

ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES CHIMIQUES - ED 040

Proposition de sujets de thèse pour la rentrée 2024 / 2025

<u>Titre de la thèse</u>	high-entropy oxides (HEO) based functional materials
Descriptif du sujet (10 lignes maximum)	<p>The development of advanced solids with improved functional properties and the ability to tailor such functionalities are keys to continuously progress in solid-state chemistry and materials science. In this context, the recent emergence of a new materials design strategy based on high entropy has drawn significant research interest.</p> <p>The used of highly disordered arrangement results in a significant contribution from mixing entropy (ΔS_{mixing}) to the overall Gibbs free energy ($\Delta G = \Delta H - T\Delta S$) at high temperatures. Remarkably, the increased disorder in an entropy-stabilized system leads to significant enhancements in their functional properties. For example, enhanced catalytic performance in spinel ($\text{Fe}_{1/5}\text{Co}_{1/5}\text{Ni}_{1/5}\text{Cu}_{1/5}\text{Zn}_{1/5}$)$\text{Al}_2\text{O}_4$ [1], record low thermal conductivity in HEOs of interest for thermoelectricity [2] and robust ferrimagnetism and switchable magnetic anisotropy in spinel ($\text{Cr}_{1/5}\text{Mn}_{1/5}\text{Fe}_{1/5}\text{Co}_{1/5}\text{Ni}_{1/5}$)$_3\text{O}_4$ [3] are some remarkable progresses in the field.</p> <p>In that PhD work in collaboration with the department of Physics and Materials Science, Thapar Institute of Engineering and Technology (India), <i>a comprehensive understanding of crystal structure (structure and microstructure) and element-specific characterizations are planned to design novel materials showing desired properties suitable for specific applications. A particular attention will be paid on high-entropy-oxide nanoparticles stabilization and/or high entropy phosphates.</i></p> <p>[1] R. R. Katzbaer et al., <i>J. Am. Chem. Soc.</i> 145 (2023) 6753-6761 [2] S. S Jana et al., <i>Mat. Horizons</i> 10 (2023) 1848-1855 [3] F. Jin et al., <i>Advanced Func. Mat.</i>, 33 (2023) 2214273.</p>
Compétences souhaitées (nom du DEA, ou MASTER, etc...)	Formation en Chimie du solide ; Chimie des Matériaux ; Physique du Solide
Financement (connu ou espéré)	Bourse « Ministériel au mérite ». Programme ANR « Multiphos » en support si travail sur des charpentes poly-anioniques
Directeur de la thèse 1	Olivier Toulemonde
E.mail du directeur de thèse 1	Olivier.Toulemonde@icmcb.cnrs.fr
Tél du directeur de thèse 1	05 40 00 22 82
Laboratoire d'accueil 1	Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux.
Directeur du Laboratoire 1	Cyril Aymonier
Adresse du Laboratoire 1	87, Avenue du Docteur Schweitzer 33608 PESSAC cedex (France)
Directeur de la thèse 2	
E.mail du directeur de thèse 2	
Tél du directeur de thèse 2	
Laboratoire d'accueil 2	
Directeur du Laboratoire 2	
Adresse du Laboratoire 2	