

## 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	/後学期 : /Second term
分類/Category	/:/	曜日時限/Day & Period	/水 4 : /Wed.4

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	11423401			
科目番号 /Course Number	11460023			
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	環境と高分子 : Human Environment and Polymers			
担当教員名 / Instructor(s)	/橋本 雅人 : /HASHIMOTO Masato			
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	プラスチック製品は、私たちの生活に大きな利益をもたらしている一方で、処分場ではかさ高く、分解されにくい廃棄物として環境問題となっている。またプラスチックの燃焼ガスや添加剤の溶出物質は環境調査の対象物質として挙げられている。下記の内容に従って理解を深める。
英	While the plastic products have brought great benefits to our lives, they have become an environmental problem in the disposal site as waste which is bulky and hard to be decomposed. In addition, the eluted material of the additives and combustion gas of plastics are listed as substances of environmental research. It is promoted greater understanding according to the following contents.

学習の到達目標 /Learning Objectives	
日	<p>環境問題は産業公害から通常の事業活動や日常生活に起因するものへと変化していることを理解する</p> <p>プラスチックが関係する環境負荷を理解する</p> <p>プラスチック製品に使われるポリマー素材および物理的性質について理解する</p> <p>身近なプラスチック製品について理解する</p> <p>プラスチックの分別および再利用が最も可能なペットボトルを例に分別収集システムについて理解する</p> <p>プラスチックのマテリアルリサイクルについて理解する</p> <p>プラスチックのケミカルリサイクルについて理解する</p> <p>プラスチックの燃焼および熱回収について理解する</p> <p>プラスチックの燃焼生成物、特にダイオキシンについて理解する</p> <p>内分泌攪乱作用の疑いがあるとして調査された化学物質について理解する</p>

	<p>プラスチックから溶出するプラスチックの添加物・未反応物について理解する</p> <p>高分子膜を用いた環境技術について理解する</p> <p>プラスチックの熱、光および微生物分解について理解する</p> <p>エンブラおよびスーパーエンブラの化学構造、物性について理解する</p> <p>レポート課題を深く理解し、総復習をする。</p>
英	<p>To understand the environmental problems have changed to a due to the normal course of business and daily life from the industrial pollution</p> <p>To understand the environmental impact related to plastics</p> <p>To understand the polymer material and physical properties used in plastic products</p> <p>To understand the familiar plastic products</p> <p>To understand the plastic sorting and the separate collection system as an example of PET bottle sorting most re-usable</p> <p>To understand the material recycling of plastics</p> <p>To understand the chemical recycling of plastics</p> <p>To understand the combustion and heat recovery of plastics</p> <p>To understand combustion products of plastics , in particular of dioxin</p> <p>To understand the chemical substances that have been investigated as a suspected endocrine disrupting effects</p> <p>To understand the additive of plastics and the unreacted materials eluting from plastics</p> <p>To understand the environmental technology using polymer membrane</p> <p>To understand thermal decomposition, the photolysis and microbial degradation of plastics</p> <p>To understand the chemical structures and the physical properties of engineering plastics and super engineering plastics</p> <p>To understand the reports assignment in depth and do a general review.</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	環境問題とは(1)	環境問題とは、地球温暖化とは、地球温暖化に対する日本の立場
	英	Environmental issues(1)	What are the environmental problems? What is the global warming. Japan's policy on the global warming.
2	日	環境問題とは(2)	地球温暖化の物理学、大気中のCO <sub>2</sub> 量の削減
	英	Environmental issues(2)	Physics of the global warming; Reduction of atmospheric CO <sub>2</sub> .
3	日	プラスチック製品(1)	生産量と分類、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン
	英	Plastic products(1)	Production and classification of plastics; Polyethylene; Polypropylene; Polystyrene.
4	日	プラスチック製品(2)	塩化ビニル樹脂、ポリエステル、ポリカーボネート、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、家電に使われているプラスチック、マイクロプラスチックの海洋汚染
	英	Plastic products(2)	Polyvinyl chloride resin; Polyester; Polycarbonate; Unsaturated polyester resin; Epoxy resin; Plastics used in household appliances; Marine pollution from microplastics.
5	日	ペットボトルと分別リサイクル	廃棄物の回収、容器包装リサイクル法、指定法人ルート、プラスチックの分別排出、市町村の分別収集、PETボトル、プラスチック容器包装の再商品化、特定事業者、熱回収を認める方向
	英	PET bottle and sorting recycling	PET bottle and sorting recycling
6	日	マテリアルリサイクル	分別収集の状況、リサイクルの手法、プラスチックの選別、PETボトルのマテリアルR、発泡スチロールのマテリアルR、塩ビ樹脂のマテリアルR、プラスチック製容器包装のマテリアルR
	英	Material recycling	Status of sorting collection; Recycling method; Selection of plastics; Material recycle of PET bottle; Material recycle of formed polystyrene; Material recycle of PVC resin;

