

# 化学反応工学

## Chemical Reaction Engineering

2単位 (選択)

杉山 茂・教授 / 化学応用工学科 化学プロセス工学講座

**【授業目的】** 化学反応速度論, 反応器の型式, 流通式反応器内における流体の流れ等について理解させ, 工業用反応器の設計に必要な基礎知識を習得させる。

**【授業概要】** 工業用反応器設計のための反応速度論 (定容系および定圧系) を解説し, 回分式, 連続槽型および管型反応器の設計法の基礎について講述する。

**【キーワード】** 反応速度論, 回分式反応器, 連続槽型反応器, 図解法, 管型反応器

**【先行科目】** 『微分方程式 1』(1.0), 『化学工学』(0.5), 『生物化学工学』(0.2)

**【関連科目】** [関連科目]

**【履修要件】** 「微分方程式 1」の履修を前提として講義を行う。

**【履修上の注意】** 講義の開始時に復習を行なうとともに, 当日の講義の要旨を述べる。そのため, 予習復習の状況を重視する。授業を受ける際には, 2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をした上で授業を受けることが, 授業の理解と単位取得のために必要である。

**【到達目標】**

1. 定容系の反応速度論を修得する。
2. 定圧系の反応速度論を修得する。
3. 回分式, 連続槽型反応器の設計法の基礎を修得する。

**【授業計画】**

1. 反応工学とは? 化学反応の種類
2. 工業用反応装置 SI 単位系 反応速度
3. 反応温度の温度依存性
4. 定容系回分反応 (1): 0, 1, 2 次反応
5. 定容系回分反応 (2): 2, 3, n 次反応
6. 定容系回分反応 (3): 逐次反応, 並発反応, 可逆反応
7. 化学反応の速度と平衡
8. 定容系の速度解析
9. 定容系速度論までの演習と解説
10. 定圧系の速度解析: 0, 1, 2 次反応
11. 定常状態近似 律速段階近似
12. 反応器設計: 回分式反応器
13. 反応器設計: 連続槽型反応器 (1): 滞留時間と設計基礎式
14. 反応器設計: 連続槽型反応器 (2): 図解法 過渡挙動
15. 反応器設計: 管型反応器
16. 期末試験

**【成績評価基準】** 小テストを含む授業への取り組み (平常点:40 点), 期末試験 (試験点:60 点) を合計し, 60 点以上を合格とする。

**【教科書】** 講義で使う資料は全て前もって U-ラーニングシステムに公開する。

**【参考書】**

- ◇ 橋本健治著 「反応工学 (改定版)」 培風館
- ◇ 森田徳義著 「反応工学要論」 槇書店
- ◇ 久保田宏, 関沢恒夫共著 「反応工学概論 (第 2 版)」 日刊工業新聞社
- ◇ O. Levenspiel, "Chemical Reaction Engineering", John Wiley & Sons

**【授業コンテンツ】** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=215711>

**【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) (オフィスアワー: 月曜, 火曜, 16時~18時. また随時対応します。)

**Target)** 化学反応速度論, 反応器の型式, 流通式反応器内における流体の流れ等について理解させ, 工業用反応器の設計に必要な基礎知識を習得させる.

**Outline)** 工業用反応器設計のための反応速度論 (定容系および定圧系) を解説し, 回分式, 連続槽型および管型反応器の設計法の基礎について講述する.

**Keyword)** *chemical kinetics*, 回分式反応器, 連続槽型反応器, 図解法, 管型反応器

**Fundamental Lecture)** “Differential Equations (I)”(1.0), “Chemical Engineering Principles”(0.5), “Biochemical Engineering”(0.2)

**Relational Lecture)** [関連科目]

**Requirement)** 「微分方程式 1」の履修を前提として講義を行う.

**Notice)** 講義の開始時に復習を行なうとともに, 当日の講義の要旨を述べる. そのため, 予習復習の状況を重視する. 授業を受ける際には, 2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をした上で授業を受けることが, 授業の理解と単位取得のために必要である.

**Goal)**

1. 定容系の反応速度論を修得する.
2. 定圧系の反応速度論を修得する.
3. 回分式, 連続槽型反応器の設計法の基礎を修得する.

**Schedule)**

1. 反応工学とは? 化学反応の種類
2. 工業用反応装置 SI 単位系 反応速度
3. 反応温度の温度依存性
4. 定容系回分反応 (1): 0, 1, 2 次反応
5. 定容系回分反応 (2): 2, 3, n 次反応
6. 定容系回分反応 (3): 逐次反応, 並発反応, 可逆反応
7. 化学反応の速度と平衡
8. 定容系の速度解析
9. 定容系速度論までの演習と解説
10. 定圧系の速度解析: 0, 1, 2 次反応
11. 定常状態近似 律速段階近似
12. 反応器設計: 回分式反応器
13. 反応器設計: 連続槽型反応器 (1): 滞留時間と設計基礎式
14. 反応器設計: 連続槽型反応器 (2): 図解法 過渡挙動
15. 反応器設計: 管型反応器

16. 期末試験

**Evaluation Criteria)** 小テストを含む授業への取り組み (平常点:40 点), 期末試験 (試験点:60 点) を合計し, 60 点以上を合格とする.

**Textbook)** 講義で使う資料は全て前もって U-ラーニングシステムに公開する.

**Reference)**

- ◇ 橋本健治著 「反応工学 (改定版)」 培風館
- ◇ 森田徳義著 「反応工学要論」 槇書店
- ◇ 久保田宏, 関沢恒夫共著 「反応工学概論 (第 2 版)」 日刊工業新聞社
- ◇ O. Levenspiel, ”Chemical Reaction Engineering”, John Wiley & Sons

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=215711>

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

**Contact)**

⇒ 杉山(化309, 088-656-7432, sugiyama@chem.tokushima-u.ac.jp) (Office Hour: 月曜, 火曜, 16時~18時. また随時対応します.)