

授業科目 :

環境無機化学 Environmental Inorganic Chemistry (単位 : 2)

単結晶、多結晶、非晶質等、種々の形態や構造で機能性を発現する無機材料に関して紹介し、製造プロセスに係わる結晶化反応、相転移、焼結反応、分解反応等の化学反応についての基礎知識を体系的に講義するとともに機能性無機材料創製の立場から、固体の表面エネルギー、超微粒子の特異な性質、無機材料の形態や凝集の制御により発現される機能性について講義し、固体化学に対する理解を深める。また、環境にやさしい、ソフト溶液反応による機能性無機材料合成の最先端技術を紹介し、機能性無機材料の設計指針について講義する。

This course introduces single crystalline, polycrystalline, amorphous, etc., with respect to inorganic materials which express function in various forms or structures, provides the lectures on the basic knowledge of chemical reaction systematically, including crystallization reaction during the production process, the phase transformation, sintering reaction, decomposition reaction etc.. Also from the standpoint of functional inorganic material creation, provides the lectures on the surface energy of solid, unique properties of ultra-fine particles, the functionality that is expressed under the control of morphology and agglomeration of inorganic material, to help students better understand the solid-state chemistry. In addition, introduces the environmentally friendly state-of-the-art technologies for functional inorganic materials synthesis by soft solution reaction, to lecture on the design guidelines of functional inorganic materials.

授業形式 / Lecture format : オンデマンド/ On-demand

使用言語 : 日本語 (英語対応) / Lecture in Japanese, with English slides

評価 / Evaluation: 出席とレポートの組み合わせで評価する。

レポートに関しては、授業内容に関する情報や話題を収集すること

レポート提出期限 : 授業終了 48h 以内(水曜日 12 : 00 まで)Classroom 上に提出

Performed comprehensively based on attendance and the submitted reports.

Students are required to collect information and topics related to the content of the class.

Report submission deadline: Within 48h (until 12:00 on Wednesday)

教科書 / Text books : 日本語版 : セラミックス材料化学 (日本化学会編、北條純一 (責任編集) 丸善 2005)

English Version : Materials Chemistry of Ceramics(Editor: Junichi Hojo, Springer, 2019)

授業資料を配付すること。Provide pdf of the lectures

その他 / Others : 対面授業を行う場合、やむを得ない事情で欠席した場合、指導教員が発行した「公欠」証拠資料を提出することにより、出席として考慮する場合がある。

In the case of a face-to-face class, if you are absent from class due to an unavoidable reason, you may be considered attendance by submitting an evidence document issued by your academic advisor.

Contact E-mail : yin.shu.b5@tohoku.ac.jp

講義構成 / Lecture Contents

1. ガイダンス・無機材料合成序論；ナノ構造制御と材料機能性
2. 表面エネルギーと微粒子の特異な性質
3. 固相からの無機材料合成
4. 気相からの無機材料合成
5. 高温水及び水熱合成の物理化学
6. 液相プロセス/ソルボサーマル反応による機能性物質合成
7. 結晶の形態・凝集制御
8. 紫外線応答機能材料の創製と応用
9. 光触媒の合成と環境浄化における応用
10. 高感度可視光応答型光触媒半導体の設計
11. 赤外線応答機能材料の創製と応用
12. 環境ガス応答機能材料の創製と応用
13. 無機材料の構造評価
14. 希土類の性質とその化合物の機能
15. 無機蛍光材料の合成およびその応用

1. Guidance / Introduction ; Nanostructure Control and Functionality of Materials)
2. Surface Energy and Unique Properties of Fine Particles
3. Synthesis of Inorganic Materials via Solid Phase
4. Synthesis of Inorganic Materials via Gas Phase
5. Physico-chemistry of High-Temperature Water and Hydrothermal Synthesis
6. Synthesis of Inorganic Materials via Liquid Phase Process and Solvothermal Reaction
7. Morphology / Agglomeration Control on Crystals
8. Synthesis and Applications of Ultraviolet Light Responsive Functional Materials
9. Synthesis and Environmental Cleanup Applications of Photocatalysts
10. Design of Highly Sensitive Visible Light-Responsive Photocatalytic Semiconductors
11. Synthesis and Applications of Infrared Responsive Functional Materials
12. Synthesis and Applications of Environmental Gas Sensing Functional Materials
13. Structural Characterization for Inorganic Materials
14. Fundamental Natures and Functionalities of Lanthanide Materials
15. Synthesis and Application of Inorganic Luminescent Materials