

2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工学科学研究科（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	/物質合成化学専攻：/Master's Program of Materials Synthesis	学期/Semester	/秋学期：/Fall term
分類/Category	/授業科目：/Courses	曜日時限/Day & Period	/集中：/Intensive

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	61811201			
科目番号 /Course Number	61860005			
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	分離媒体設計論：Design of Separation Materials			
担当教員名 / Instructor(s)	/池上 亨：IKEGAMI Toru			
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	<p>1. クロマトグラフィーによる分離の原理を理解し、その性能を向上させる方法について理解を深める</p> <p>2. 分子間相互作用を物質の分離に利用する方法について理解を深める。</p> <p>3. 疎水性、親水性、イオン性などと様々な性質を持つ分離媒体を効果的に分類する方法について理解を深める。</p> <p>クロマトグラフィーを主とする分離分析法の基礎、および、生体関連物質分離への応用について解説する。クロマトグラフィーに関する基礎的な理論から、複雑な生体試料成分の分離・検出のための高性能分離系の適用に至る。</p> <p>最新の報告について調査</p>
英	<p>Purpose of this lecture is,</p> <p>1. to understand the principle of HPLC separation, and how we can improve its performance</p> <p>2. to understand how to use the intermolecular interactions in the separation of substances</p> <p>3. to understand how we can separate analytes possessing various properties such as hydrophobic, hydrophilic, and ionic nature</p> <p>This lecture introduces basis of HPLC separation and analysis method, and, shows their application to bio-related material separation. Begging from basic theory of chromatography, the application examples of high performance separation system for the separation and detection of complex biological sample component will also be presented.</p>

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	クロマトグラフィーの分離機構について理解する。 クロマトグラフィーによる分離の品質を評価できるようになる。 さまざまな分離モードにおける分子間力の利用方法を習得する。 分離媒体の分類方法を習得する。
英	Understand the separation mechanism of chromatography. Be able to evaluate the quality of chromatographic separation. Learn how to utilize intermolecular forces in various separation modes. Learn how to classify separation media.

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	HPLC概説、クロマトグラフィーの基礎	高速液体クロマトグラフィーにおける分離原理、機器、理論概説
	英	Overview of HPLC, Basics of chromatography	We learn overview of separation principle, machines, and theory of HPLC.
2	日	クロマトグラフィーのパラメータ	線速度、理論段数、理論段高、分離度
	英	Parameters in chromatography	We learn about parameters in chromatography, such as linear velocity, theoretical plate counts, height equivalent to the theoretical plate, and resolution
3	日	クロマトグラフィー理論、分離媒体の評価1	バンド拡がりの要素、保持、分離、選択性、カラム性能、分離カラムの性能評価法
	英	Theory in chromatography: evaluation of separation media 1	We learn about methods to evaluate band broadening, retention, separation, selectivity, and column efficiency.
4	日	クロマトグラフィー理論、分離媒体の評価2	バンド拡がりの要素、保持、分離、選択性、カラム性能、分離カラムの性能評価法
	英	Theory in chromatography: evaluation of separation media 2	We learn about methods to evaluate band broadening, retention, separation, selectivity, and column efficiency.
5	日	クロマトグラフィー理論、分離媒体の評価3	バンド拡がりの要素、保持、分離、選択性、カラム性能、分離カラムの性能評価法
	英	Theory in chromatography: evaluation of separation media 3	Theory in chromatography: evaluation of separation media 3
6	日	クロマトグラフィー理論、分離媒体の評価4	バンド拡がりの要素、保持、分離、選択性、カラム性能、分離カラムの性能評価法
	英	Theory in chromatography: evaluation of separation media 4	We learn about methods to evaluate band broadening, retention, separation, selectivity, and column efficiency.
7	日	逆相HPLC固定相と移動相1	逆相HPLC固定相、移動相、溶質の構造-保持相関
	英	Reversed-phase HPLC 1: Stationary and mobile phases	We learn about reversed-phase HPLC: stationary phase, mobile phase, relationship between solute structure and retention.
8	日	逆相HPLC固定相と移動相2	分離系の最適化、分離媒体の高性能化
	英	Reversed-phase HPLC 2: Separation efficiency	We learn about optimization of separation system, and higher performance of separation media.
9	日	親水性相互作用クロマトグラ	親水性相互作用クロマトグラフィーの特徴、固定相、移動相

		フィー 1	
	英	Hydrophilic interaction chromatography 1	We learn about characteristics of hydrophilic interaction chromatography: stationary and mobile phases.
10	日	親水性相互作用クロマトグラフィー 2	親水性相互作用クロマトグラフィーの高性能化
	英	Hydrophilic interaction chromatography 2	We learn about higher performance of separation by hydrophilic interaction chromatography.
11	日	イオン交換クロマトグラフィー	イオン交換型クロマトグラフィーの特徴、固定相、移動相
	英	Ion-exchange chromatography	We learn about characteristics of Ion-exchange chromatography: stationary and mobile phases.
12	日	光学分割クロマトグラフィー	光学分割型クロマトグラフィーの特徴、固定相、移動相
	英	Chiral resolution chromatography	We learn about characteristics of chiral resolution chromatography: stationary and mobile phases.
13	日	サイズ排除クロマトグラフィー	サイズ排除クロマトグラフィーの特徴、固定相、移動相
	英	Size exclusion chromatography	We learn about characteristics of size exclusion chromatography: stationary and mobile phases.
14	日	超高速・高性能分離、最新の応用例 1	クロマトグラフィー分離カラムの最先端、超高性能の発現、二次元化による超高性能化、ピークキャパシティ
	英	Recent applications: ultrahigh performance and ultrahigh separation efficiency 1	We learn about state-of-the-art of chromatographic separation column, ultrahigh separation efficiency, multidimensional HPLC, and peak capacity
15	日	超高速・高性能分離、最新の応用例 2	生体試料成分の一斉分析・検出のためのクロマトグラフィー法
	英	Recent applications: ultrahigh performance and ultrahigh separation efficiency 2	We learn about omics study of bio samples by HPLC: comprehensive separation and identification of complex mixtures

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	各授業に対し、参考書内容、あるいは参考文献に関する予習を 2 時間、授業内容に関する復習を 1 時間、合わせて 3 時間の予習・復習に加え、定期試験に備えるための学習時間を要する。
英	For each class, 2 hours preparation on the text book contents or references, for one hour a review about the course contents will be required. In addition, it takes the reviewing time to prepare for periodic test.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	HPLC Columns Theory, Technology and Practice (U. D. Neue 著、Pergamon Press)
英	HPLC Columns Theory, Technology and Practice (U. D. Neue, Pergamon Press)

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	授業の理解の状況と、課題についての調査、発表、レポートおよび定期試験の結果を総合的に評価する。調査、発表、レポートを 50%、定期試験を 50% とし、60 点以上獲得した場合に単位を認定する。
英	Degree of understanding of the lessons, study of the issues, presentation on the contents, the results of the periodic test, are totally evaluated. Total score is composed by research and presentation (50%) and a periodic test (50%), and to certify the units of the case, more than 60 points is required.

留意事項等 Point to consider	
日	

英