

Institut de Chimie de Clermont-Ferrand

ICCF - UMR 6296



Offre de doctorat

Développement d'une photo-anode efficace à base de BiVO₄ destinée à être intégrée dans une cellule photo-électrochimique (PEC)

Equipe d'accueil : ICCF/ Matériaux Inorganiques / Matériaux Luminescents

Descriptif du sujet :

Ce sujet de thèse s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre l'Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (ICCF – équipe Matériaux Inorganiques) et l'Institut Pascal (axe Génie des Procédés, Énergétique et Biosystèmes – GEPEB) de l'Université Clermont Auvergne. Le projet dans lequel il s'inscrit vise à la conversion de photons solaires suffisamment énergétiques pour produire, *via* des procédés photo-catalytiques (photosynthèse artificielle) des vecteurs énergétiques gazeux tels que l'hydrogène.

Pour atteindre des efficacités énergétiques répondant au cahier des charges du solaire ($\geq 10\%$), il est nécessaire de développer des cellules photo-électrochimiques (PEC) performantes. Celles-ci impliquent l'utilisation d'une photo-anode appropriée constituée d'un matériau à coût raisonnable, à activité photo-catalytique élevée et à faible gap. C'est dans ce cadre que se place cette thèse. En effet, le doctorant recruté aura pour objectif principal l'élaboration d'une photo-anode à morphologie contrôlée constituée d'un matériau de type semi-conducteur et appartenant à la famille des vanadates de bismuth (BiVO₄). Elaboré pur dans un premier temps, ce matériau pourra ensuite être dopé par des ions de terres-rares afin de modifier les propriétés structurales et optiques de la photo-anode et donc d'améliorer l'efficacité de la PEC dans laquelle elle sera utilisée. L'effet de la nano/microstructure de revêtements de BiVO₄ déposés sur substrat conducteur (type verre ITO) sur leur comportement électrochimique sera particulièrement étudié, en prenant comme référence un revêtement non structuré. Afin d'élaborer ces revêtements, plusieurs procédés de synthèse seront utilisés tels que le procédé sol-gel ou la synthèse solvothermale. L'influence des paramètres de synthèse et des paramètres de mise en forme sur la topographie des revêtements et leurs propriétés structurales, optiques et électrochimiques sera étudiée. L'utilisation de l'électrophorèse sera également évaluée, dans le cadre d'une collaboration avec un chercheur mexicain.

Ainsi, les différents revêtements élaborés seront caractérisés par diffraction des rayons X, spectroscopies infrarouge et Raman, microscopies électronique à balayage et à force atomique ainsi que par profilométrie pour accéder à leurs épaisseurs. Leur surface spécifique, qui constitue un paramètre important pour évaluer l'efficacité de la photo-anode, sera déterminée par porosimétrie ou GISAXS. En parallèle des caractérisations effectuées à l'ICCF, des mesures électrochimiques (test en photoproduction d'hydrogène) seront réalisées à l'IP afin d'évaluer l'efficacité de la photo-anode au sein d'une PEC.

Profil recherché : Titulaire d'un M2 Recherche ou Ingénieur en chimie des matériaux ayant déjà une première expérience en synthèse de matériaux inorganiques par des méthodes similaires (voie liquide) et des compétences en caractérisation des matériaux. Candidat curieux, dynamique et attiré par des sujets pluridisciplinaires.

Modalités de candidature :

CV détaillé, notes obtenues au cours du Master/école d'ingénieurs, lettre de motivation et lettre(s) de recommandation.

Toute candidature incomplète ne sera pas étudiée.

Contacts : Audrey Potdevin : audrey.potdevin@sigma-clermont.fr – Tél. : 04-73-40-76-07

Damien Boyer : damien.boyer@sigma-clermont.fr – Tél. : 04-73-40-76-47

📍 Chimie 7 - 24, avenue Blaise Pascal, TSA 60026 CS 60026, 63178 AUBIERE Cedex – France
☎ : (33) 04 73 40 76 07 ✉ : audrey.potdevin@sigma-clermont.fr 🌐 <https://iccf.uca.fr>

