

1 Présentation

Cette section présente les cibles de formation spécifiques et le contenu détaillé de l'activité pédagogique. Cette section, non modifiable sans l'approbation du comité de programme du Département de chimie, constitue la version officielle.

1.1 Mise en contexte

Ce cours est la continuité du cours CIQ 300. Il présente des concepts de base en chimie de coordination en organométallique. Le métal peut se présenter sous toutes formes d'états d'oxydation et donc peut avoir plusieurs états d'hybridation dirigeant la structure, la force du lien métal-ligand, et donc de la réactivité. À cause de cette polyvalence élargie par rapport au carbone, les méthodes de caractérisation sont nombreuses. Les techniques de base sont la RMN multi-noyaux (^1H , ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P , ^{195}Pt , etc.), IR et Raman, UV-vis, RPE (pour les composés paramagnétiques), la balance de Gouy, la méthode de Evans, la luminescence, activité optique, et l'électrochimie. Pour la partie réactivité, les méthodes de synthèse et la catalyse homo- et hétérogène sont présentées. Des sujets choisis concernant les lanthanides et actinides seront aussi vus.

1.2 Cibles de formation spécifiques

Le cours vise à : L'étudiant devra être confortable avec les notions de base de caractérisation, synthèse et réactivité des complexes de coordination et organométalliques. On s'attend qu'il soit capable de nommer ces composés, puis soit capable de choisir une méthode de caractérisation appropriée et d'en prévoir les structures (avec une attention particulière sur les isomères possibles) et les propriétés (dia- ou paramagnétique; stable ou labile, ...), et finalement qu'il soit capable de prévoir le genre de réactivité et de mécanisme catalytique.

Les objectifs spécifiques concernent les éléments suivants.

1) Apprendre le concept de l'état d'hybridation appliqué aux complexes de coordination, de la configuration électronique, de la liaison métal-ligand, et de l'isomérisation dans les complexes.

2) Apprendre les bases de la théorie des groupes et ses applications à la chimie inorganique.

3) Apprendre les concepts de caractérisation des composés de coordination et organométalliques, notamment : la RMN multi-noyaux, IR et Raman, UV-vis, RPE (pour les composés paramagnétiques), la balance de Gouy, la méthode de Evans, la luminescence, et l'activité optique.

4) Apprendre à identifier les différents isomères à l'aide des techniques de caractérisation.

5) Apprendre les concepts de ligands forts et ligands faibles à travers la théorie du champ de ligands et d'estimer la force des liens M-L.

6) Apprendre les concepts de base des orbitales moléculaires appliqués aux complexes de coordination

7) Apprendre les concepts de base sur les réactions de substitution des ligands et les aspects cinétiques.

8) Apprendre les concepts de base sur les réactions catalytiques et les mécanismes.

9) Apprendre les concepts de base concernant les complexes des lanthanides et actinides

2 Organisation

Cette section propre à l'approche pédagogique de chaque enseignante ou enseignant présente la méthode pédagogique, le calendrier, le barème et la procédure d'évaluation ainsi que l'échéancier des travaux. Cette section doit être cohérente avec le contenu de la section précédente.

2.1 Méthode pédagogique

Powerpoint pour les images, tableau pour les explications, vive voix pour les descriptions des concepts.

