

## 2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工 芸 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	/火 2 : /Tue.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	15412201			
科目番号 /Course Number	15460010			
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	有機化学Ⅳ : Organic Chemistry IV			
担当教員名 / Instructor(s)	/櫻井 庸明/安井 基博 : SAKURAI Tsuneaki/YASUI Motohiro			
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	B_AP3510			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	本講義では、有機化学の中で最も重要な官能基であるカルボン酸およびその誘導体、アミンについての基礎を解説する。また、これらは種々の有機物質へ誘導できるため、カルボン酸およびその誘導体を用いた多様な構造変換についても解説する。加えて、炭水化物やアミノ酸、タンパク質や脂質についても概説する。
英	This subject deals with the basic principles to understand the structure and reactivity of the carboxylic acid and its derivatives as well as the amines, all of which are important derivatives in organic chemistry. Versatile structural transformations using the carboxylic acid and its derivatives will be described. In addition, this course also outlines carbohydrates, amino acids, proteins, and lipids.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	カルボン酸とその誘導体の命名、性質、反応性を理解する。 カルボニルの $\alpha$ 炭素での反応性を理解し、種々の縮合反応を電子の矢印で説明できる。 カルボン酸とアミンの酸性・塩基性を理解し、構造変化がそれらに与える影響を説明できる。 炭水化物の重要な用語を理解し、それらの三次元構造、性質、反応について説明できる。 アミノ酸やペプチドの合成とタンパク質の構造を理解し、説明できる。 脂質の種類と構造を理解し説明できる。
英	Learn nomenclature, property, and reactivity of carboxylic acids and their derivatives. Understand the reactivity of carbonyl compounds at the $\alpha$ -position and indicate curved electron arrows to describe the mechanisms of condensation reactions of carbonyl compounds. Recognize the acidity and basicity of carboxylic acids and amines and evaluate this property accompanied by the changes of

	<p>their chemical structures.</p> <p>Learn important key terms related to carbohydrates and explain their three-dimensional structure, properties, and reactions.</p> <p>Understand and explain the synthesis of amino acids and peptides together with the structure of proteins.</p> <p>Understand and be able to explain the types and structures of lipids.</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	ガイダンス、カルボン酸とその誘導体について	本講義の進度予定や形態についてのガイダンス。 カルボン酸とその誘導体の構造、命名法、物理的性質について。
	英	Guidance, Carboxylic Acid and Its Derivatives	Guidance on the schedule and form of this lecture. Structure, nomenclature, physical properties of carboxylic acid and the derivatives.
2	日	カルボン酸とその誘導体：求核アシル置換反応（１）	エステルとアミドについて。 求核アシル置換反応、酸塩化物の反応、酸無水物の反応、カルボン酸の反応について。
	英	Carboxylic Acid and Its Derivatives: Nucleophilic Acyl-Substitution Reaction (1)	Esters and amides. Nucleophilic acyl-substitution reaction, reaction using carboxylic acid chlorides, carboxylic anhydrides, and carboxylic acids.
3	日	カルボン酸とその誘導体：求核アシル置換反応（２）	エステルの反応、アミドの反応、ニトリルについて。
	英	Carboxylic Acid and Its Derivatives: Nucleophilic Acyl Substitution Reaction (2)	Chemical reactions using esters, amides, and nitriles.
4	日	カルボニル化合物の $\alpha$ 炭素での置換反応（１）	エノール、エノラート、非対称カルボニル化合物のエノラートについて。 $\alpha$ 炭素でのラセミ化反応、 $\alpha$ 炭素での反応、 $\alpha$ 炭素でのハロゲン化反応について。
	英	Substitution Reaction of Carbonyl Compounds at the $\alpha$ -Position (1)	Enols, enolates, enolates derived from unsymmetric carbonyl compounds. Racemization, chemical reactions, and halogenations of carbonyl compounds at the $\alpha$ -position.
5	日	カルボニル化合物の $\alpha$ 炭素での置換反応（２）	エノラートの直接的アルキル化反応について。 マロン酸エステル合成、アセト酢酸エステル合成について。
	英	Substitution Reaction of Carbonyl Compounds at the $\alpha$ -Position (2)	Substitution Reaction of Carbonyl Compounds at the $\alpha$ -Position (2)
6	日	カルボニル縮合反応（１）	アルドール反応、交差アルドール反応、制御されたアルドール反応、分子内アルドール反応について。 クライゼン反応について。
	英	Carbonyl Condensation Reaction (1)	Aldol or cross-aldol reactions. Controlled aldol reactions. Intramolecular aldol reactions. Claisen reactions.
7	日	カルボニル縮合反応（２）	交差クライゼン反応とその関連反応について。 ディークマン反応、マイケル反応、ロビンソン環化について。
	英	Carbonyl Condensation Reaction (2)	Cross-Claisen reaction and the related chemical reactions. Diekmann reaction, Michael reaction, and Robinson reaction.
8	日	中間試験（カルボン酸とその誘導体、 $\alpha$ 炭素での置換反応、カルボニル縮合反応）	カルボン酸とその誘導体、カルボニル化合物の $\alpha$ 炭素での置換反応、カルボニル縮合反応について総合的に中間試験を行う。
	英	Intermediate Examination on Carboxylic Acid and The Derivatives, and Various Transformation Reactions	Intermediate examination: Carboxylic acids and the derivatives (esters, amides, and nitriles) and various transformations at the $\alpha$ -position (aldol reaction, etc.) or condensation reactions.

