MASTER CHIMIE

PARCOURS CHIMIE ET INTERFACES AVEC LE VIVANT

Semestre 9

S9_CHIV_MOLMAT : De la molécule au matériau: conception et applications

Présentation

Deux éléments constitutifs :

A - De la molécule aux matériaux commutables : corrélations structure/propriétés et applications

B - Chimie de coordination « bio inspirée »

A - Élément constitutif : De la molécule aux matériaux commutables: corrélations structure/propriétés et applications (15h)

I – Présentation des complexes moléculaires à transition spin

II – Caractérisations : signatures structurales, optiques et magnétiques

III – Coopérativité : effet des interactions faibles et du solvant et/ou contre-ions

IV – Phénomènes photo-induits

V – Applications : détections optiques (capteur de gaz ou de petites molécules), affichage, stockage de l'information, contrôle de la rupture de la chaîne de froid

B - Élément constitutif. Chimie de coordination « bio inspirée » (15h)

I - Rappel des fondamentaux en chimie de coordination.

II - Spectroscopie RPE des complexes de coordination

III - Composés à liaison métallique – Complexes à valence mixte.

La liaison métal métal

IV - Applications aux systèmes bio inorganiques, modèles d'enzymes,

Mots clefs. Chimie organique et inorganique, caractérisations structurales, magnétisme moléculaire, absorption électronique, transition de spin, coopérativité, phénomène photo-induits, thermochromisme, corrélations structure/propriétés, liaisons métal-métal

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 6h
Cours Magistral : 24h

Objectifs

Connaitre les propriétés des matériaux commutables (différents types de commutations) et les caractéristiques essentielles des matériaux à transition de spin (propriétés magnétiques, optiques et structurales).

Connaitre la spectroscopie RPE des complexes de coordination et leurs applications. Composés à liaison métallique – Complexes à valence mixte. Applications aux systèmes bio inorganiques, modèles d'enzymes, matériaux

Pré-requis nécessaires

Bases de la chimie de coordination et théorie du champ cristallin.

Connaitre les fondamentaux de la chimie de coordination ; éléments de transition, grandes familles de ligands, théorie du champ cristallin, propriétés des complexes, spectroscopie électronique, magnétisme moléculaire……

Compétences visées

Savoir concevoir un complexe à transition de spin et les applications potentielles

Maitriser les concepts nouveaux de la chimie de coordination.

Descriptif

Coordination, métaux de transition, systèmes bimétalliques, spectroscopie électronique et RPE. Modèles d'enzymes, matériaux

Bibliographie

Références récentes liées au cours proposé.

 # Commutation magnétique et optique et relations structure/propriétés. (a) G. Dupouy, M. Marchivie, S. Triki, J. Sala-Pala, C. J. Gomez-Garcia, S. Pillet, C. Lecomte, J.-F. Létard, *Chem. Commun.*, **2009**, 3404–3406. (b) F. El Hajj, G. Sebki, V. Patinec, M. Marchivie, S. Triki, H. Handel, S. Yefsah, R. Tripier, C. J. Gómez-García, E. Coronado, *Inorg. Chem.*, **2009**, *48*, 10416-10423. (c) C. Atmani, F. El Hajj, S. Benmansour, M. Marchivie, S. Triki, F. Conan, V. Patinec, H. Handel, G. Dupouy, C. J. Gómez-García. *Coord. Chem. Rev.,* **2010**, *254*, 1559–1569. (d) G. Dupouy, S. Triki, M. Marchivie, N. Cosquer, C. J. Gómez-García, S. Pillet, E.-E. Bendeif, C. Lecomte, S. Asthana, J.-F. Létard, *Inorg. Chem.* **2010**, *49*, 9358-9368. (e) E. Milin, V. Patinec, S. Triki, E.-E. Bendeif, S. Pillet, M. Marchivie, G. Chastanet, K. Boukheddaden, *Inorg. Chem.* **2016**, *55***,** 11652–11661. (f) N. Pittala, F. Thétiot, S. Triki, K. Boukheddaden, G. Chastanet, M. Marchivie, *Chem. Mater.*, **2017**, *29*, 490–494. (g) N. Pittala, F. Thétiot, C. Charles, S. Triki, K. Boukheddaden, G. Chastanet, M. Marchivie, *Chem. Commun.*, **2017**, *53*, 8356-8359. (h) B. Benaicha, K. Van Do, A. Yangui, N. Pittala, A. Lusson, M. Sy, G. Bouchez, H. Fourati, C. J. Gómez-García, S. Triki, K. Boukheddaden, *Chem. Sci.* **2019**, *10*, 6791-6798. (i) E**.** Cuza, C**.** D**.** Mekuimemba, N**.** Cosquer, F**.** Conan, S**.** Pillet, G**.** Chastanet, S**.**Triki, *Inorg. Chem.* **2021,** *60*, 6536–6549.

 # Chimie de coordination, magnétisme et relations magnéto-structurales :

1 - (a) A. Gomila, N. Le Poul, J.-M. Kerbaol, N. Cosquer, S. Triki, B. Douziech, F. Conan and Y. Le Mest, Dalton Trans. **2013**, 42, 2238-2253. (b) K. Déniel, K. Nebbali, N. Cosquer, F. Conan, S. Triki, S. Yefsah, C. J. Gómez-García, Polyhedron **2015**, 97, 253–259. (c) G. Dupouy, M. Marchivie, S. Triki, J. Sala-Pala, J.-Y. Salaün, C. J. Gómez-García, P. Guionneau, *Inorg. Chem.*, **2008**, 47, 8921-8931. (d) F. El Hajj, V. Patinec, S. Triki, H. Handel, M. Marchivie, *Inorg. Chem. Commun.* **2010**, *13*, 1314-1316. (e) C. D. Mekuimemba, F. Conan, A.-J. Mota, M.-A. Palacios, E. Colacio, S. Triki, *Inorg. Chem.* **2018**, *57*, 2184–2192.

2 - P. Bertrand La spectroscopie de résonance paramagnétique électronique. Fondements, EDP Sciences, Grenoble Sciences, 2010.

3 - P. Bertrand La spectroscopie de résonance paramagnétique électronique. Applications, EDP Sciences, Grenoble Sciences, 2014.

4 - D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Inorganic chemistry, Oxford University Press, 1990.

5 - G. Wulfsberg, Chimie Inorganique : Théorie et applications, Dunod, Paris, 2002.

6 - A. F. Cotton & R. A. Walton, Multiple bonds between metal atoms, Oxford University Press, New York, 1993.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/1	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Autre nature	120	1/1	