

Laboratoire de Chimie Inorganique

Equipe :

4 Professeurs, 6 MC, DR, 6 CR
13 thèses, 2 post-doc
3 techniciens
XX publications depuis 2000
Collaborations industrielles avec les laboratoires Altis,

Equipement propre

Mot-clefs

Métaux de transition et leurs propriétés photophysiques
Photosynthèse artificielle
Synthèses de molécules à propriétés photochromiques
Magnétisme et Molécules aimants
Transition de spin
Dépollution de sols ou de liquides
Synthèse organique
Chimie des surfaces
Ingénierie moléculaire
Biomimétisme

Résumé

L'équipe a été créée par Olivier Kahn sur ses travaux concernant le magnétisme moléculaire. Le laboratoire a ainsi développé son savoir faire sur les transitions de spins des métaux de transition.

L'objectif des travaux sur les matériaux magnétiques est de concevoir et synthétiser de nouveaux composés à transitions de spin et d'identifier les mécanismes contrôlant le processus de transition de spin. Les thèmes abordés par le laboratoire sont le développement de molécules magnétiques ou molécules aimants, la synthèse de molécules à propriétés multiples (photochromiques, ...) et ajustables.

En fonction de la stimulation utilisée, et de l'effet généré utilisé, on peut appliquer ces propriétés à des problématiques diverses allant du développement de capteurs, d'afficheurs à la décontamination des sols ou des liquides par précipitation des polluants.

Compétences

Etude des propriétés physicochimiques et photo physiques des métaux de transition
Synthèse de molécules magnétiques
Synthèse de molécules aimants
Caractérisation des propriétés des surfaces
Réactivité chimique dans le domaine de l'oxydation
Synthèse de complexes avec un degré d'oxydation élevé (complexes oxydés pathologiquement)
Electrochimie pour produire des métaux très oxydés
Oxydation de polluants pour dépollution de sols ou de liquides
Photochromisme
Synthèses de molécules à propriétés photochromiques
Bio mimétisme et photosynthèse artificielle

Enjeux socio-économiques

La recherche dans le domaine du magnétisme moléculaire peut ouvrir la voie à toute une gamme de nouveaux appareils exploitant les synergies et interactions entre différentes propriétés (optiques, électriques, magnétiques et mécaniques) rarement disponible sur un seul matériau à l'état naturel. Le phénomène de transition de spin, qui se produit réversiblement et sans aucune fatigue, permettrait également une mise au point de transducteurs à très longue durée de vie. Les applications principales identifiées sont la réalisation de switchs magnéto-optiques, le stockage de données à très haute

densité, le refroidissement par voie magnétique, ou encore la production de nouveaux agents de contraste pour l'IRM.

Les avancées technologiques s'appuient sur la conception et l'élaboration de matériaux de plus en plus performants. Il s'agit d'une part d'imaginer, élaborer, caractériser et tester de nouveaux matériaux, et d'autre part, d'identifier l'origine, comprendre les phénomènes dans des composés sélectionnés afin de pouvoir, en connaissance de cause, moduler la composition chimique, la structure et la mise en forme des systèmes.

Avant d'atteindre ces objectifs, les barrières technologiques restent importantes, au niveau de la recherche fondamentale et finalisée, dans les moyens de synthétiser les molécules magnétiques, prédire puis caractériser les propriétés élaborées, augmenter les durées de vie des phénomènes observés. Au niveau industriel, les problèmes à résoudre seront dans la conservation des propriétés à des températures économiquement raisonnables ainsi que dans l'industrialisation des procédés actuels.

Pour répondre à ces défis, la communauté scientifique s'est regroupée au sein d'un réseau de recherche européen dédié (magmaNet) auquel le LCI apporte sa contribution.

Objectifs et programme de développement

Ces matériaux dits actifs ou intelligents sont susceptibles d'adopter des fonctions de capteurs ou d'actionneurs puisqu'ils ont la capacité de répondre à une sollicitation extérieure (mécanique, électrique ou thermique) en modifiant spontanément leurs propriétés. Ces molécules trouvent leur utilisation dans l'électronique moléculaire et la bioélectronique pour les capteurs.

Dans le domaine du biomimétisme, la compréhension des fonctionnements biologiques et leur introduction dans le développement de procédés et de matériaux de haute performance est un axe développé au sein du laboratoire. Le laboratoire travaille également sur la photosynthèse artificielle. Le but de ces travaux est reproduire l'habileté des plantes vertes à utiliser la lumière solaire pour synthétiser des produits chimiques de haute énergie. La laboratoire travaille sur les matériaux et les catalyseurs permettant à la fois l'oxydation de l'eau et la production d'hydrogène à partir des protons, résiduels de l'oxydation.