

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	/第3クォータ : /Third quarter
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	11422301			
科目番号 /Course Number	11460018			
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	高分子構造学 (3Q) : Structural Aspects in Solid State Polymers			
担当教員名 / Instructor(s)	/橋本 雅人/櫻井 伸一 : HASHIMOTO Masato/SAKURAI Shinichi/			
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	高分子材料の物性を理解するための基礎知識として必要な、高分子構造について学ぶ。高分子の構造には階層性があり、マイクロからマクロなスケールにわたり実に多様な構造が形成される。特に基礎的かつ重要である下記の項目について、マイクロからマクロなスケールにかけて順を追って講述する。また、構造解析実験技法についても簡単に触れる。
英	It is aimed to study polymer structure which is key to understand properties of polymer materials. There is hierarchy in polymer structure in such a way that structures with different features are formed in length from micro to macroscopic scale. Especially, fundamentally important items listed below, starting from micro to macroscopic scale, will be lectured. Furthermore, some experimental methods of structural analyses will be mentioned.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	モノマー間の結合様式の繰返し、共重合体における配列、グラフト共重合体とブロック共重合体について理解し、知識として記憶する。 コンフィギュレーション (立体配置) とタクチシティー (立体規則性) について理解し、知識として記憶する。 平均連鎖長と繰返し単位の分布について理解し、知識として記憶する。 枝分かれ構造と網目構造について理解し、知識として記憶する。 トランス、ゴーシュ、シス、スキューについて理解し、知識として記憶する。 ポリペプチドの α ヘリックス、ポリペプチドの β 構造、ポリプロリンヘリックスとコラーゲン構造、ケラチンとそのモデル、タンパク質の β 折りたたみ構造 (β ターン、リバースターン構造) とその他の繊維状タンパク質、球状について理解し、知識として記憶する。 ブロック共重合体のマイクロ相分離構造、ポリマーブレンドの相分離構造について理解し、知識として記憶する。

	<p>1～7までの項目の講述内容の理解度のチェック。学生自身による理解度の自己分析と理解不足の項目の復習による知識の体系化を図る。</p> <p>高分子集合体の階層構造について理解する。</p> <p>高分子の結晶構造について理解する。</p> <p>高分子球晶の構造について理解する。</p> <p>高分子の結晶化機構について理解する。</p> <p>高分子の高次構造の形成過程について理解する。</p> <p>高分子の非晶構造について理解する</p> <p>高分子固体の測定法と解析法について、特に回析法・散乱法・顕微鏡法について理解する。</p>
英	<p>To understand and memorize knowledge of the repetition of bonding modes between monomers, sequences in copolymers, graft copolymers and block copolymers.</p> <p>To understand and memorize knowledge of configurations and tacticities.</p> <p>To understand and memorize knowledge of mean chain lengths and the distribution of units of repetition.</p> <p>To understand and memorize knowledge of branching and network structures.</p> <p>To understand and memorize knowledge of trans, gauche, cis, and skew.</p> <p>To understand and memorize knowledge of alpha helix of polypeptides, beta structure of polypeptides, polyproline helix and collagen structure, keratin and its models, beta folding structure of proteins (beta turn, reverse turn structure) and other fibrous</p> <p>To understand and memorize the knowledge of microphase separation structure of block copolymers and phase separation structure of polymer blends.</p> <p>To check the level of understanding of the contents of lectures from 1 to 7. Self-analysis of the level of understanding by students themselves and review of items lacking understanding in order to systematize knowledge.</p> <p>To understand the hierarchical structure of polymeric assemblies.</p> <p>To understand the crystal structure of polymers.</p> <p>To understand the structure of polymer spherulites.</p> <p>To understand the crystallization mechanism of polymers.</p> <p>To understand the formation process of higher-order structure of polymers.</p> <p>To understand the amorphous structure of polymers</p> <p>To understand the measurement and analysis methods of polymer solids, especially diffraction, scattering, and microscopy.</p>

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	高分子の化学構造(1)	モノマー間の結合様式の繰返し、共重合体における配列、グラフト共重合体とブロック共重合体
	英	Chemical structure of polymers (1)	Repetition of bonding modes between monomers, arrangement in copolymers, graft copolymers and block copolymers
2	日	高分子の化学構造(2)	コンフィギュレーション (立体配置) とタクチシティー (立体規則性)
	英	Chemical structure of polymers (2)	Configurations and tacticities
3	日	高分子の化学構造(3)	平均連鎖長と繰返し単位の分布
	英	Chemical structure of polymers (3)	Distribution of average chain lengths and units of repetition
4	日	高分子の化学構造(4)	枝分かれ構造と網目構造
	英	Chemical structure of polymers (4)	Branching structure and mesh structure
5	日	高分子のコンホメーション (立体配座) (1)	トランス、ゴーシュ、シス、スキュー
	英	Conformation of polymers (1)	Conformation of polymers (1)
6	日	高分子のコンホメーション (立	ポリペプチドの α ヘルックス、ポリペプチドの β 構造、ポリプロリンヘルックスとコ

