



AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de
thèse de Doctorat en

« Chimie fondamentale et appliquée »

aura lieu le 16/04/2024 à la Faculté des Sciences, Kénitra

La Thèse sera présentée par Mr ANAHMADI HADDOU

Sous le thème :

**VALORISATION DE NOUVEAUX CATALYSEURS HETEROGENES A BASE DE PHOSPHATE
(α - TCP, HAp) ET UN MONOCRISTAL HYBRIDE $[(CH_3)_4 N] SiF_6$ DANS DIVERSES
SYNTHESES ORGANIQUES**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
CHERKAOUI MOHAMMED	Président	Ecole Supérieure de Chime, Université Ibn Tofail, Kénitra
HASSIKOU AMINA	Rapporteur	Faculté des Sciences , Université Ibn Tofail, Kénitra
CHERKAOUI HASSAN	Rapporteur	Faculté des Sciences , Université Mohammed V, Rabat
CHEBABE DRISS	Rapporteur	Faculté des Sciences et Techniques, Errachidia
OUASRI ALI	Examineur	Centre régional des Métiers de l'Education et de la Formation, Rabat
HABSAOUI AMAR	Examineur	Faculté des Sciences , Université Ibn Tofail, Kénitra
BENZEKRI ZAKARIA	Co-Directeur de thèse	Faculté des Sciences , Université Mohammed V, Rabat
BOUKHRISS SAID	Directeur de thèse	Faculté des Sciences , Université Ibn Tofail, Kénitra





Nom et Prénom : ANAHMADI HADDOU

Date de soutenance : 16/04/2024

Directeur de Thèse : BOUKHRISS SAID

Sujet de thèse :

VALORISATION DE NOUVEAUX CATALYSEURS HETEROGENES A BASE DE PHOSPHATE (α -TCP, HAp) ET UN MONOCRISTAL HYBRIDE [(CH₃)₄N] SiF₆ DANS DIVERSES SYNTHESES ORGANIQUES

Résumé:

La catalyse hétérogène représente une avenue cruciale pour la conception de procédés chimiques plus durables, économiques et respectueux de l'environnement dans le cadre de la chimie moderne. Elle offre des solutions innovantes pour relever les défis de la synthèse chimique tout en minimisant les impacts négatifs sur l'écosystème. Notre travail repose, sur l'optimisation des catalyseurs hétérogènes à base de phosphate et un cristal hybride ainsi que sur la mise en évidence de leur contribution dans les domaines de la catalyse et de la synthèse organique.

Dans la première phase de notre étude, nous avons élaboré une méthode efficace pour la réalisation de deux synthèses organiques spécifiques : la condensation de Knoevenagel et la synthèse de dérivés de 2,3-diphénylquinoxalines. Cette approche repose sur l'utilisation du phosphate tricalcique α -Ca₃(PO₄)₂ en tant que catalyseur hétérogène.

Dans la seconde phase de cette étude, nous avons évalué l'efficacité catalytique d'un nouveau catalyseur hétérogène à base de phosphate, à savoir l'hydroxyapatite (Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂), dans deux réactions organiques significatives : la synthèse d'une série de composés de la famille des imidazoles et celle des dérivés de 2,4,6-triarylpypyridines.

Dans la troisième partie de cette thèse, nous avons montré la performance catalytique d'un nouveau matériau hybride, [(CH₃)₄N]₂SiF₆ (TMA₂Si) comme catalyseur hétérogène dans diverses réactions organiques, notamment la synthèse de dérivés de tétrahydro-11Hbenzo[a]xanthène-11-one et la synthèse de dérivés de 3-amino-1H-benzo[f]chromene-2-carbonitrile.

En résumé, les catalyseurs que nous avons utilisés présentent des avantages considérables, tels que leur disponibilité et leur coût abordable, leur grande stabilité, leur compatibilité, leur sélectivité élevée, leur réactivité, leur facilité de manipulation et de régénération, ainsi que leurs caractères non-toxique et l'absence de leur impact sur l'environnement.

Mots-clés : Chimie verte, Catalyse hétérogène, Phosphate tricalcique, Hydroxyapatite, Hexafluorosilicate de tétraméthylammonium organique-inorganique, réactions à plusieurs composantes.

Abstract:

Heterogenic catalysis represents a crucial pathway for designing more sustainable, economical and environmentally friendly chemical processes within the framework of modern chemistry. It offers innovative solutions to meet the challenges of chemical synthesis while minimizing negative impacts on the ecosystem. Our work is based on the optimization of heterogeneous catalysts based on phosphate and hybrid crystal, as well as on highlighting their contribution in the fields of catalysis and organic synthesis.

In the first phase of our study, we developed an innovative and effective method for the realization of two specific organic syntheses: the condensation of Knoevenagel and the synthesis of derivatives of 2,3-diphenylquinoxalines. This approach is based on the use of tricalcic phosphate α -Ca₃(PO₄)₂ as a heterogeneous catalyst.

In the second phase of this study, we evaluated the catalytic effectiveness of a new heterogeneous phosphate-based catalyst, hydroxyapatite (Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂), in two significant organic reactions: the synthesis of a series of compounds of the imidazole family and the manufacture of 2,4,6-triarylpypyridine derivatives.

In the third part of this thesis, we analyzed the catalytic activity of a new hybrid material, [(CH₃)₄N]₂SiF₆ (TMA₂Si) as a heterogeneous catalyst in various organic reactions, including the synthesis of tetrahydro-11H-benzo[a]xanthene-11-one derivatives and 3-amino-1H-benzo[f]chromene-2-carbonitrile derivatives.

In summary, the catalysts we use have considerable advantages, such as availability and affordability, high stability, compatibility, high selectivity, responsiveness, ease of handling and regeneration, as well as non-toxicity and lack of environmental impact.

Keywords: Green chemistry, heterogeneous catalysis, tricalcic phosphate, hydroxyapatite, hexafluorosilicate of organic-inorganic tetramethylammonium, reactions to several components.