliographique sur le revêtement des poudres en utilisant la technique ALD
- contribuer à définir les protocoles expérimentaux et leur mise en œuvre.
- être responsable du développement et de la caractérisation des couches minces déposées.
- participer aux mesures électrochimiques
- préparer des supports de communication, des rapports et des présentations.

Le postdoc se déroulera à l'Institut européen de la membrane (IEMM) en collaboration avec un groupe industriel mondial. L'Institut Européen des Membranes (IEMM) est une unité mixte de recherche affiliée à l'ENSCM (Ecole nationale supérieure de chimie de Montpellier), Université de Montpellier et CNRS. Les principaux thèmes de l'IEMM sont la chimie des membranes, le génie chimique et les procédés membranaires. L'unité est composée de 55 chercheurs permanents et de 100 post-doctorants, doctorants et étudiants en master, aidés par 24 ingénieurs chimistes, techniciens et administratifs.

Profil du candidat :

Le candidat devrait avoir une thèse en (nano)matériaux ou chimie. Nous recherchons un candidat très motivé avec un fort intérêt pour la chimie et la science des matériaux, ayant une expérience en laboratoire de recherche et en R&D et intéressé par la recherche académique transversale à objectifs industriels. Les compétences interpersonnelles, le dynamisme, la rigueur et le travail d'équipe seront



appréciés. Le candidat doit parler couramment l'anglais. De plus, un anglais bien écrit sera très apprécié.

Des informations complémentaires peuvent être obtenues en contactant Dr Mikhael BECHELANY (mikhael.bechelany@umontpellier.fr) et Dr Damien Voiry (damien.voiry@umontpellier.fr). Les candidats peuvent envoyer un CV et une lettre de motivation par mail à Mikhael.Bechelany@umontpellier.fr