



CHIM3340 Chimie inorganique avancée

[22.5h] 2.5 crédits

Ce cours bisannuel est dispensé en 2005-2006, 2007-2008,...

Enseignant(s): Michel Devillers (coord.)

Langue d'enseignement : français

Niveau : Troisième cycle

Objectifs (en termes de compétences)

Enseignement de troisième cycle à périodicité bisannuelle visant à approfondir les connaissances des étudiants en chimie inorganique sur base des développements récents dans le domaine .

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Le contenu de cet enseignement diffèrera d'année en année ; il comportera des mises au point sur les différents aspects de la chimie inorganique tels que la chimie de coordination, la chimie des solides, la chimie supramoléculaire et les complexes macrocycliques. Il veillera à incorporer les innovations les plus significatives en matière de synthèse, de caractérisation et d'applications des composés inorganiques et à montrer leur intérêt dans le domaine des matériaux nouveaux.

Résumé : Contenu et Méthodes

Cours : " Polymérisation inorganique : de la solution à l'oxyde "

Enseignant : Prof. J.P. Jolivet (Université Pierre et Marie Curie, Paris) (22,5 h)

Contenu du cours :

Le cours se propose de décrire comment et pourquoi se forme une phase solide d'oxyde à partir d'ions métalliques en solution. Le phénomène est complexe, tant sur le plan chimique que structural, et la problématique n'est la plupart du temps décrite qu'à travers la notion de produit de solubilité. Une approche détaillée des différents mécanismes de condensation des cations en solution permet d'établir le lien entre la chimie des solutions et la chimie du solide, en apportant une logique dans le phénomène de précipitation des oxydes. Un accent particulier sera porté à la chimie du fer et à celle du titane.

Dès lors que les particules sont synthétisées, il est nécessaire d'en comprendre la chimie de surface. Ce sont les propriétés spécifiques de la surface qui gèrent le comportement de leurs dispersions (stabilité cinétique, phénomènes d'agrégation, d'adsorption...). Les principaux paramètres caractéristiques de l'interface oxyde-solution et les concepts qui permettent d'aborder la chimie de surface des petites particules sont étudiés.

1. Introduction :

- Notion de matériau
 - Voies d'élaboration : chimie dure et chimie douce
- méthodes sol-gel et nanomatériaux

2. Cations en solution aqueuse :

- Acidité des complexes solvatés
- Condensation des complexes hydroxylés
- Polycations, polyanions

3. Formation du solide :

- Complexes de charge nulle :
- Complexes aquo-hydroxo; hydroxydes, oxyhydroxydes, oxydes

Complexes oxo-hydroxo; oxydes

- Aspect cinétique de la précipitation: nucléation, croissance, vieillissement
- Contrôle de la précipitation par complexation :

Sels basiques, orientation structurale et morphologique

Oxydes polymétalliques: le problème de la polycondensation; spinelles, pérovskites, cuprates supraconducteurs

4. Cations en milieu non aqueux :

- Complexes métallo-organiques: synthèse, structure moléculaire, réactivité
- Hydroxylation et condensation, catalyse
- Elaboration de verres, de fibres et de films
- Matériaux hybrides organo-minéraux

5. Chimie de surface des nanoparticules :

- L'interface oxyde-solution
- Adsorption
- Stabilité cinétique et thermodynamique des dispersions

Programmes proposant cette activité

SC3DA Diplôme d'études approfondies en sciences

Autres crédits de l'activité dans les programmes

FSA3DA Diplôme d'études approfondies en sciences appliquées (2.5 crédits)

SC3DA/C Diplôme d'études approfondies en sciences (Chimie)