2.2 Calendrier

Date	Thème	
2024-04-29	Chapitre 1 : Les complexes de coordination	-Le lien de coordination -Etat d'oxydation du métal -Le caractère spin bas (ligand faible) et spin haut (L fort) -La nature du ligand (rigidité et encombrement stérique) -Ligands mono-, bi- et polydentates, chélates et pontants
2024-05-02	Chapitre 1 : Les complexes de coordination	-Le lien de coordination -Etat d'oxydation du métal -Le caractère spin bas (ligand faible) et spin haut (L fort) -La nature du ligand (rigidité et encombrement stérique) -Ligands mono-, bi- et polydentates, chélates et pontants
2024-05-06	Chapitre 1 : Les complexes de coordination	-Les ligands organométalliques (les complexes s et p) -La coordinance (de 2 à 9) -La nomenclature des complexes -Les isomères dans les complexes -Le dichroïsme circulaire
2024-05-09	Chapitre 1 : Les complexes de coordination	-Les ligands organométalliques (les complexes s et p) -La coordinance (de 2 à 9) -La nomenclature des complexes -Les isomères dans les complexes -Le dichroïsme circulaire
2024-05-13	Chapitre 2 : Théorie des liaisons de coordination	-la liaison de valence (théorie de l'hybridation) -le champ cristallin (théorie du champ de ligand) -les orbitales moléculaires, plus la liaison métal-métal
2024-05-16	Chapitre 2 : Théorie des liaisons de coordination	-la liaison de valence (théorie de l'hybridation) -le champ cristallin (théorie du champ de ligand) -les orbitales moléculaires, plus la liaison métal-métal
2024-05-20	Journée nationale des Patriotes	
2024-05-23	Chapitre 2 : Théorie des liaisons de coordination	-la spectroscopie RPE -la balance de Gouy -la méthode de Evans (RMN ¹ H)
2024-05-27	Chapitre 3 : Applications de la théorie des groupes aux complexes inorganiques	-Eléments de symétrie -Spectroscopie IR et Raman -Symétrie dans les orbitales d et spectroscopie UV-vis
2024-05-30	Chapitre 3 : Applications de la théorie des groupes aux complexes inorganiques	-Eléments de symétrie -Spectroscopie IR et Raman -Symétrie dans les orbitales d et spectroscopie UV-vis
2024-06-03	Chapitre 3 : Applications de la théorie des groupes aux complexes inorganiques	Suite et fin
2024-06-06	Chapitre 3 : Applications de la théorie des groupes aux complexes inorganiques	Suite et fin
2024-06-10	Chapitre 4. Aspects thermodynamiques	-Energie de stabilisation du champ cristallin (CFSE) -Réactions d'oxydo-réductions dans les solutions aqueuses
2024-06-13	Chapitre 4. Aspects thermodynamiques	-Energie de stabilisation du champ cristallin

2.2.1 Dates importantes

- Date limite de modification des activités pédagogiques : 2024-05-21
- Date limite de retrait de la procédure de stage : 2024-05-15
- Date limite d'abandon des cours sans mention d'échec : 2024-07-08
- Journées de congé dans la session :
 - Festival des harmonies : 2024-05-17
 - Journée nationale des Patriotes : 2024-05-20
 - Fête nationale du Québec : 2024-06-24
 - Fête du Canada : 2024-07-01

2.3 Évaluation

Examen intra	40 %	À développement	1 h 50
Examen final	60 %	À développement	3 h

2.3.1 Qualité de la langue et de la présentation

Conformément à l'article 17 du règlement facultaire d'évaluation des apprentissages² l'enseignante ou l'enseignant peut retourner à l'étudiante ou à l'étudiant tout travail non conforme aux exigences quant à la qualité de la langue et aux normes de présentation.

2.3.2 Plagiat

Le plagiat consiste à utiliser des résultats obtenus par d'autres personnes afin de les faire passer pour sien et dans le dessein de tromper l'enseignante ou l'enseignant. Vous trouverez en annexe un document d'information relatif à l'intégrité intellectuelle qui fait état de l'article 9.4.1 du Règlement des études³. Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe une attention spéciale sera portée au plagiat. Si une preuve de plagiat est attestée, elle sera traitée en conformité, entre autres, avec l'article 9.4.1 du Règlement des études de l'Université de Sherbrooke. L'étudiante ou l'étudiant peut s'exposer à de graves sanctions qui peuvent être soit l'attribution de la note E ou de la note zéro (0) pour un travail, un examen ou une activité évaluée, soit de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique. Tout travail suspecté de plagiat sera transmis au Secrétaire de la Faculté des sciences. Ceci n'indique pas que vous n'avez pas le droit de coopérer entre deux équipes, tant que la rédaction finale des documents et la création du programme restent le fait de votre équipe. En cas de doute de plagiat, l'enseignante ou l'enseignant peut demander à l'équipe d'expliquer les notions ou le fonctionnement du code qu'elle ou qu'il considère comme étant plagié. En cas d'incertitude, ne pas hésiter à demander conseil et assistance à l'enseignante ou l'enseignant afin d'éviter toute situation délicate par la suite.

