

## 2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工芸科学研究科（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	/材料制御化学専攻 : /Master's Program of Material's Properties Control	学期/Semester	/第4クォータ : /Fourth quarter
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	61711501			
科目番号 /Course Number	61760006			
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	原子分子物理化学 : Atomic and Molecular Physical Chemistry			
担当教員名 / Instructor(s)	/高廣 克己/細川 三郎 : TAKAHIRO Katsumi/HOSOKAWA Saburo/			
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	前半では、原子・分子の衝突過程の基礎とその物理・化学への応用を講述する。基礎では、衝突断面積の概念をはじめとする原子衝突の物理を講述する。応用では、特に量子ビームを用いた表面・界面の分析法や表面改質について、実例を含めて平易に解説する。また、関連分野の最新のトピックを紹介する。
英	This lecture describes basic principles of atomic collisions and interactions of radiation with matters. Typical examples of materials analysis with quantum beams will be also provided.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	電離放射線に関する知識を得る。 放射線と物質の相互作用を理解する。
英	Gain knowledge about ionizing radiation. Understand the interaction of radiation with matter.

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 序論	ガイダンスとイントロダクション。

	英	Introduction	Guidance for this lecture and introduction will be presented.
2	日	放射線源 (1)	放射線分野での単位と定義、放射性同位元素 (P-31)。
	英	Radiation Sources I	1. Units and Definitions 2. Radioisotopes (Calculation of Half-life of $^{32}\text{P}$ )
3	日	放射線源 (2)	高速電子源、電磁波源、放射性同位元素の壊変。
	英	Radiation Sources II	1. Fast Electron Sources 2. Decay of Radioisotopes
4	日	放射線源 (3)	重荷電粒子源。
	英	Radiation Sources III	1. Heavy Charged Particle Sources 2. Sources of Electromagnetic Radiation
5	日	放射線と物質の相互作用 (1)	重荷電粒子と物質の相互作用、高速電子と物質の相互作用。
	英	Radiation Interactions I	Radiation Interactions I
6	日	放射線と物質の相互作用 (2)	$\gamma$ 線と物質の相互作用。
	英	Radiation Interactions II	Interaction of gamma rays will be explained.
7	日	放射性壊変	放射性壊変と放射平衡。
	英	Radioactive Decay	Decay chains and equilibrium will be lectured.
8	日	粒子線の材料科学への応用	ラザフォード後方散乱分光法、反跳粒子検出法を紹介する。
	英	Applications of Particle Beams to materials science	Rutherford backscattering spectrometry and elastic recoil detection analysis will be explained.
9	日	不均一系触媒の調製法 1	共沈法および錯体重合法による金属酸化物の合成に関する原理等を概説する。
	英	Preparation of heterogeneous catalyst I	1. Coprecipitation method 2. Pechini method
10	日	不均一系触媒の調製法 2	水熱合成法およびソルボサーマル法による金属酸化物ナノ粒子の合成に関する原理等を概説する。
	英	Preparation of heterogeneous catalyst II	1. Hydrothermal method 2. Solvothermal method
11	日	X 線を利用した触媒材料の構造解析	粉末 X 線回折法および X 線吸収分光法を用いた触媒材料の構造解析について概説する。
	英	Characterization of catalyst material using X-ray	1. X-ray diffraction 2. X-ray adsorption fine structure
12	日	分子と触媒表面の相互作用 1	水素や CO をプローブ分子とした触媒のキャラクタリゼーション法について紹介する。
	英	Interaction between molecule and catalyst surface I	Characterization of catalyst material using probe molecules as H <sub>2</sub> or CO
13	日	分子と触媒表面の相互作用 2	Operando 分析を用いた触媒反応メカニズム解析について紹介する。
	英	Interaction between molecule and catalyst surface II	Identification of reaction mechanism using operando analysis
14	日	反応メカニズム解析	活性化エネルギーや反応次数の決定法を紹介する。
	英	Analysis of reaction mechanism on heterogeneous catalyst	1. Activation energy 2. Reaction order
15	日	ケーススタディー	環境触媒材料の研究事例を紹介する。
	英	Case study for catalytic reaction and characterization	Research cases of environmental catalyst

## 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	特になし。
英	Nothing.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
-----------------------------------	--

日	参考書：[化学のための] 原子衝突入門 (金子洋三郎著 培風館)
英	

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
----------------------------	--

日	前半では、毎回の演習問題で評価する (50%)。後半では、出席とレポートで評価する (50%)。合計点が 60 点以上を合格とする。
英	In the first half, each exercise will be evaluated (50%). In the second half, attendance and report evaluation (50%). The final grade will be determined by the total amount of points. The students have to acquire more than 60 points to pass.

留意事項等 Point to consider	
-------------------------	--

日	
英	