UCL Université catholique de Louvain

LCHM2231

2015-2016

Chemistry and functionality of inorganic materials

6.0 crédits	45.0 h + 15.0 h	2q

Enseignants:	Garcia Yann ; Devillers Michel ; Garcia Yann (supplée Devillers Michel) ;
Langue d'enseignement:	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés :	L'enseignement abordera les thèmes suivants : - les différents types de défauts dans les solides inorganiques et leurs mécanismes de formation. - la description de la liaison chimique dans les solides inorganiques (théorie des bandes) - la description des propriétés électriques (conducteurs, semi-conducteurs, supraconducteurs), magnétiques, optiques et photo-physiques des principaux solides inorganiques, et les applications courantes dans le domaine porteur des matériaux fonctionnels.
Acquis d'apprentissage	Ce cours s'adresse aux étudiants ayant une formation de base en chimie inorganique et désireux de compléter leur cursus par des notions solides concernant la physico-chimie des matériaux inorganiques fonctionnels. Il vise à donner une compréhension fondamentale de la liaison chimique dans les solides et à illustrer les multiples applications qui en découlent. La fonctionnalité associée à électronique moléculaire est également abordée en s'appuyant sur une approche orbitalaire et structurale. *La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».*
Contenu :	Contenu I. Défauts ponctuels et non-st#chiométrie : types de défauts, origine des défauts cristallins intrinsèques, défauts ponctuels (notation de Kröger-Vink), non-st#chiométrie, défauts étendus. II. Structure électronique et propriétés électriques des solides : la liaison dans les solides (théorie des bandes), relation entre structure de bandes et propriétés électroniques, semi-conducteurs, propriétés électriques de quelques solides inorganiques (monoxydes MO de la série 3d, sulfures MS2 de métaux de transition), conducteurs ioniques et moléculaires. III. Propriétés magnétiques des matériaux : rappel des concepts de base, magnétisme associé aux électrons de conduction, magnétisme collectif associé aux ions. IV. Techniques d'analyse du magnétisme : susceptomètres basés sur la mesure d'une force ou d'une induction. Résonance paramagnétique électronique (RPE). Spectroscopie de relaxation de spin du muon (mSR). Diffraction des neutrons (aspects structuraux, carte de densité de spin). Dichroïsme magnétique (XMCD). V. Matériaux magnétiques divers et applications : ferrites, grenats, aimants durs et mous, aimants et bistables moléculaires, photo-commutateurs et matériaux hybrides. VI. Les matériaux supraconducteurs : conductivité métallique et supraconductivité, historique de la supraconductivité, théorie BCS, les oxydes supraconducteurs à haute température critique, applications des supraconducteurs. VII. Propriétés optiques et diélectriques des solides : lasers inorganiques, propriétés diélectriques coopératives (ferroélectricité, piézoélectricité).
Autres infos :	Pré-requis : Cours de chimie inorganique (CHM 1331 et CHM 2130). Notions de base de cristallographie (CHM 1251A). Mode d'évaluation : Examen oral Supports : - Introduction à la chimie du solide, L. Smart and E. Moore (trad. J.-P. Jolivet), Masson, 1997. - Solid State Chemistry and its Applications, A.R. West, Wiley, 1984. - Molecular Magnetism, O. Kahn, Wiley, 1993. - Fascicule reprenant la copie des transparents utilisés par l'enseignant.
Faculté ou entité en charge:	CHIM

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en sciences chimiques	CHIM2M	6	-	