

Communiqué Presse

Paris, le 7 mai 2018

À la recherche d'un oxyde de titane poreux !

Les composés à base d'oxyde de titane (Ti-O) sont une famille bien connue de matériaux largement répandus dans le quotidien. Le plus connu de tous, le dioxyde de titane (TiO₂), qui présente une faible toxicité, une abondance naturelle élevée et une stabilité remarquable, joue non seulement un rôle essentiel dans des produits courants (dentifrice, peinture, crème solaire, pigment alimentaire, plastique, caoutchouc, etc.), mais connaît également une utilisation croissante dans les domaines avancés liés aux systèmes énergétiques (photocatalyse, cellules solaires) de par ses propriétés électrochimiques prometteuses.

Rendre la structure du TiO₂ poreuse est un moyen efficace d'optimiser et d'améliorer ses performances actuelles en augmentant les sites actifs accessibles ainsi que la diffusion de réactifs et de produits en son sein. Malheureusement les essais actuels conduisent à des matériaux de faibles qualités en terme de stabilité et cristallinité. L'idée est donc de se tourner vers les matériaux hybrides organique/inorganique poreux.

L'équipe de Christian SERRE de l'Institut des Matériaux Poreux de Paris (FRE 2000 IMAP – ENS/ESPCI/CNRS/PSL), en collaboration avec des équipes françaises (ICGM, Montpellier ; IRCP, Paris et le synchrotron Soleil) et l'université de Kyoto au Japon a mis au point un nouveau matériau hybride nanoporeux (*Metal-Organic Framework* – MOF) à base de chaînes d'oxyde de titane – Ti-MOF – qui combine pour la première fois l'ensemble des innovations recherchées. Synthétisé via un protocole plus respectueux de l'environnement et facilement modulable sur le plan chimique, ce Ti-MOF présente une structure poreuse hautement cristalline avec une excellente stabilité chimique. En particulier, son comportement photoconducteur se rapproche de celui de TiO₂, ce qui rend ce composé prometteur en tant qu'édifice préliminaire vers des applications pratiques. Ainsi les auteurs ont pu démontrer que le fait d'introduire un polymère conducteur au sein des pores du MOF permet d'augmenter considérablement le temps de vie des charges excitées sous irradiation UV au sein du matériau, ouvrant la voie à de nouvelles applications en optoélectronique, catalyse ou détection.

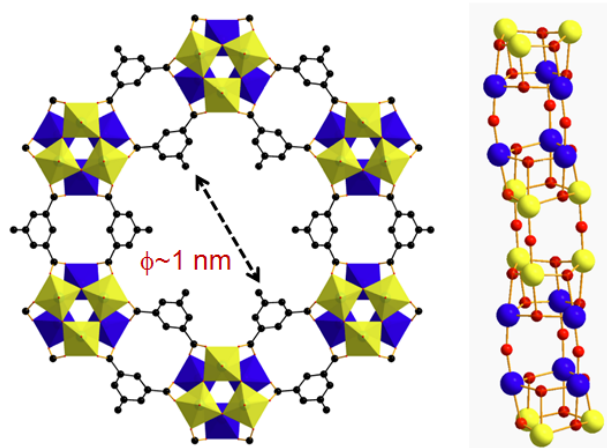


Figure : Gauche : vue de la structure du Ti-MOF selon l'axe des pores; droite : vue des chaînes d'oxyde de titane constitutives du Ti-MOF (atomes/polyèdres de Ti : en jaune et bleu; atomes d'oxygène en rouge)

Source :

A phase transformable ultrastable titanium-carboxylate framework for photoconduction

Sujing Wang^{1,2}, Takashi Kitao^{3,4}, Nathalie Guillou¹, Mohammad Wahiduzzaman⁵, Charlotte Martineau-Corcos^{1,6}, Farid Nouar^{1,2}, Antoine Tissot^{1,2}, Laurent Binet⁷, Naseem Ramsahye⁵, Sabine Devautour-Vinot⁵, Susumu Kitagawa^{3,8}, Shu Seki⁹, Yusuke Tsutsui⁹, Valérie Briois¹⁰, Nathalie Steunou¹, Guillaume Maurin⁵, Takashi Uemura^{3,4} and Christian Serre^{1,2}

¹Institut Lavoisier de Versailles, UMR CNRS 8180, Université de Versailles St Quentin en Yvelines, 78035 Versailles, Université Paris Saclay, France.

²Institut des Matériaux Poreux de Paris, FRE 2000 CNRS, Ecole Normale Supérieure, Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de Paris, PSL Research University, 75005 Paris, France.

³Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry, Graduate School of Engineering, Kyoto University, Katsura, Nishikyo-ku, Kyoto 615-8510, Japan.

⁴CREST, Japan Science and Technology Agency (JST), 4-1-8 Honcho, Kawaguchi, Saitama 332-0012, Japan.

⁵Institut Charles Gerhardt de Montpellier, 2 Place Eugène Bataillon, 32000 Montpellier, France.

⁶CEMHTI, CNRS UPR3079, 1D avenue de la recherche scientifique, 45071 Orléans Cedex 2, France.

⁷IRCP, Chimie-Paris Tech, 75005 Paris, France.

⁸Institute for Integrated Cell-Material Sciences (WPI-iCeMS), Kyoto University, Yoshida, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan.

⁹Department of Molecular Engineering, Graduate School of Engineering, Kyoto University, Katsura, Nishikyo-ku, Kyoto 615-8510, Japan.

¹⁰Synchrotron SOLEIL-UR1, L'Orme des Merisiers, Saint-Aubin, BP 48, 91192, Gif-Sur-Yvette, France.

Nature Communications, 9, 1660 (2018)

DOI: 10.1038/s41467-018-04034-w

Contact Chercheur :

Christian SERRE, DR CNRS
FRE 2000 IMAP (ENS/ESPCI/PSL/CNRS)
christian.serre@ens.fr

Contact Communication Chimie :

Nicolas LEVY, Responsable Communication Chimie,
Département Chimie ENS (www.chimie.ens.fr)
nicolas.levy@ens.fr