

錯体化学

Coordination Chemistry

生命：C1-10322MS

基礎科目 3年/後期 1.5単位 必修科目

科目責任者 樋口 和宏(機能分子化学研究室)

■ 教育目的

金属イオンの関与する生物学的機能は生命過程に必須であり、金属タンパク質の機能解明や錯体医薬品の開発は、生物無機化学という分野として発展してきた。また、有機金属錯体のもつ多彩な触媒作用は様々な合成反応として応用されている。これらの錯体の性質、機能を理解するため、基礎的理論、反応、応用について学習する。【卒業認定・学位授与の方針：SD-①、SD-④、SD-⑤】

■ 学習到達目標

1. 錯体の命名ができ、その立体的な構造を記述できる(知識)、2. 錯体の分子軌道について理解する(知識)、3. 遷移金属錯体と有機化学反応との関係について説明できる(知識)、4. 金属と生体機能との関わり合いについて記述できる(知識)、5. 活性酸素と金属錯体の関わりを理解し、酸化還元酵素などと低分子化合物の代謝機構について論述できる(知識)、6. 医薬品や診断薬に於ける金属錯体の役割を説明できる(知識)。

■ 準備学習(予習・復習)

予習：基礎化学と物理化学1の講義資料を熟読しておくこと。(30分以上)

復習：講義プリントを読み直して授業内容を整理しておく。また、参考書を読み理解を深めること。(30分以上)

■ 授業形態

講義

■ 授業内容

No.	項目	授業内容	備考・SBOコード
1	錯体化学の基礎	錯体化学の基礎、錯体の命名法、構造異性体	C3(5)-①-4
2	錯体の分子軌道と物性	原子価結合法と分子軌道法、結晶場理論と配位子場理論、錯体のスペクトル	C3(5)-①-1
3	有機遷移金属錯体の化学①	有機遷移金属錯体の配位子について、配位子置換反応	C2(2)-②-1
4~5	有機遷移金属錯体の化学②	有機遷移金属錯体の反応、パラジウムを用いたカップリング反応、アルケンの触媒的水素化	C3(2)-③-1
6~7	生体機能と錯体	人体中の元素濃度、生体微量元素の機能、活性酸素と鉄-酸素錯体	C3(5)-①-3
8~9	//	酸素の運搬・貯蔵を行う金属錯体：ヘモグロビンとミオグロビン(Fe)、酸化還元系における錯体：スーパーオキシドディスムターゼ(Cu,Zn)、シトクロム P450(Fe)など	C4(1)-②-4
10	//	ビタミン B ₁₂ ・補酵素 B ₁₂ (Co) 窒素酸化物：一酸化窒素合成酵素(Fe)	C4(1)-②-3
11~13	医薬品として用いられる錯体	抗潰瘍剤：スクラルファート(Al)、抗がん剤：プレオマイシン(Fe)、シスプラチン(Pt)、光線力学療法における光増感剤：ポルフィマーナトリウム(Na)、リウマチ治療薬：オーラノフィン(Au)、核医学診断薬：カーディオライト(Tc)、MRI造影剤：ガドテリドール(Gd)	C3(5)-①-5 C4(3)-⑥-1 C4(3)-⑥-2 C4(3)-⑥-3
14~15	環境と錯体	窒素固定と電子伝達系を形成する錯体：ニトロゲナーゼ(Fe,Mo)、分子触媒を用いたアンモニア生成反応 グリーンケミストリー	C4(1)-②-2

■ 授業分担者

伊藤 元気(No.1~5)、樋口 和宏(No.6~10)、林 賢(No.11~15)

■ 課題(レポート、試験等)のフィードバック及び成績評価方法

期末試験の成績(100%)で評価する。配布する練習問題などに取り組み、理解度を確認する。質問等は随時受け付ける。

■ 参考書

『シュライバー・アトキンス 無機化学(上)(下)第6版』Mark Weller 著、田中 勝久ら 訳(東京化学同人)、『基本無機化学 第3版』 荻野 博、飛田博実、岡崎雅明 著(東京化学同人)、『マクマリー一般化学(下)』John McMurry, Robert C. Fay 著(東京化学同人)、『ベーシック薬学教科書シリーズ 無機化学』青木 伸 編(化学同人)、『生物無機化学—金属元素と生命の関わり—』増田秀樹、福住俊一 編著(三共出版)、『リパード・バーグ 生物無機化学』松本和子 監訳(東京化学同

人)、『PTD ハンドブック』加藤治文 監修(医学書院)、『グリーンケミストリー』御園生誠、村橋俊一 編(講談社)