9	日	アミン (1)	構造と結合, 命名法, 物理的性質について。 アミンの合成, アミンの反応について。 塩基としてのアミン, アミンと他の化合物の相対的塩基性度について。
	英	Amines (1)	Structure and bonds, nomenclatures, physical properties. Synthesis and chemical transformations of amines Utility of amines as a base. Relative basicity of amine toward other organic compounds.
10	日	アミン (2)	求核剤としてのアミンについて。 ホフマン脱離について。 アミンと亜硝酸の反応, アリールジアゾニウム塩の置換反応, アリールジアゾニウム塩のカップリング反応について。 Fischer 投影式(28章の一部)。
	英	Amines (2)	Amines as a nucleophile. Hoffmann elimination. Reaction of amines with organic nitrites. Substitution reaction and coupling reaction of aryl diazonium salt. Fischer projection describing in a part of chapter 28
11	日	炭水化物 (1)	単糖・D-アルドース類・D-ケトース類について。 単糖の物理的性質について。 環状構造とグリコシドについて。
	英	Carbohydrates (1)	Monosaccharides, D-aldoses, and D-ketoses. Physical properties of carbohydrates. Cyclic structures of monosaccharides, and glycosides.
12	日	炭水化物 (2)	単糖の OH 基の反応・カルボニル基の反応について。 二糖・多糖について。
	英	Carbohydrates (2)	Reactions of OH groups and carbonyl groups in the monosaccharides. Disaccharides and polysaccharides.
13	日	アミノ酸とタンパク質 (1)	アミノ酸の合成・分離・エナンチオ選択的合成について。 ペプチドについて。
	英	Amino acids and Proteins (1)	Synthesis, separation, and enantioselective synthesis of amino acids. Peptides.
14	日	アミノ酸とタンパク質 (2)	エドマン分解による N 末端アミノ酸の決定について。 ペプチドの合成, 自動ペプチド合成について。 タンパク質の構造と重要なタンパク質について。
	英	Amino acids and Proteins (2)	Determination of N-terminal amino acids by Edman degradation. Peptide synthesis and automatic peptide synthesis. Protein structures and important proteins.
15	日	脂質	トリアシルグリセロール, リン脂質について。 脂溶性ビタミン, エイコサノイド, テルペンについて。
	英	Lipids	Triacylglycerol and phospholipids. Fat-soluble vitamins, eicosanoids, and terpenes.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	有機化学Ⅰ, Ⅱ およびⅢ の内容を理解していること。
英	Students should finish the organic chemistry courses lectured previously as three basic courses (Organic chemistry I, II, and III).

授業時間外学習 (予習・復習等) Required study time, Preparation and review	
日	対面による講義における学習内容を毎回復習すること。 併せて, 講義内で用いた資料や課題は Moodle に掲載するので, 各自の予習・復習に活用すること。

	各回の授業において、予習と復習を合わせて3時間程度の学習を要する。 中間試験と定期試験のための学習が必要である。
英	Reviewing the subjects discussed in each face-to-face lecture. The handouts and tasks for the lecture will be uploaded in the Moodle. The students should check them at least weekly for their own preparation and reviewing processes. Each lesson requires about 3 hours of study, including preparation and review. Learning for passing mid-term and regular exams is required.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	教科書：スミス基礎有機化学 第3版 上・下 Janice Gorzynski Smith 著、山本尚・大嶋幸一郎監訳、大嶋幸一郎・高井和彦・忍久保洋・依光英樹訳、化学同人 参考書1：ボルハルト・ショアー現代有機化学 上・下 K.P.C.Vollhardt N.E.Schore 古賀憲司・野依良治・村橋俊一 監訳、大嶋幸一郎・小田嶋和徳・小松満男・戸部義人 訳、化学同人 参考書2：ウォーレン有機化学 上・下 Cadyden・Greeves・Warren・Wothers 著 野依良治・奥山格・柴崎正勝・檜山為
英	Textbook: Organic Chemistry Fifth Edition Janice Gorzynski Smith Reference Book 1: Organic Chemistry, K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore Reference Book 2: Organic Chemistry, Warren

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	中間および学期末に科す試験の成績と、授業中あるいは授業後に課すレポート課題の結果に応じて評価する。レポートは数回実施し、試験の結果を約80～90%、レポートの結果を約10～20%として評価し、その合計点が60点以上を合格とする。中間ならびに期末試験は、基本的に対面で実施する。
英	Evaluation will be made according to the results of the exams imposed at the middle and end of the semester and the results of the reports imposed during class. The report will be conducted several times. The result in exams will be evaluated as ca. 8

留意事項等 Point to consider	
日	
英	