

## 反応工学基礎

### Introduction to Chemical Reaction Engineering

2単位 (必修)

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修得させる。

【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)

【関連科目】 『化学反応工学』 (1.0)

【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. 反応速度の温度依存性
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。

【学習目標との関連】 本学科教育目標 (D: ◎) に対応する

【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」 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", Jhon Wiley & Sons

【授業コンテンツ】 <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216269>

【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修得させる.

**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)

**Relational Lecture)** “Chemical Reaction Engineering”(1.0)

**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. 反応速度の温度依存性
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.

**Relation to Goal)** 本学科教育目標 (D: ◎) に対応する

**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」 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”, Jhon Wiley & Sons

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216269>

**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.)