

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES

N° d'ordre : 42159

NOM/PRENOM DU CANDIDAT : Pussacq Tanguy

Ecole doctorale : Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement (SMRE)

Laboratoire : Unité de Catalyse et de Chimie du Solide (UCCS)

Discipline : Chimie

Si cotutelle, établissement partenaire : -

JURY :

- Directeur(s) de thèse : Olivier Mentré
- Rapporteurs : Alain Demourgues, Werner Paulus
- Examineurs : Franck Tessier, Houria Kabbour, Marielle Huvé, Axel Loftberg

SOUTENANCE : 24/10/2016, 14h30, Bâtiment C7

TITRE DE LA THESE :

Modifications contrôlées de composés inorganiques à structuration 2D

RESUME :

Les composés obtenus par modifications contrôlées, en jouant sur la connectivité des atomes¹¹, les états de valence des éléments, leur couplage et leur arrangement dans le réseau permettent d'obtenir des propriétés originales : désintercalation d'oxygène, réarrangements structuraux, ... Outre la compréhension de ces phénomènes, un intérêt émergent concerne les propriétés indirectement associées aux structures particulières de ces systèmes, notamment dans les domaines de la catalyse et du magnétisme. Nos travaux, en amont, concernent la synthèse et l'étude de nouveaux oxydes, obtenus essentiellement par modification de composés inorganiques. L'objectif de cette thèse a donc été de préparer et de caractériser de nouveaux composés exotiques, mais également de résoudre les relations structures – propriétés parfois complexes.

Les résultats obtenus via une approche de synthèse réfléchie ont permis d'identifier des systèmes chimiques favorables à la réalisation de matériaux présentant différents degrés et mécanismes de réduction : les pérovskites h – $REMO_3$ ($RE = Y, Ho - Yb$) connues pour leur multiferroïcité et leur magnétisme complexe, les oxydes lamellaires $Ln_2Ti_2O_7$ ($Ln = La, Pr, Nd$) dont les formes réduites sont actives pour la production d'hydrogène par photocatalyse et les composés à structuration 2D $Ba_2Ni_2V_2O_8$ et $Ba_8Ta_6NiO_{24}$, qui montrent une exsolution de nanoparticules de Nickel après traitement sous NH_3 intéressante pour le Reformage à Sec du Méthane. La réduction de ces composés a mené à des propriétés remarquables et ouvrant la voie à de multiples études d'exploration et d'optimisation de ces procédés complexes.

Mots –Clés : Anions – Réseaux Cristallins – Oxydes métalliques – Matériaux magnétiques – Pérovskites – Reformage catalytique – Hydrures – Ammoniac – Associations moléculaires

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES

N° order :42159

NAME/SURNAME OF THE CANDIDATE: Pussacq Tanguy

Doctoral School : Sciences de la Matière, du Rayonnement et de l'Environnement (SMRE)

Laboratory : Unité de Catalyse et de Chimie du Solide (UCCS)

Discipline: Chemistry

In case of co-tutorial thesis, provide the partner institution:

THESIS COMMITTEE:

- Thesis supervisor(s) : Olivier Mentré
- Referees : Alain Demourgues, Werner Paulus
- Examiners: Franck Tessier, Houria Kabbour, Marielle Huvé, Axel Loftberg

DEFENSE: October 24th 2016, 2 p.m., C7 Building

TITLE OF THE THESIS :

Controlled Modifications of 2D-structured inorganic compounds

ABSTRACT :

Compounds synthesized by controlled modifications, by playing on atoms' connectivity, the valence states of their elements, their coupling and arrangement in the network show generally original properties like oxygen desintercalation, structural rearrangements, ... In addition to understanding these phenomena, an interest is emerging around the properties related to the particular structures of these systems, particularly in the fields of catalysis and magnetism. Our work is the synthesis of new oxides, mainly obtained by modifications of inorganic compounds. The goal of this thesis was therefore to prepare and characterize novel compounds, but also to solve the complex structure-properties relationships.

The results obtained via a work of reflected synthesis, have identified chemical systems favorable to realization of materials presenting different degrees and mechanisms of reduction: the perovskites $h - \text{RE}\text{MnO}_3$ ($\text{RE} = \text{Y}, \text{Ho} - \text{Yb}$) known for their multiferroic properties and their complex magnetism, the lamellar oxides $\text{Ln}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$ ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Pr}, \text{Nd}$) whose reduced forms are active towards hydrogen production via photo catalysis and the 2D-structured compounds 2D $\text{Ba}_2\text{Ni}_2\text{V}_2\text{O}_8$ et $\text{Ba}_8\text{Ta}_6\text{NiO}_{24}$ which show an exsolution of nanoparticles of Nickel after NH_3 treatment which is interesting for Dry Reforming of Methane. These compounds were all reduced, leading to noticeable properties and opening the way to multiple studies of exploration and optimization of these complex processes.

Key-Words: Anions, Crystalline network – Metallic Oxides – Magnetic materials – Perovskites – Catalytic Reforming – Hydrides – Ammoniac – Molecular Associations