

Post-Doctorant(e) en synthèse de photoelectrode en couche minces pour la photoelectrocatalyse de l'eau

Le projet SUNRISE vise à produire une photoélectrode pour effectuer une décomposition photo (électro) chimique de l'eau en utilisant une hétérostructure en couche mince obtenue par les techniques de croissance en couche mince d'ALD. Les photo-anodes / cathodes ciblées favoriseront la décomposition entière et élémentaire de l'eau (*overall water splitting OWS*) en O_2 et H_2 , respectivement. Ces photo-anode / cathode doivent avoir des performances de conversion éprouvées en lumière visible, mais également être constituées d'éléments de faible criticité abondants et peu coûteux et présenter la stabilité de ces éléments constitutifs.

Ce projet s'inscrit dans un projet de recherche soutenu par la région Normandie, qui comprend deux laboratoires le Centre de Recherche Ions, Matériaux et Photonique (CIMAP CNRS UMR6252 ENSICAEN UNICAEN CEA) et le Laboratoire de Catalyse et Spectrochimie (LCS CNRS UMR 6506 ENSICAEN UNICAEN). Ce projet couvre plusieurs tâches: Optimisation de la croissance des films d'oxydes dopés, leur caractérisation photophysique et électrochimique, et leurs performances en OWS électrochimique photo-assistée. Le dépôt de couche atomique (ALD) sera principalement utilisé pour préparer la photoélectrode. Il permet la production de films minces de haute qualité par un mécanisme de dépôt très spécial dans lequel la croissance du film se produit par une réaction de surface saturée et auto-limitante entre des précurseurs gazeux alimentés en alternance avec une purge de gaz (N_2). Ce concept permet d'accéder à plusieurs fonctionnalités uniques, telles que le contrôle de l'épaisseur du film au niveau sub-nanométrique et avec une structure nano- (en ajustant le nombre de cycles ALD), l'introduction facile de dopants, la structuration tridimensionnelle de films, etc. Le procédé ALD permet la croissance de films cristallisés par des procédés à basse température, dont certains ne nécessitent pas de recuit pour former la phase souhaitée. Cependant, un processus de recuit peut être aussi envisagé en utilisant les systèmes de recuit rapide et lent disponibles au CIMAP. Ensuite, les photo-électrodes préparées seront caractérisées à l'aide des équipements et méthodes présents au CIMAP (FTIR, Ellipsométrie, Raman, AFM, PL, PLE, etc.) et au laboratoire partenaire LCS (chimie, catalytique, photo-électro-catalytique).

Le candidat exercera son activité principale au CIMAP et son activité secondaire au laboratoire partenaire LCS. Le candidat doit avoir une thèse en science des matériaux ou en électrochimie. Une expérience dans les domaines de la croissance de film par ALD et / ou photo-électro-catalytique est fortement souhaitée. La maîtrise de l'anglais (écrit et parlé) serait un atout important.

Merci de fournir CV, Lettre de Motivation avec deux contacts pour recommandation. **Les candidatures doivent être envoyées avant le 31 janvier 2020 par mail à l'adresse suivante : julien.cardin@ensicaen.fr**

Début: février/mars/avril 2021

Lieu: Caen, laboratoire CIMAP-ENSICAEN

Responsables de projet: Cardin Julien (julien.cardin@ensicaen.fr)

Financement : Région Normandie

Post-Doctoral Researcher in Thin Film Photoelectrode Synthesis for Water Photoelectrocatalysis

The SUNRISE project aims to produce a photoelectrode to perform photo (electro) chemical decomposition of water using thin film heterostructure obtained by ALD thin film growth techniques. The targeted photo-anodes / cathodes will overall water splitting (OWS) into O₂ (OER) and H₂ (HER), respectively. These photo-anode / cathode must have proven conversion performance under visible light, but also be made up of low-cost, abundant low-criticality elements and show stability of these constituent elements.

This project is part of a research project supported by the Normandy region, which includes two laboratories the Research Center on Ions, Materials and Photonics (CIMAP CNRS UMR6252 ENSICAEN UNICAEN CEA) and the Laboratory of Catalysis and Spectrochemistry (LCS CNRS UMR 6506 ENSICAEN UNICAEN). This project covers several tasks: Optimization of growth of the doped oxide films, their photophysical and electrochemical characterization, and their performance in photoassisted electrochemical OWS. Atomic layer deposition (ALD) will be mainly used for preparing the photoelectrode. It allows the production of high-quality thin films by a very special deposition mechanism in which film growth occurs by a saturated and self-limiting surface reaction between gaseous precursors supplied alternately with a gas purge (N₂). This concept offers access to several unique features, such as film thickness control at sub-nanometer level and with nanolaminates shape (by adjusting the number of ALD cycles), easy introduction of dopants, three-dimensional deposition of conformal films, etc. The ALD process should allow the growth of crystallized films by low temperature processes, some of which do not require annealing to form the desired phase. However, an annealing process can be investigated using the fast and slow annealing systems available at CIMAP. Then, the prepared photo-electrodes will be characterized using the equipment and methods present at CIMAP (FTIR, Ellipsometry, Raman, AFM, PL, PLE, etc.) and at LCS partner laboratory (chemical, catalytic, photo-electro-catalytic).

The candidate will carry out his main activity at CIMAP and his secondary activity at the partner laboratory LCS. The candidate must have a thesis in Materials Science, or in electrochemistry. Experience in the areas of film growth by ALD and/or photo-electro-catalytic is highly desired. Fluency (written and spoken) in English would be a significant asset.

Please provide CV, Cover Letter with two contacts for recommendation. **Applications should be sent before January 31, 2020 by mail to the following address:**
julien.cardin@ensicaen.fr

Start: February / March / April 2021

Location: Caen, CIMAP-ENSICAEN laboratory

Project Leader: Cardin Julien (julien.cardin@ensicaen.fr)

Funding: Normandy region