

Mise en évidence de l'activité photocatalytique de particules métalliques déposées sur TiO_2 dopé n et WO_3 dopé n.

Contexte général

La production d'hydrogène par photocatalyse peut être une alternative très intéressante aux productions actuelles, et suscite de ce fait, de nombreux travaux de recherche dans le monde. En effet, la photocatalyse peut permettre d'utiliser l'énergie solaire pour produire de l'hydrogène. Le mécanisme réactionnel repose sur une catalyse bifonctionnelle, d'une part, la génération d'espèces actives dans le semi-conducteur et d'autre part, la recombinaison d'hydrogène sur des nanoparticules de métal. La compréhension de chacun des processus, ainsi que celle de leur complémentarité, est la clef pour augmenter les performances du système. En particulier le transfert électronique des électrons photogénérés entre le semiconducteur et les particules métalliques de surface est une étape clé pour comprendre les processus chimiques. Ce processus de transfert repose sur l'interface et la structure électronique de la jonction créée entre les particules métalliques et le semiconducteur.

Description du projet de recherche

La partie expérimentale de l'étude consistera à préparer différentes TiO_2 et WO_3 en contrôlant leur caractère n par dopage respectif avec Nb pour TiO_2 et Mn pour WO_3 . La méthode de synthèse employée sera la méthode hydrothermale. Les différents matériaux seront caractérisés par les techniques classiques (DRX, spectroscopie UV-vis, BET). Dans une deuxième étape, des nanoparticules métalliques ($M=\text{Pt}, \text{Au}, \text{Ag}$) seront déposées par la méthode de photodéposition sur les échantillons de Nb- TiO_2 et Mn- WO_3 . Les structures M/Nb- TiO_2 et M/Mn- WO_3 seront caractérisées en terme de distribution de taille et de morphologie par microscopie électronique à transmission. L'état électronique des systèmes M/Nb- TiO_2 et M/Mn- WO_3 sera caractérisé par XPS et UPS. Chaque échantillon sera testé sur un banc photocatalytique de production d'hydrogène par déshydrogénation de l'isopropanol. Différents paramètres comme la longueur d'onde et le flux de photon seront étudiés afin de déterminer la gamme de longueur d'onde active et le rendement quantique des matériaux. L'objectif final sera de corrélérer les modifications de structure électronique induite par dopage à l'activité photocatalytique des matériaux.

Encadrant :

Eric Puzenat, IRCELYON – UMR 5256, Bât. Pretrre 1^{ème} étage, +33 4 72 44 53 47

eric.puzenat@ircelyon.univ-lyon1.fr

Début du stage : 01/02/2017

Gratification : 546,01 €/mois