

## 2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工芸科学研究科（博士前期課程）： /Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)	今年度開講/Availability	/有：/Available
学域等/Field	/物質・材料科学域：/Academic Field of Materials Science	年次/Year	/1～2年次：/1st through 2nd Year
課程等/Program	/機能物質化学専攻：/Master's Program of Functional Chemistry	学期/Semester	/春学期：/Spring term
分類/Category	/：/	曜日時限/Day & Period	/月5：/Mon.5

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	61901501			
科目番号 /Course Number	61960003			
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	分離分析化学：Analytical Chemistry			
担当教員名 / Instructor(s)	/前田 耕治/吉田 裕美：MAEDA Kohji/YOSHIDA Yumi			
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	M_FC5432			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	分析化学の辿った歩みを科学的時代背景と対照しながら解説し、科学の進歩に果たす方法論開発（分析化学）の重要性を強調する。また、新分析法が着想され、実用化された経緯を述べ、方法論開発に至る思考法を振り返る。一方、現代社会に分析化学の果たす役割を認識しながら、実試料の取り扱い、最先端の分析法・分析理論を講述し、未来に要求される分析法とは何かを模索する。自然科学全体の基盤となる数値データの統計的取り扱いについても詳述する。
英	The history of analytical chemistry is described referring to the scientific background. The importance of methodologies which has developed science and technology is emphasized. Original ideas for novel methodologies and processes of practical realization are discussed. On the other hand, novel analytical methods and theories employed in modern society are lectured about, and the methodologies demanded in near future are considered. The statistical treatment of numeral data is also described.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	各種分離法の原理と実際を理解する。
英	To understand principles and real problems of separation 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	序論	化学の歴史を振り返りながら、化学の発展における分析化学の位置と方法論の重要性を述べる。
	英	Intdoduction	The position of analytical chemistry and the importance of methodologies in the development of chemistry are introduced reviewing the history of chemistry.
2	日	元素の発見と系統分析	元素の発見の歴史と元素の系統分析について講述する。
	英	Discovery of chemical element and phyloanalysis	The significance of analytical chemistry in the history of chemical element is introduced, and the discovery and utilization of phyloanalysis is explained also.
3	日	酸塩基概念の歴史と発展	物質認識の源となった酸塩基概念の発展を辿り、分析化学の発展との関係を述べる。
	英	History and development of acid-base concept	The development of acid-base concept is reviewed as an origin of material experience is introduced. Further the relation between its concept and the development of analytical chemistry is also explained.
4	日	滴定法の歴史と発展	定量分析の基礎として、また、現代でも標準物質の値付けとして重要な滴定法について述べる。カールフィッシャー滴定やウィンクラー法などの特殊な方法についても述べる。
	英	History and development of titration	The significance of titration is emphasized as a fundamental quantitative analysis and the validation of standard material. The special titration methods are introduced such as Carl-Fischer titration or Winkler method.
5	日	電気分析化学の進歩	電導度測定法、誘電率測定法、電位差測定法、ポーラログラフィーなど、電気分析化学の発展について述べる。ボルタンメトリー、クーロメトリー、半導体電極、バイオセンサーなど、現代に用いられる電気分析法について述べる。
	英	Development of electroanalytical chemistry	Development of electroanalytical chemistry
6	日	光分析化学の進歩	ブンゼン、キルヒホッフのスペクトル発見からの分析法確立にいたる歴史と経過について述べる。吸光光度法、発光分光法、ICP 発光分光法、原子吸光法蛍光光度法、X 線分析法、赤外分光法など、各種分光分析法を概説する。
	英	Development of spectrometry	The history from the spectrum discovery by Bunsen-Kirchhoff to the establishment of spectrometry is introduced. Further, various spectrometry such as absoptimetry, emission spectrometry, ICP emission, IR are introduced.
7	日	数値データの取り扱いとデータの信頼性 (1)	計測における誤差の定義と統計的取り扱い、誤差の伝播、有効数字、信頼限界などについて述べる。
	英	Treatment of numeral data and validation of data (1)	The definition and statistical treatment of errors in the measurement, propagation of errors, significant digits, and confidential range are introduced.
8	日	数値データの取り扱いとデータの信頼性 (2)	最小二乗法の注意点、データ棄却の原理と注意点、有意差検定の原理と具体例について講義と演習を行う。
	英	Treatment of numeral data and validation of data (2)	The practical methods of data analysis are introduced; least square method and its caution, principle of data rejection and its caution, principle of statistical test and its example.
9	日	pH 電極	頻繁によく用いられている pH 電極の電位発生機構を学習し、測定上留意すべき点 (誤差、耐久性、妨害等) を理解する。
	英	pH electrode	To study the potential generation mechanism of frequently used pH electrodes, and to understand the points to be considered in measurement (error, durability, interference, etc.).
10	日	電気泳動	電気泳動に関する各種測定法 (ゲル電気泳動、キャピラリー電気泳動) について機構と応用例について概説する。
	英	Electrophoresis	This course provides an overview of the mechanisms and applications of various measurement methods related to electrophoresis (gel electrophoresis and capillary electrophoresis).
11	日	流れ分析 (1)	流れ分析による測定の自動化について、実際に用いられている装置やフローインジェクション法を紹介しながら概説する。
	英	Flow analysis (1)	The automation of measurement by flow analysis will be outlined by introducing the equipment and flow injection method actually used.

