

## 2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部/工芸科学部 : /School of Science and Technology/School of Science and Technology	今年度開講/Availability	/有/有 : /Available/Available
学域等/Field	/物質・材料科学域/生命物質科学域 : /Academic Field of Materials Science/Academic Field of Materials and Life Science	年次/Year	/3年次/3年次 : /3rd Year/3rd Year
課程等/Program	/応用化学課程・課程専門科目/物質工学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Applied Chemistry/Specialized Subjects for Undergraduate Program of Chemistry and Materials Technology	学期/Semester	/前学期/前学期 : /First term/First term
分類/Category	// : //	曜日時限/Day & Period	/木 3 : /Thu.3

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	11514301			
科目番号 /Course Number	11560017			
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	有機機器分析 : Spectrometric Identification of Organic Compounds			
担当教員名 / Instructor(s)	/山田 重之/楠川 隆博 : YAMADA Shigeyuki/KUSUKAWA Takahiro			
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	○	講義で取り扱う機器類は教員自ら日々使用している。	
科目ナンバリング /Numbering Code	B_AP3430			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	分光学の原理、装置、スペクトル測定の実際を理解し、スペクトルの解析方法を身につけることがこの授業の目的である。これらの手法が有機分子の化合物同定の構造解析にどのように利用されているかを学ぶ。代表的な分光法である核磁気共鳴分光法に加え、紫外可視分光および蛍光分光法、赤外分光法、質量分析と幅広くかつ詳細に講義を行い、その後総合問題の解析演習を行う。どの研究分野においても、卒業研究および大学院研究において、これらの機器分析に関する知識は必要不可欠である。
英	The purpose of this class is to understand the principles of spectroscopy, equipment, and the practicalities of spectral measurements, and to learn how to analyze spectra. Students will learn how these techniques are used in the structural analysis of compound identification of organic molecules. In addition to nuclear magnetic resonance spectroscopy, which is a representative spectroscopic method, UV-visible and fluorescence spectroscopy, infrared spectroscopy, and mass spectrometry will be lectured in detail and widely, followed by analytical exercises

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	紫外可視吸収と蛍光スペクトルの原理を理解する。 赤外吸収スペクトルから官能基を判断して構造が決定できる。

	質量分析の原理を理解し、有機化合物の構造が決定できる。 核磁気共鳴分光法の原理を理解し、有機化合物の構造が決定できる。 各種分光法から有機化合物の構造が決定できる。
英	To understand the principles of UV-Vis absorption and fluorescence spectra. To determine the structure from the infrared absorption spectra based on the functional groups. To understand the principles of mass spectrometry and determine the structure of organic compounds. To understand the principles of nuclear magnetic resonance spectroscopy and determine the structure of organic compounds. To determine the structure of organic compounds from various spectroscopic methods.

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	紫外可視分光法・蛍光分光法	光の吸収と電子遷移、ランベルト・ベールの法則、分子軌道、構造と吸収波長の関係、溶媒効果、蛍光分光法の基礎、蛍光とりん光、消光過程などについて学ぶ。
	英	UV-visible and Fluorescence Spectroscopy	This class covers the following: light absorption and electronic transitions, Lambert-Baer law, molecular orbitals, structure-absorption wavelength relationship, solvent effects, basics of fluorescence spectroscopy, fluorescence and phosphorescence, quenc
2	日	赤外分光法 (1)	赤外分光スペクトル、フックの法則と波数。振動の自由度と基準振動、伸縮振動と変角振動、官能基の赤外吸収波数について学ぶ。
	英	Infrared Spectroscopy (1)	This class covers the following: infrared spectra, Hooke's law and wavenumbers, vibrational degrees of freedom and reference vibrations, stretching and angular vibrations, and characterization of IR for various functional groups.
3	日	赤外分光法 (2)	官能基 (アルカン、アルケン、アルキン、芳香族、カルボニル、アルデヒド、カルボン酸、酸アミド、アミノ酸、ニトリル、ニトロ化合物) の赤外吸収波数について学ぶ。
	英	Infrared Spectroscopy (2)	This class covers the following: characterization of IR for various functional groups.
4	日	質量分析 (1)	質量分析計の原理、質量スペクトルの解析、高分解能測定、窒素則、同位体ピーク、EI-MS におけるフラグメンテーションについて学ぶ。
	英	Mass spectrometry (1)	This class covers the following: the principles of mass spectrometry, mass spectra, high-resolution MS, the nitrogen law, isotope peaks, and fragmentation in EI-MS.
5	日	質量分析 (2)	EI-MS におけるフラグメンテーションについて学ぶ。
	英	Mass spectrometry (2)	Mass spectrometry (2)
6	日	核磁気共鳴分光法 (1)	核磁気共鳴分光法(NMR)の原理について学ぶ。
	英	Nuclear magnetic resonance spectroscopy (1)	To learn about the principles of Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy (NMR).
7	日	核磁気共鳴分光法 (2)	$^1\text{H}$ NMR と化学シフトについて学ぶ。
	英	Nuclear magnetic resonance spectroscopy (2)	To learn about $^1\text{H}$ NMR and chemical shifts.
8	日	核磁気共鳴分光法 (3)	$^{13}\text{C}$ NMR とカップリングについて学ぶ。
	英	Nuclear magnetic resonance spectroscopy (3)	To learn about $^{13}\text{C}$ NMR and couplings.
9	日	核磁気共鳴分光法 (4)	芳香族カップリングについて学ぶ。
	英	Nuclear magnetic resonance spectroscopy (4)	To learn about aromatic couplings.
10	日	核磁気共鳴分光法 (5)	NMR の応用例について学ぶ。
	英	Nuclear magnetic resonance	To learn about the applications of NMR.