2.4 Échéancier des travaux

Les dates de remise des travaux seront indiquées sur les énoncés.

2.5 Utilisation d'appareils électroniques et du courriel

Selon le règlement complémentaire des études, section 4.2.3⁴, l'utilisation d'ordinateurs, de cellulaires ou de tablettes pendant une prestation est interdite à condition que leur usage soit explicitement permise dans le plan de cours.

Dans ce cours, l'usage de téléphones cellulaires, de tablettes ou d'ordinateurs est autorisées. Cette permission peut être retirée en tout temps si leur usage entraîne des abus.

Tel qu'indiqué dans le règlement universitaire des études, section 4.2.3⁵, toute utilisation d'appareils de captation de la voix ou de l'image exige la permission de la personne enseignante.

Note : Je réponds aux questions posées par courriel à l'extérieur des périodes de cours.

²https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/2017-10-27_Reglement_facultaire_-_evaluation_des_apprentissages.pdf

³<https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

⁴https://www.usherbrooke.ca/sciences/fileadmin/sites/sciences/documents/Etudiants_actuels/Etudiants_actuels/Informations_academiques_et_reglements/Sciences_Reglement_complementaire.pdf

⁵<https://www.usherbrooke.ca/registraire/droits-et-responsabilites/reglement-des-etudes/>

3 Matériel nécessaire pour l'activité pédagogique

Tableau périodique, crayons et papiers. Prendre des photos du tableau est permis.

4 Références



L'intégrité intellectuelle passe, notamment, par la reconnaissance des sources utilisées. À l'Université de Sherbrooke, on y veille!

Extrait du Règlement des études (Règlement 2575-009)

9.4.1 DÉLITS RELATIFS AUX ÉTUDES

Un délit relatif aux études désigne tout acte trompeur ou toute tentative de commettre un tel acte, quant au rendement scolaire ou une exigence relative à une activité pédagogique, à un programme ou à un parcours libre.

Sont notamment considérés comme un délit relatif aux études les faits suivants :

- a) commettre un plagiat, soit faire passer ou tenter de faire passer pour sien, dans une production évaluée, le travail d'une autre personne ou des passages ou des idées tirés de l'œuvre d'autrui (ce qui inclut notamment le fait de ne pas indiquer la source d'une production, d'un passage ou d'une idée tirée de l'œuvre d'autrui);
 - b) commettre un autoplagiat, soit soumettre, sans autorisation préalable, une même production, en tout ou en partie, à plus d'une activité pédagogique ou dans une même activité pédagogique (notamment en cas de reprise);
 - c) usurper l'identité d'une autre personne ou procéder à une substitution de personne lors d'une production évaluée ou de toute autre prestation obligatoire;
 - d) fournir ou obtenir toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle, pour une production faisant l'objet d'une évaluation;
 - e) obtenir par vol ou toute autre manœuvre frauduleuse, posséder ou utiliser du matériel de toute forme (incluant le numérique) non autorisé avant ou pendant une production faisant l'objet d'une évaluation;
 - f) copier, contrefaire ou falsifier un document pour l'évaluation d'une activité pédagogique;
- [...]

Par plagiat, on entend notamment :

- Copier intégralement une phrase ou un passage d'un livre, d'un article de journal ou de revue, d'une page Web ou de tout autre document en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets;
- reproduire des présentations, des dessins, des photographies, des graphiques, des données... sans en préciser la provenance et, dans certains cas, sans en avoir obtenu la permission de reproduire;
- utiliser, en tout ou en partie, du matériel sonore, graphique ou visuel, des pages Internet, du code de programme informatique ou des éléments de logiciel, des données ou résultats d'expérimentation ou toute autre information en provenance d'autrui en le faisant passer pour sien ou sans en citer les sources;
- résumer ou paraphraser l'idée d'un auteur sans en indiquer la source;
- traduire en partie ou en totalité un texte en omettant d'en mentionner la source ou de le mettre entre guillemets ;
- utiliser le travail d'un autre et le présenter comme sien (et ce, même si cette personne a donné son accord);
- acheter un travail sur le Web ou ailleurs et le faire passer pour sien;
- utiliser sans autorisation le même travail pour deux activités différentes (autoplagiat).

Autrement dit : mentionnez vos sources
