

LC-2 La liaison métal ligand

Lise Boutenègre & Raphaël Rullan

Elément imposé – Théorie du champ de ligand/Théorie du champ cristallin, rétrodonation, effet néphélauxétique

Introduction Pédagogique

Niveau : L3

Pré-requis

- Chimie de coordination **L2**
- Formalisme de Green **L2**
- Orbitales moléculaires **L2**
- Diagrammes d'énergie et diagrammes orbitaux **L2**
- Complexes, constante de complexation **L2**
- Théorie des groupes, chimie quantique **L3**

Difficultés

- Bien faire la différence entre les modèles de la théorie du champ des ligands et celle du champ cristallin

Applications

- **TP** : Mise en évidence de l'effet du ligand avec le jaune de cobalt, ou alors avec un complexe de Nickel (il y en a plein)
- **TD** : Etude des orbitales d'un complexe de cobalt (sujet 2010 X-ESPCI)

Objectifs – Faire comprendre aux élèves la différence entre les deux modèles qui sont présentés et également leur faire comprendre l'apport de chacun et leurs limites. Il faut que les élèves puissent comprendre les bandes UV avec ces modèles.

Source – Fosset PC/PC*, Cours de Martin, cours de Krako

Introduction

On commence par définir ce qu'est un métal, intro historique avec Werner, PN 1913. Problématique, si on met un ion métallique libre, on n'a pas forcément de couleur et/ou on n'observe qu'une bande au spectro UV-Vis. Quand on ajoute des ligands, on a des couleurs qui apparaissent. Comment est-ce qu'on explique cela.

1 Théorie du champ des ligands

- 1 Hypothèses du modèle
- 2 Champ de perturbation octaédrique et tétraédrique

2 Remplissage électronique des orbitales

- 1 Haut spin vs Bas spin
- 2 Les différents paramètres
 - 2.1 Les ligands : la série spectrochimique
 - 2.2 Le métal
- 3 Limites du modèle

3 Vers un nouveau modèle : théorie du champ des ligands

Remarque – Je ne pense pas qu'on puisse aller très loin dans cette théorie si on fait bien la théorie du champ cristallin avant. On énonce les résultats principaux et les hypothèses qui changent et en quoi ça nous aide pour MnO_4 mais on ne va pas dans le détail.

Conclusion

On ouvre sur la théorie du champ des ligands qu'on continuera à étudier la fois prochaine et en quoi ça aide pour la spectroscopie.

Remarque – Plan alternatif

4 Limites à la théorie du champ cristallin

On prend l'exemple de MnO_4 toujours pour montrer que bah ça marche pas.

5 Théorie du champ des ligands

- 1 Description orbitale des différents ligands
- 2 Diagrammes d'interactions métal ligand
- 3 Rationalisation de la série spectrochimique

6 Application à la spectroscopie UV-Visible

- 1 Les Diagrammes de Tanabé-Sugano
- 2 La série néphélauxétique

Conclusion