			Material recycle of plastic container and packaging.
7	日	ケミカルリサイクル	リサイクルの方法, P E T ボトルのモノマー化, 溶媒による分解, ポリマーの熱分解/熱重量の測定, 油化/高炉還元剤/コークス炉の原料化/ガス化
	英	Chemical recycling	Method of recycling of plastics; Monomerization of PET bottle; Decomposition with solvent; Thermal decomposition / thermogravimetry of polymers; Oilification/blast furnace reducing agent/raw materialization of coke oven products/gasification.
8	日	プラスチックの燃焼	廃プラリサイクルの検討事項, 燃焼 (発熱量・排出CO <sub>2</sub> 量), 熱回収の方法 (固形燃料, 廃棄物発電), 燃焼炉の生成物, プラスチックの難燃剤
	英	Combustion of plastics	Considerations on waste plastics recycling; Combustion (calorific value, CO <sub>2</sub> emissions); Method of heat recovery (solid fuel, waste power generation); Products of combustion furnace; Flame retardant of plastics.
9	日	ダイオキシン	ダイオキシン問題の経緯, 毒性, ダイオキシンの焼却起源, 発がん性, 統計データのマジック, 農薬起源, 環境調査&基準, ダイオキシンの摂取量
	英	Dioxins	The history of dioxin problem; The toxicity; Incineration origin of dioxins; Carcinogenicity of dioxins; Magic of statistical data; Originating from pesticides of dioxins; Environmental investigation & criteria of dioxins; Intake of dioxins.
10	日	環境ホルモン	環境ホルモンとは, ホルモン, 内分泌攪乱化学物質, エストロゲン様物質, ノニルフェノール, 両親媒性分子
	英	Environmental hormone	What are environmental hormones? Hormones; Endocrine disrupting chemicals; Estrogenic substances; Nonylphenol; Amphiphilic molecules.
11	日	プラスチックからの溶出物質	プラスチックの可塑剤, 塩化ビニル樹脂, ポリ塩化ビニリデン (PVDC, 可塑剤の環境への溶出, スチレンモノマー・ダイマー・トリマー, スチレンモノマー・ダイマー・トリマーの安全性について, ビスフェノールA, ビスフェノールAの環境基準
	英	Eluted material from plastics	Plasticizer; Vinyl chloride resin; Polyvinylidene chloride (PVDC); Plasticizer into the environment; Styrene monomer, dimer and trimer; The safety of styrene monomers, dimers and trimers; Bisphenol A, Environmental standards for bisphenol A
12	日	高分子膜を用いた環境技術	高分子膜が支える環境技術; 二酸化炭素と揮発性有機化合物の分離回収; 水処理技術; バイオエタノールの濃縮; 燃料電池、有機EL、太陽電池への応用
	英	Environmental technology using polymer membrane	Polymer membrane supporting environmental technology; Separation and collection of carbon dioxide and volatile organic compounds; Water treatment technology; Concentration of bioethanol; Application to fuel cell, organic EL and solar cell.
13	日	プラスチックの劣化・分解	プラスチックの劣化/分解の原因, ナイロン樹脂の耐久性, 生分解性プラスチック, 生分解プラスチックの繊維化, 生分解性プラスチックの実用化, バイオマスプラ, グリーンプラの普及に伴ういくつかの問題点
	英	Degradation and decomposition of plastics	Cause of degradation/decomposition of plastics; Durability of nylon resin; Biodegradable plastics; Fiberization of biodegradable plastics; Practical application of biodegradable plastics; Biomass plastic; Some problems associated with the spread of green
14	日	長寿材料	寿命の長い材料, スーパーエンジニアリングの物性, 曲がりにくい高分子鎖, 化学構造と転移温度
	英	Long-lived materials	Long-life materials; Property of super engineering plastics; Polymer chain difficult to bend; Chemical structure and transition temperature.
15	日	レポート課題解答	5回のレポート課題について理解を深める。
	英	Reports and exercises	To answer 5 reports.

履修条件 /Prerequisite(s)	
日	なし
英	Nothing particular

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	This class requires not only one hour to prepare for the individual classes and two hours for review (three hours in total) but also further learning hours to make out reports and to prepare for the term-end exam. Be sure to report on your own.

教科書／参考書 /Textbooks/Reference Books	
日	テキスト（先週の復習、当日の講義、用語集、先週の質問に対する回答）を、Moodle を使って配布する。講義までにダウンロードするか、端末で読めるようにしておくこと。
英	The text (review of the previous week, the day's lecture, a glossary, and answers to questions from the previous week) will be distributed via Moodle. Please download it before the lecture or make sure you can read it on your device.

成績評価の方法及び基準 /Grading Policy	
日	成績は期末テスト 60%，レポート課題（5 回）40%により評価するが、普段の授業態度等を全体の 10%以内において成績評価に含めることがある
英	Grades will be evaluated based on the final examination (60%) and report assignments (five in total, 40%); however, regular class participation and attitude may also be included in the evaluation, accounting for up to 10% of the overall grade.

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。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. Since the text, materials, and glossary will be distributed via the Internet during each class, please bring a device with you. (This does not apply if you print them out in advance each time.)