

化学反応工学特論

Advanced Chemical Reaction Engineering

2単位 (選択)

杉山 茂・教授 / 環境創生工学専攻 化学機能創生コース 化学プロセス工学講座

外輪 健一郎・准教授 / 環境創生工学専攻 化学機能創生コース 化学プロセス工学講座, 中川 敬三・講師 / 環境創生工学専攻 化学機能創生コース 化学プロセス工学講座

【授業目的】最新の触媒分析手法とともに化学反応器の設計および運転法を導出する基礎となる、モデリング手法、及び最適化手法について解説する。

【授業概要】XAFS や固体 NMR などの最新の固体触媒キャラクタリゼーション法を概説する。さらに化学装置の一例として反応装置を例題として取り上げ、化学装置の設計、運転に関する基礎的な技術を開設する。

【授業形式】講義

【キーワード】触媒, 反応装置, プロセス設計, 最適化, 反応工学

【先行科目】『微分方程式特論』(0.2), 『化学反応工学』(0.8), 『物性科学理論』(0.4)

【関連科目】『材料科学特論』(0.2), 『分離工学特論』(0.2)

【履修要件】学部教育における化学工学を理解していること。

【履修上の注意】予習復習を行なうこと。

【到達目標】

1. XAFS や固体 NMR などの最新の分析技術の理解 (1 回目 ~ 7 回目)
2. 化学プロセスの最適化手法の理解 (8 回目 ~ 15 回目)

【授業計画】

1. XAFS (1) : 概説
2. XAFS (2) : 透過法
3. XAFS (3) : 蛍光法
4. XAFS (4) : 事例紹介
5. 固体 NMR (1) : 概説
6. 固体 NMR (2) : CP MAS
7. 固体 NMR (3) : 事例紹介
8. 最適化問題
9. 線形計画法
10. 非線形計画法
11. 最急降下法と直線探索
12. 整数計画問題
13. ピンチテクノロジー
14. プロセス設計演習
15. プロセス最適化に関する最近の話題

【成績評価基準】授業最終日に課すレポートで評価する。

【教科書】All lecture documents will be opened through U-learning system.

【参考書】[参考資料]

【授業コンテンツ】<http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216588>

【対象学生】開講コース学生のみ履修可能

【連絡先】

- ⇒ 杉山 (化 309, 088-656-7432, sugiyama@chem.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 月曜, 火曜, 16時から18時の間. また, 随時対応します.)
- ⇒ 外輪 (化 307, sotowa@chem.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 月曜 16:00 から 17:00, 火曜 16:00 から 17:00. このほかでも在室時は対応可能な場合あり.)
- ⇒ 中川 (化学生物棟 310, 088-656-7430, knakagaw@chem.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 月, 火:16:00 - 17:00 (この時間帯以外でも都合がつく時はいつでも OK))

Shigeru Sugiyama · PROFESSOR / CHEMICAL PROCESS ENGINEERING, CHEMICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, EARTH AND LIFE ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Ken-Ichiro Sotowa · ASSOCIATE PROFESSOR / CHEMICAL PROCESS ENGINEERING, CHEMICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, EARTH AND LIFE ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Keizo Nakagawa · ASSOCIATE PROFESSOR / CHEMICAL PROCESS ENGINEERING, CHEMICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, EARTH AND LIFE ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Target This class introduces the most up-to-date analytical procedures of catalysts together with the optimization techniques that can be used for determining the optimal design and operating conditions of chemical processes.

Outline The recent characterization techniques of catalysts such as XAFS and solid state NMR will be explained. Furthermore, basics of chemical reactor and process design and operation will be introduced using a chemical reaction process as an example.

Style Lecture

Keyword *catalyst, reactor, process design, optimization, reaction engineering*

Fundamental Lecture “Differential Equations”(0.2), “Chemical Reaction Engineering”(0.8), “Quantum mechanics and advanced lecture in quantum physics”(0.4)

Relational Lecture “Advanced Materials Science”(0.2), “Advanced Separation Technology”(0.2)

Requirement Students are required to have a good understanding of chemical engineering and related subjects in an undergraduate course.

Notice Preparations for lessons review will be needed.

Goal

1. To understand the advanced analytical procedures such as XAFS and solid state NMR from 1st to 7th.
2. To understand several basic optimization techniques for chemical processes from 8th to 15th.

Schedule

1. XAFS (1) : Introduction
2. XAFS (2) : Transmission mode
3. XAFS (3) : Fluorescence mode
4. XAFS (4) : Case study
5. Solid state NMR (1) : Introduction
6. Solid state NMR (2) : CP MAS
7. Solid state NMR (3) : Case study

8. Introduction to optimization problem

9. Linear programming

10. Nonlinear programming

11. Steepest descent method and line search

12. Integer programming problem

13. pinch technology

14. Process design exercise

15. Recent topics on process optimization

Evaluation Criteria Assignments count 100%.

Textbook All lecture documents will be opened through U-learning system.

Reference [参考資料]

Contents <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216588>

Student Able to be taken by only specified class(es)

Contact

- ⇒ Sugiyama (G309, +81-88-656-7432, sugiyama@chem.tokushima-u.ac.jp)
MAIL (Office Hour: 月曜, 火曜, 16時から18時の間, また, 随時対応します .)
- ⇒ Sotowa (Chemistry and biotechnology building, 307., sotowa@chem.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: 16:00-17:00, Monday and Tuesday. (can be contacted whenever available))
- ⇒ Nakagawa (化学生物棟 310, +81-88-656-7430, knakagaw@chem.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: 月, 火:16:00 - 17:00 (この時間帯以外でも都合がつく時はいつでも OK))