12	日	流れ分析と検出 (2)	マイクロ流路を用いた流れ分析が広く研究されている。マイクロ流路内に特異的な物性、流体力学等を踏まえながら、最新のマイクロ流路を用いた分析法について紹介する。また、マイクロ流路では、検出法がしばしば課題となる。現在用いられている検出法についても述べる。
	英	Flow analysis and detection (2)	Flow analysis using microfluidic channels has been widely studied. We will introduce the latest analytical methods using microfluidic channels, taking into account the physical properties specific to microfluidic channels and fluid dynamics. In addition,
13	日	ケモメトリックス (1)	スペクトルのノイズを取り除いたり、多くのデータからなにか意味のあるデータを抽出する場合におこなう、数学的処理について学習する。第1回目は、数学的処理に用いられる行列の基礎について説明する。
	英	Chemometrics (1)	In this course, we will learn about the mathematical processes used to remove noise from spectra and to extract meaningful data from a large amount of data. In the first lecture, we will explain the basics of matrices used in mathematical processing.
14	日	ケモメトリックス (2)	スペクトルのノイズを取り除いたり、多くのデータからなにか意味のあるデータを抽出する場合におこなう、数学的処理について学習する。第2回目は、計算フリーソフトを使って、実際にケモメトリックスを利用したスペクトルデータからのノイズ除去について、実習付きで説明する。
	英	Chemometrics (2)	In this course, we will learn about the mathematical processes used to remove noise from spectra and to extract meaningful data from a large amount of data. In the second lecture, I will explain how to remove noise from spectral data using chemometrics wi
15	日	ケモメトリックス (3)	ケモメトリックスの実習の仕上げをするとともに、レポート作成を行う。
	英	Chemometrics (3)	Students will finish up their practical work on chemometrics and write a report.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	
英	

授業時間外学習 (予習・復習等) Required study time, Preparation and review	
日	今年度は、オンライン (ライブかオンデマンド) で実施する。詳しくは Moodle を参照してください。次回のテーマに関係する学部で習った分析化学の範囲を予習する (30 分)。各回で出された課題を解いて次回までに Moodle で提出する (1 時間)。
英	Lecture will be performed online (on live or ondemand)live or ondemand). The detail is informed by Moodle. Preparation of analytical chemistry in the undergraduate level (0.5 h) Examination at home (1 h)

教科書/参考書 Textbooks/Reference Books	
日	随時、講義資料としてプリントを配布 (オンラインでは Moodle で資料や課題を配付する)。
英	Paper materials are given in every class. In online class, materials and exercises are delivered through Moodle.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	随時出される課題の内容などの平常点 (20%) およびレポート (80%) で、化学における方法論の展開の重要性をいかに具体的に認識したかを総合評価する。前半 (1~8 週) と後半 (9~15 週) を担当するそれぞれの教員が 50% ずつ評価し、総合したものを評点とする。
英	Main report (80%), and other evaluation(20%) by brief exam.

留意事項等 Point to consider	
日	
英	