



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **30 novembre 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame MEDIOUNI Nouha**

Titre de la thèse : « *Elaboration, caractérisation et propriétés photocatalytiques de l'oxyde de zinc* »



Résumé

En photocatalyse, l'oxyde de zinc présente un intérêt particulier en raison de ses propriétés importantes pour la dépollution de l'eau. Une caractéristique intéressante de ce matériau est la génération de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) sous irradiation UV. L'objectif principal de ce travail est la corrélation des caractéristiques physico-chimiques de ZnO avec ses propriétés photocatalytiques pour la photodégradation de l'acide formique (AF) et de phénol (Ph), ainsi que la formation de H_2O_2 . Les photocatalyseurs ZnO ont été synthétisés en utilisant trois précurseurs (acétate de zinc, hydroxyde de zinc et peroxyde de zinc) et l'impact de la température de calcination a été étudié. Les poudres résultantes ont été caractérisées par DRX, BET, MET, UV-Visible, Raman, XPS, TRMC et RPE. Les résultats photocatalytiques montrent que la présence de défauts d'oxygène et/ou de zinc dans la structure de ZnO introduit des sites de recombinaison qui ont un effet négatif sur l'efficacité photocatalytique. Ces résultats ont été corrélés en considérant des surfaces similaires pour obtenir la même densité vis-à-vis de l'impact des défauts étudiés par RPE et de la dynamique des porteurs de charge abordée par TRMC. Ensuite, la génération de H_2O_2 en présence des photocatalyseurs ZnO a été étudiée au regard de leur performance photocatalytique. Nous avons constaté que l'amélioration de l'efficacité est accompagnée d'un niveau élevé de génération de H_2O_2 et que le nombre de moles de H_2O_2 formées est équivalent au nombre d'atomes de carbone éliminés lors de la dégradation d'AF et de Ph. De plus, une étude comparative sur la formation de H_2O_2 et des premiers intermédiaires phénoliques (hydroquinone, catéchol, et benzoquinone) a été réalisée en présence de TiO_2 montrant l'impact de l'anatase et du rutile sur la décomposition du peroxyde d'hydrogène. A même conversion de phénol, ces intermédiaires sont plus rapidement dégradés

en présence de rutile par rapport à l'anatase en accord avec la formation favorable de radicaux OH^\bullet .

Mots clés : Photocatalyse, ZnO, défauts de structure, surface spécifique, peroxyde d'hydrogène.