		体配座) (2)	ラーゲン構造、ケラチンとそのモデル、タンパク質の β 折りたたみ構造 (β ターン、リバースターン構造) とその他の繊維状タンパク質、球状タンパク質の高次構造、核酸の立体構造
	英	Conformation of polymers (2)	Alpha helix of polypeptides, beta structure of polypeptides, polyproline helix and collagen structure, keratin and its models, beta folding structure of proteins (beta turn, reverse turn structure) and other fibrous proteins, higher order structure of glo
7	日	高分子の相分離による構造	ブロック共重合体のマイクロ相分離構造、ポリマーブレンドの相分離構造
	英	Structure by phase separation of polymers	Microphase-separation structure of block copolymers, phase-separation structure of polymer blends
8	日	中間試験と解説	講述内容の理解度のチェック。
	英	Mid-term exam and explanation	Checking comprehension of the lectures.
9	日	高分子集合体の構造(1)	高分子集合体の階層構造
	英	Structure of polymer assemblies (1)	Hierarchical Structure of Polymer Assemblies
10	日	高分子集合体の構造(2)	高分子の結晶構造 1
	英	Structure of polymer assemblies (2)	Crystal structure of polymers 1
11	日	高分子集合体の構造(3)	高分子の結晶構造 2
	英	Structure of polymer assemblies (3)	Crystal structure of polymers 2
12	日	高分子集合体の構造(4)	高分子の結晶化機構 1
	英	Structure of polymer assemblies (4)	Crystallization mechanism of polymers 1
13	日	高分子集合体の構造(5)	高分子の結晶化機構 2
	英	Structure of polymer assemblies (5)	Crystallization mechanism of polymers 2
14	日	高分子集合体の構造(6)	非晶構造
	英	Structure of polymer assemblies (6)	amorphous structure
15	日	測定法と解析法	回折法・散乱法・顕微鏡法
	英	Methods of Measurement and Analysis	Diffraction, scattering, and microscopy

履修条件 Prerequisite(s)	
日	特になし。
英	nothing

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、講義内容に関する予習を1時間、復習を2時間、合わせて3時間の予習・復習に加え、レポート作成のための学習時間や期末テストに備えるための要する。レポートは必ず自分でやること。
英	For each class, one hour of preparation for the lecture content and two hours of review, for a total of three hours of preparation and review, plus study time for writing a report and preparing for the final exam. Students are required to write their own reports.

教科書/参考書 Textbooks/Reference Books	
日	参考書として、「高分子学会編 高分子科学の基礎」を、教科書として、「基礎高分子科学」(第2版) 高分子学会編(東京化学同人)(2020年刊行)を使用する。
英	Use "Fundamentals of Polymer Science, edited by the Society of Polymer Science, Japan" as a reference, and "Basic Polymer Science" (2nd edition), edited by the Society of Polymer Science, Japan (Tokyo Kagaku Dojin) (published in 2020) as a textbook.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	中間試験：教科書の章末問題程度の問題が自力で解答できるかどうかを見る。成績：中間試験（50%）、後半レポート（20%）、後半期末試験（30%）、合計で60点以上のものを合格とする。
英	Mid-term exam: See if you can answer the end-of-chapter questions in the textbook on your own. Grades: Mid-term exam (50%), second-half report (20%), second-half final exam (30%), a total of 60 points or more will be passed.

留意事項等 Point to consider	
日	レポートは盗用・剽窃はしないこと、表紙を付けること、レポートの問題用紙を表紙に使わないこと、参考文献および参考 URL を必ず記載すること。後半は、毎回、授業中にインターネットを利用してテキスト・資料・用語集を配布するため、端末を持参すること。（毎回印刷してくる場合はこの限りにあらず。）
英	The reports must not be plagiarized or stolen, must have cover sheets, must not use the report question papers as the cover sheets, and must be sure to include references and reference URLs. In the latter half of the course, the text, materials, and glossary will be distributed during each class via the internet. Therefore, please bring a device capable of accessing them. (This does not apply if you bring printed copies each time.)