		spectroscopy (5)	
11	日	総合演習 (1)	各種スペクトルデータを用いて構造解析を行う。
	英	Comprehensive exercise (1)	To perform structural analysis using various types of spectral data.
12	日	総合演習 (2)	各種スペクトルデータを用いて構造解析を行う。
	英	Comprehensive exercise (2)	To perform structural analysis using various types of spectral data.
13	日	総合演習 (3)	各種スペクトルデータを用いて構造解析を行う。
	英	Comprehensive exercise (3)	To perform structural analysis using various types of spectral data.
14	日	総合演習 (4)	各種スペクトルデータを用いて構造解析を行う。
	英	Comprehensive exercise (4)	To perform structural analysis using various types of spectral data.
15	日	総合演習 (5)	各種スペクトルデータを用いて構造解析を行う。
	英	Comprehensive exercise (5)	To perform structural analysis using various types of spectral data.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	有機化学 I, 有機化学 II, 有機化学 III の単位取得と有機化学 IV の受講を前提とする。
英	Credit for Organic Chemistry I, Organic Chemistry II, Organic Chemistry III, and Organic Chemistry IV is recommended.

授業時間外学習 (予習・復習等) Required study time, Preparation and review	
日	授業以外の予習復習に週 3 時間程度は必要である。
英	About 3 hours per week are required for preparation and review outside of the class.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書 「有機化学のためのスペクトル解析法(第 3 版)」(三浦雅博監訳、化学同人) 参考書 機器分析ハンドブック 1 有機・分光分析編 (川崎英也, 中原佳夫, 長谷川健 編, 化学同人) および付録「スペクトルによる化合物の構造決定法」( <a href="https://www.kagakudojin.co.jp/appendices/c16043/c16043appendix.pdf">https://www.kagakudojin.co.jp/appendices/c16043/c16043appendix.pdf</a> )
英	(Text book) 「Spectroscopic Methods in Organic Chemistry 3rd Edition (Hesse-Meier-Zeeh; Kagakudojin Publishing Co.) in Japanese」 (Reference book) 「Instrumental Analysis Handbook 1 Organic/Spectroscopic Analysis」(Kagakudojin Publishing Co.) in Japanese and its appendix ( <a href="https://www.kagakudojin.co.jp/appendices/c16043/c16043appendix.pdf">https://www.kagakudojin.co.jp/appendices/c16043/c16043appendix.pdf</a> )

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	単位取得には学期末試験で、60 点以上を合格とする。点数不足の場合は、講義中の提出物の評価を加味することがある。
英	A score of 60 or higher on the final exam is required to receive credit. If the score is not sufficient, the evaluation of submissions during the lecture may be taken into account.

留意事項等 Point to consider	
日	期末テストには指定された教科書(冊子体)、配付プリント、自筆のノート、電卓の持込が可能。電子書籍やタブレット端末は試験への持込不可。
英	Students can bring the assigned textbook (print), handouts, self-written notes, and calculators to the final exam. E-books and tablet devices may not be taken into the exam.