

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工 芸 学 部 : /School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/無 : /Not available
学域等/Field	/生 命 物 質 科 学 域 : /Academic Field of Materials and Life Science	年次/Year	/4 年次 : /4th Year
課程等/Program	/物 質 工 学 課 程 ・ 課 程 専 門 科 目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Chemistry and Materials Technology	学期/Semester	/前学期 : /First term
分類/Category	/ : /	曜日時限/Day & Period	/ : /

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number				
科目番号 /Course Number	11560021			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	触媒化学 : Catalysis Chemistry			
担当教員名 / Instructor(s)	/(小林 久芳)/中 建介 : KOBAYASHI Hisayoshi/NAKA Kensuke			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code				

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	化学工業における有機及び無機合成化学製品の殆どは触媒を使用しており、燃料電池や自動車排気ガス浄化触媒に見られるように、エネルギー問題、環境問題に触媒は不可欠である。一方、触媒は種々の学問領域、例えば、触媒調製にあっては無機化学、コロイド化学、反応にあっては反応速度論、有機化学、表面キャラクタリゼーションでは、吸着、表面科学と関連しており、学際的色彩が濃い学問分野である。本講義では、触媒化学の基礎理論とその応用について実用担持触媒、遷移金属錯体にいたる様々な触媒研究の実例を紹介しながら解説する。
英	In "Catalysis Chemistry", students learn catalysis by homogeneous and heterogeneous catalysts.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	触媒基礎概念を理解する。 物理吸着とそれを用いた表面積測定法、化学吸着と触媒作用、反応機構の関係について理解する。 石油精製、石油化学工業プロセスにおける触媒の役割について理解する。 触媒表面キャラクタリゼーションの基礎原理を理解し、応用が出来るようになる。 有機化学、有機金属化学、配位化学によって均一系触媒反応を理解する 工業化されている均一系触媒プロセスについて理解する
英	Understand basic concept of catalytic chemistry Understanding physical adsorption and surface area measurement method, and relation of chemical adsorption with catalytic actions and reaction mechanism Understanding roles of catalysts for petroleum refining and petrochemical industrial processes Understanding of basic principal for characterization of surfaces of catalysts and applying them for catalytic reaction

	Understand homogeneous catalytic reaction by organic chemistry, organometallic chemistry, and coordination chemistry Understand industrialized homogeneous catalytic processes
--	---

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)

日	
英	

授業計画項目 Course Plan

No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	触媒化学の概要	触媒とは何かについて歴史も含めて、現状、展望について概説
	英	Overview of catalytic chemistry	Overview history, present, and prospect of catalysts.
2	日	均一系触媒反応基礎 (1)	錯体化学と有機金属化学を基に触媒作用の理解に必要な、配位の化学、錯体触媒の構造とその測定法、および錯体金属種と配位子の役割について
	英	Basis of homogeneous catalytic reaction (1)	This lecture explains coordination chemistry, structure and characterization of complexes, and role of metals and ligands, in order to understand catalytic reaction.
3	日	均一系触媒反応基礎 (2)	錯体触媒の素反応として、配位子の配位と解離、酸化的付加と還元的脱離、挿入と引き抜き反応
	英	Basis of homogeneous catalytic reaction (2)	This lecture explains coordination and dissociation of ligands, oxidative addition, reductive elimination, and insertion as elementary reaction of catalysts.
4	日	均一系触媒の工業プロセス (1)	化学品を製造するために用いられる代表的な均一系触媒プロセス
	英	Industrialized homogeneous catalytic processes (1)	This lecture shows typical homogeneous catalytic processes for producing chemicals.
5	日	均一系触媒の工業プロセス (2)	高分子を生成する重合触媒と最近の展開
	英	Industrialized homogeneous catalytic processes (2)	Industrialized homogeneous catalytic processes (2)
6	日	酵素触媒と有機分子触媒	最近の均一系触媒の展開である分子性触媒と環境触媒について
	英	Enzymic catalysts and organic molecular catalysts	This lecture shows recent development of enzymic catalysts and organic molecular catalysts.
7	日	均一系触媒のまとめと演習	均一系触媒反応の基礎と触媒プロセスのまとめ 進捗状況により、前半の中間試験を行う
	英	Summary of homogeneous catalysts	Summarized basis of homogeneous catalytic reaction and homogeneous catalytic processes. Perform a midterm examination.
8	日	触媒反応の速度 (1)	触媒作用の理解に必要な基本的な反応速度論
	英	Kinetics of catalytic reaction (1)	Basic reaction kinetics to understand catalytic actions
9	日	触媒反応速度論 (2)	反応機構と吸着の化学
	英	Kinetics of catalytic reaction (2)	Reaction mechanism and chemistry of adsorption
10	日	触媒の構造と物性	触媒調製と種々の物理的性質の測定法 表面積、表面状態と、その測定法
	英	Structures and physical properties of catalysts	Preparation and measurement method for physical properties of catalysts Surface area, surface state, and their measurement method
11	日	固体触媒の機能	活性点の構造と劣化機構
	英	Function of solid catalysts	Structures of active sites and degradation mechanism
12	日	固体触媒の種類 (1)	酸化物・硫化物触媒
	英	Types of solid catalysts (1)	Oxide and sulfide catalysts
13	日	固体触媒の種類 (2)	金属触媒と担体の役割
	英	Types of solid catalysts (2)	Role of metal catalysts and carriers
14	日	触媒の用途 (1)	化石燃料の精製と化学工業における触媒

	英	Application of catalysts (1)	Purification of fossil fuel and catalysts in chemical engineering
15	日	触媒の用途 (2)	燃料電池、光触媒、自動車触媒、環境触媒
	英	Application of catalysts (2)	Fuel cell, photocatalysts, automotive catalysts, and environmental catalysts

履修条件 Prerequisite(s)			
日	触媒は物理化学、無機化学、有機化学の全てに関連するのでこれらについての一般的知識を有していることが望ましい。		
英	Understanding of physical chemistry, inorganic chemistry, and organic chemistry are desired, because they are all related with catalytic chemistry.		

授業時間外学習 (予習・復習等) Required study time, Preparation and review			
日	物理化学、有機化学、無機化学の基礎知識を必要とする。教科書および参考書などによる 1 回あたり合わせて 3 時間の予習・復習に加え、小テスト、定期試験に備えるための学習時間を要する。		
英	“Catalytic Chemistry” includes basic knowledge of basic physical chemistry, inorganic chemistry, and organic chemistry. The students require 3 hours preparation and review for each lecture by using the textbook and reference books. Additional learning time for preparing midterm and routine tests are required.		

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books			
日	教科書／「触媒化学」第 2 版 (御園生・斎藤 共著、丸善) プリント配布 参考書／(1)「触媒化学」(江口 編著、丸善)、(2)「シュライバー・アトキンス無機化学(下) 第 4 版 (東京化学同人)		
英			

成績評価の方法及び基準 Grading Policy			
日	中間試験および学期末試験の平均点により、成績評価する。		
英	Evaluate the midterm test (50%) and routine test (50%).		

留意事項等 Point to consider			
日	半期で書籍一冊を終えるというので、講義の進み具合は早いですが、毎回、要点をプリントで配布し、試験前には内容を整理する指針のプリントを配布している。授業に出席していれば、難なく単位が取れるはずである。		
英	Whole one book will be finished in a semester, and speed of lecture is rather fast. However, in every lecture, summary of content is distributed in a print, and just before the exam, important points are listed and distributed in a print. If students attend the classroom, it is easy to get the unit.		