

2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工芸科学部 : /School of Science and Technology	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	/3年次 : /3rd Year
課程等/Program	/応用化学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Applied Chemistry	学期/Semester	/前学期 : /First term
分類/Category	/:/	曜日時限/Day & Period	/集中 : /Intensive

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	11415401			
科目番号 /Course Number	11460025			
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	高分子分子物性 : Molecular Characterization of Polymers			
担当教員名 / Instructor(s)	/則末 智久 : NORISUE Tomohisa			
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	本講義は、高分子科学の基礎に重点を置いて主に高分子の静的特性(分子量の特性解析や高分子の溶液物性(粘度)について説明する。
英	Based on the fundamental polymer science, the static properties of polymers including molecular weight analysis and the solution properties of polymers will be introduced in this lecture.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	溶液中の高分子の分子特性を理解する 高分子溶液の特性解析の方法を理解する
英	Understanding the molecular properties of polymers in a solution Understanding the analysis method of polymers in a solution

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	第0回 : 序論	高分子に関する一般的な序論。

	英	0. Introduction	Basic introduction of polymers.
2	日	第1回：高分子科学と産業の起源 (p3)	高分子科学の誕生の背景とその発展、高分子分子物性について。
	英	1. The origins of polymer science and the polymer industry (p3)	The origins of polymer science and the polymer industry.
3	日	2. 基本的定義および概念	ホモポリマー vs. ヘテロポリマー、ブロック・グラフト共重合体。
	英	2. Basic definitions and nomenclature (p4)	Basic definitions and nomenclature. Classification of polymers.
4	日	3. 高分子の分子量	平均分子量の定義とその測定法。
	英	3. Molar mass and degree of polymerization (p10)	Molar Mass, degree of polymerization.
5	日	4. 溶解性の物理化学	溶液の熱力学についての復習。
	英	4. Thermodynamics of Polymer Solutions (p237)	4. Thermodynamics of Polymer Solutions (p237)
6	日	5. Flory-Huggins の理論(1)	高分子溶液のエントロピーの誘導
	英	5. Flory-Huggins Theory (1) entropy (p239)	Combinatorial entropy change.
7	日	6. Flory-Huggins の理論(2)	高分子溶液のエントロピーの誘導。χ-パラメータ、平均場理論。Flory の Theta 温度。
	英	6. Flory-Huggins Theory (2) enthalpy (p243)	Gibbs free energy change.
8	日	7. Flory-Huggins の理論(3)	平均場近似における化学ポテンシャル
	英	7. Flory-Huggins Theory (3) chemical potential (p245)	Partial molar quantities and chemical potential. Mean-field theory.
9	日	8. 溶解度パラメータ	溶解度パラメータ法。溶解の判定方法。
	英	8. Solubility parameter (p250)	Solubility Parameter Approach.
10	日	9. 高分子鎖の広がり	高分子鎖の末端間平均距離と慣性半径。
	英	9. Chain dimensions (p253)	Freely jointed chains. Radius of gyration.
11	日	10. 高分子の排除体積	実在鎖。高分子の高分子の排除体積
	英	10. Excluded Volume of polymers (p256)	Freely rotating chains. Real chains.
12	日	11. 束一的性質・数平均分子量・浸透圧	浸透圧による分子量の決定。
	英	11. Colligative properties, Number-average molar Mass, osmotic pressure (p271)	Number-average molar mass. Osmosis and chemical potential, measurement of osmotic pressure.
13	日	12. 高分子溶液の摩擦特性 (1)	高分子希薄溶液の粘度と分子量
	英	12. Frictional Properties of Polymers in Solution 1 (p299)	Intrinsic viscosity, measurement of solution viscosity.
14	日	13. 高分子溶液の摩擦特性 (2)	Mark-Houwink-Sakurada 関係式。
	英	13. Frictional Properties of Polymers in Solution 2 (p263)	Mark-Houwink-Sakurada relation.
15	日	14. 電磁波の散乱現象・重量平均分子量	Rayleigh の光散乱理論
	英	14. Electromagnetic scattering and weight-average molar mass (p281)	Light scattering, weight-average molar mass, Zimm plot, Intramolecular form factor.

履修条件 Prerequisite(s)

日	基本的な物理化学の知識を有していることが望ましい。
英	Knowledge of basic physical chemistry is desirable.

授業時間外学習 (予習・復習等)

Required study time, Preparation and review	
日	各週の講義内容の理解を深めるために、毎回小テストを行う。
英	A practice exam will be given each week to deepen students' understanding of the content of each week's lecture.
教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	R. J. Young および P. A. Lovell 著 "Introduction to Polymers" Chapman&Hall 出版に基づく。
英	R. J. Young, et al, "Introduction to Polymers" Chapman&Hall
成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	期末テストの成績を重視する。試験による評価は、講義内容の全般にわたる基本的な概念についての理解を確認する1問と、さらに学習内容を応用した計算に関する1問など、成績全体の80%を占める。これに、出席および授業中のテストを20%程度加味する。対面講義が行えず、講義室での試験を実施できない場合には、オンラインの試験もしくは課題提示を行う場合がある。その場合は、講義中に別途指示を行う。
英	The final exam will be used to evaluate grades. The examinations will cover 80% of the course content in terms of understanding of basic concepts in general and mathematical ability to apply what has been learned. Attendance and an in-class test will be added to this total of approximately 20%. In cases where face-to-face lectures cannot be held and exams cannot be given in the lecture room, online exams or assignments may be given. In such cases, separate instructions will be given during the lecture.
留意事項等 Point to consider	
日	対面講義が行えない場合は、moodle等のシステムを利用してオンライン講義を行う。
英	In case of emergency (like virus pandemic, COVID-19), the lecture will be carried out using online movies. Please refer to the Moodle System in Kyoto Institute of Technology Center for Information Science.