

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	/月 5 : /Mon.5

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	15311501			
科目番号 /Course Number	15360008			
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	無機材料科学Ⅰ : Inorganic Materials ScienceⅠ			
担当教員名 / Instructor(s)	/菅原 徹/朱 文亮 : SUGAHARA Toru/Wenliang Zhu			
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_AP3420			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	結晶構造と固体の化学結合の基礎を理解する。前半では、結晶構造の表記法や重要な結晶構造について学ぶ。後半では、化学結合と固体物性との関係について、いくつかの例を取り上げて説明する。また、固体の構造解析法として、主に結晶や粉末に対して広く用いられている X 線回折法を中心に詳しく説明する。さらにいくつかの分光法についても例をあげて説明する。
英	This lecture presents the fundamentals of crystal structures and chemical bonds of inorganic materials. In the former part, we learn the notation of crystal structure and some important crystal structures. In the latter part, the relationship between the chemical bonds and properties of inorganic solids are explained. Then, we learn the structural analyses of solids, particularly, focused on the X-ray diffraction method, which is commonly used for crystals and powders. Other spectroscopic methods are also introduced.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	結晶構造の基礎と、重要な結晶構造の特徴を習得する。 固体の化学結合および化学結合と物性との関係を理解する。 固体の構造解析法の基礎を習得する。
英	To learn the basic concept for crystal structures and their characteristics To understand chemical bonds and relationship between chemical bonds and properties in inorganic solids To learn the structural analyses of solids

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	無機材料科学Ⅰ 入門	無機固体、結晶構造、化学結合
	英	Introduction of Inorganic Materials Science and Engineering	Inorganic solid, Crystal structure, Chemical bonding
2	日	結晶構造の表記法	単位格子、晶系、ブラベー格子、格子面、ミラー指数
	英	Notation of crystal structure	Unit cell, Crystal system, Lattice, Bravais Lattice, Lattice plane, Miller index
3	日	結晶構造（１）	重要な結晶構造（立方最密充填、六方最密充填、配位数）
	英	Crystal structures 1	Important crystal structures (Cube close packing, Hexagonal close packing, Coordination number, and so on)
4	日	結晶構造（２）	重要な結晶構造（岩塩型、セン亜鉛鉱型、蛍石型、ダイヤモンド型）
	英	Crystal structures 2	Important crystal structures (Rock salt structure, Zinc blende structure, Fluorite structure, Diamond structure, and so on)
5	日	結晶構造（３）	重要な結晶構造（ウルツ鉱型、ヒ化ニッケル型、ペロブスカイト型、スピネル型）
	英	Crystal structures 3	Crystal structures 3
6	日	結晶構造（４）	重要な結晶構造（ペロブスカイト型、スピネル型など）
	英	Crystal structures 4	Important crystal structures (Perovskite structure, Spinel structure, and so on)
7	日	結晶中の欠陥	格子欠陥、転位、固溶体
	英	Defects in crystals	Lattice defects, Dislocation, Solid solution
8	日	中間試験	講義前半部分の試験
	英	Midterm examination	Examination for the first half of the lecture
9	日	固体の化学結合と物性（１）	イオン結合とイオン半径 ボルン-ハーバーサイクル、共有結合、部分共有結合性、非結合電子効果
	英	Chemical bonds and properties of solids 1	Ionic bonds and ionic radii, Born-Haber cycle Covalent bonds, partial covalency, Inert pair effect
10	日	固体の化学結合と物性（２）	金属結合とバンド構造、半導体、電気的性質
	英	Chemical bonds and properties of solids 2	Metallic bonds and band structures, Semiconductors, Electric properties
11	日	固体の化学結合と物性（３）	固体の光学的性質
	英	Chemical bonds and properties of solids 3	Optical properties
12	日	固体の化学結合と物性（４）	固体材料の基礎（超電導、発光材料、紫外透過、ナノ微粒子）
	英	Chemical bonds and properties of solids 4	Fundamentals of inorganic solid state materials
13	日	構造解析法（１）	X線回折、ブラッグの法則 X線の散乱と逆格子
	英	Structural analyses 1	X-ray diffraction and Bragg's law, X-ray scattering and reciprocal lattice
14	日	構造解析法（２）	構造因子、中性子線回折と電子線回折
	英	Structural analyses 2	Structure factor, Neutron and electron diffractions
15	日	構造解析法（３）とまとめ	分光法（振動分光法など） 分光法（X線・電子線分光法など） 練習問題質疑
	英	Structural analyses 3 and summary	Spectroscopies (vibrational spectroscopies) and summary

履修条件 Prerequisite(s)

日	2 年次までの化学、無機化学、物理化学の基礎的な知識を習得していることが望ましい。
英	It is desired to learn chemistry, inorganic chemistry, and physical chemistry of classes in 1- and 2-year

授業時間外学習（予習・復習等）

Required study time, Preparation and review

日	授業はほぼ教科書（第 1 章、第 3 章、第 5 章、第 8、10 章の一部）（「固体化学入門では、第 1～4 章、第 7、8 章の一部）にそって進めるので、進捗にあわせて予習しておくとう理解しやすいはず。適宜練習問題を配付するので自分で解いてみること。中間試験を行う。
英	It is recommended to read the text before the class to understand deeply.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books

日	教科書 ウェスト固体化学－基礎と応用（A. R. West 著、後藤 孝 他訳、講談社サイエンティフィック）。昨年までの教科書、ウェスト固体化学入門（A. R. West 著、遠藤 忠 他訳、講談社サイエンティフィック）でも可。必要に応じてプリントも配付する。 参考書 入門固体化学（L. Smart 他著、河本邦仁、平尾一之訳、化学同人）固体化学（田中勝久著、東京化学同人）など。
英	A. R. West, Solid state chemistry and its applications, 2nd ed., Student ed. (Wiley, 2014)

成績評価の方法及び基準 Grading Policy

日	前半試験（50%）および後半試験（50%）により評価する。許可なく 3 回以上授業を欠席した場合は、成績は付与されません。
英	Former part (50%) and latter part (50%) examinations will be carried out.If you miss more than three classes without permission, you will not receive a grade.

留意事項等 Point to consider

日	
英	