

# 化学反応工学

## 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】 工業用反応器の設計に必要とされる反応工学の基礎理論を理解させる。

【授業概要】 化学プロセスの構成要素，化学プロセスの事例と工業触媒，固体触媒，固定床の化学工学，分散系の反応工学等について講述する。

【キーワード】 物質・エネルギー収支，触媒有効係数，移動現象論，混合特性，吸着理論

【先行科目】 『反応工学基礎』(1.0)，『化学工学序論』(1.0)，『化学工学基礎』(1.0)

【関連科目】 『反応工程設計』(0.7)，『触媒工学』(0.5)

【履修要件】 「化学工学序論」，「化学工学基礎」，「反応工学基礎」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。発表を促しながら授業をすすめるので，積極的な参加を希望する。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. 化学プロセスの構成要素，化学プロセスの事例およびプロセスフローシートを理解する
2. 固体触媒の反応過程と触媒有効係数を理解する
3. 固定床の化学工学を理解する
4. 分散系の反応工学を理解する

### 【授業計画】

1. 化学反応工学とは
2. 化学反応，反応器と反応操作の分類
3. プロセスフローシートの読解
4. 工業触媒を用いた化学プロセスの事例
5. 吸着理論
6. 多孔質とその空孔組織
7. 接触反応の解析，粒内拡散，触媒有効係数
8. 中間までの演習と解説
9. Thiele modulus，触媒の性能
10. 輸送現象の相似則，流動問題
11. 管路の流体力学，充填層圧力損失と触媒有効係数

12. 伝熱問題，輻射，伝導伝熱

13. 拡散問題，充填層の有効拡散定数

14. 分散系の分類，液分散の最小攪拌速度，液径分布

15. 液々分散系の速度解析，トレーサー収支

16. 期末テスト

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

【学習教目標との関連】 本学科学習・教育目標(E:◎)に対応する。

【教科書】 講義に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

【授業コンテンツ】 <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=215709>

【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～18時，また随時対応します。)

【備考】 進行に応じて小テストを実施する。

**Target)** 工業用反応器の設計に必要とされる反応工学の基礎理論を理解させる。

**Outline)** 化学プロセスの構成要素, 化学プロセスの事例と工業触媒, 固体触媒, 固定床の化学工学, 分散系の反応工学等について講述する。

**Keyword)** 物質・エネルギー収支, 触媒有効係数, 移動現象論, 混合特性, 吸着理論

**Fundamental Lecture)** “Introduction to Chemical Reaction Engineering”(1.0), “Introduction to Chemical Engineering”(1.0), “Chemical Engineering Principles”(1.0)

**Relational Lecture)** “Chemical Process Design”(0.7), “Catalytic Science and Technology”(0.5)

**Requirement)** 「化学工学序論」, 「化学工学基礎」, 「反応工学基礎」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。発表を促しながら授業をすすめるので, 積極的な参加を希望する。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. 化学プロセスの構成要素, 化学プロセスの事例およびプロセスフローシートを理解する
2. 固体触媒の反応過程と触媒有効係数を理解する
3. 固定床の化学工学を理解する
4. 分散系の反応工学を理解する

**Schedule)**

1. 化学反応工学とは
2. 化学反応, 反応器と反応操作の分類
3. プロセスフローシートの読解
4. 工業触媒を用いた化学プロセスの事例
5. 吸着理論
6. 多孔質とその空孔組織
7. 接触反応の解析, 粒内拡散, 触媒有効係数
8. 中間までの演習と解説
9. Thiele modulus, 触媒の性能

10. 輸送現象の相似則, 流動問題

11. 管路の流体力学, 充填層圧力損失と触媒有効係数

12. 伝熱問題, 輻射, 伝導伝熱

13. 拡散問題, 充填層の有効拡散定数

14. 分散系の分類, 液分散の最小攪拌速度, 液径分布

15. 液々分散系の速度解析, トレーサー収支

16. 期末テスト

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

**Relation to Goal)** 本学科学習・教育目標 (E:◎) に対応する。

**Textbook)** 講義に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

**Contents)** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=215709>

**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~18時, また随時対応します。)

**Note)** 進行に応じて小テストを実施する。