

触媒化学

Catalyst and Catalysis

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】 この時点までに、多くの基礎および専門科目で習得した、それぞれ独立の概念が、触媒を通じた場合、どのように体系的に利用できるかという点を理解することを目的とする。

【授業概要】 実際に触媒を合成し反応に供するための、触媒担体選定、合成法、物性評価、活性試験、最適装置の選定などについて講述する。さらに、実社会での触媒の利用についての現況を詳細に講述する。

【キーワード】 触媒、反応装置、キャラクタリゼーション

【先行科目】 『化学反応工学』(1.0)

【関連科目】 『無機化学 1』(0.5), 『無機化学 2』(0.5)

【履修要件】 「化学反応工学」を履修した上での受講が望ましい。

【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. 固体触媒を用いた反応方式と活性発現機構を理解する (1-7 回目の講義および定期試験)。
2. 触媒の先端分析技術によるキャラクタリゼーションを理解する (9-15 回目の講義および定期試験)。

【授業計画】

1. 触媒工学の歴史的概略
2. 反応方式 (1) 液相均一、液相懸濁
3. 反応方式 (2) 固定床触媒反応器、流動床触媒反応器: 1-3 回目の講義の反応形式とそれに伴う触媒物性を復習する
4. 触媒各論 (1) 酸・塩基に基づく触媒各論
5. 触媒各論 (2) 触媒の複合化: 複合酸化物および分子次元触媒設計: 4-5 回目の講義の触媒各論を復習する
6. 担体各論 担体の役割、担体-触媒の相互作用および担体各論
7. 触媒調製法 担持触媒、水熱合成法、気相合成法、固相合成法等: 6-7 回目の触媒調製法を復習する
8. 触媒調製法までの演習と解説
9. キャラクタリゼーション (1) 表面積、分散度、酸性度、塩基性度の測定法

10. キャラクタリゼーション (2) 電子顕微鏡、赤外吸収スペクトル、X 線回折法、ケイ光 X 線
11. キャラクタリゼーション (3) X 線光電子分光法、X 線吸収広域連続微細構造、固体 NMR: 9-11 回目の講義のキャラクタリゼーションを復習する
12. 速度論: 触媒に特徴的な速度論的取り扱いを復習する
13. 最近のトピクス (1) 生産型触媒
14. 最近のトピクス (2) 公害抑止型触媒
15. 最近のトピクス (3): 13-15 回目の講義で触れた最近の触媒技術を復習する
16. 期末試験

【成績評価基準】 再試験は行わない。受講姿勢および授業中の質問に対する回答を平常点とし、期末試験と平常点を 60:40 の割合で評価し、合計 60 点以上を獲得したものを合格とする。

【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】

- ◇ 山下弘巳, 田中庸裕等, 「触媒・光触媒の科学入門」 講談社
- ◇ 触媒学会編 「触媒講座」 講談社

【授業コンテンツ】 <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216000>

【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, また随時対応します。)

【備考】 触媒を通じて、無機化学、有機化学、分析化学、化学工学を融合させて利用することに重きを置いて講義を進める。

Target) この時点までに、多くの基礎および専門科目で習得した、それぞれ独立の概念が、触媒を通じた場合、どのように体系的に利用できるかという点を理解することを目的とする。

Outline) 実際に触媒を合成し反応に供するための、触媒担体選定、合成法、物性評価、活性試験、最適装置の選定などについて講述する。さらに、実社会での触媒の利用についての現況を詳細に講述する。

Keyword) *catalyst, reactor, characterisation*

Fundamental Lecture) “Chemical Reaction Engineering”(1.0)

Relational Lecture) “Inorganic Chemistry 1”(0.5), “Inorganic Chemistry 2”(0.5)

Requirement) 「化学反応工学」を履修した上での受講が望ましい。

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. 固体触媒を用いた反応方式と活性発現機構を理解する (1-7 回目の講義および定期試験)。
2. 触媒の先端分析技術によるキャラクタリゼーションを理解する (9-15 回目の講義および定期試験)。

Schedule)

1. 触媒工学の歴史的概略
2. 反応方式 (1) 液相均一、液相懸濁
3. 反応方式 (2) 固定床触媒反応器、流動床触媒反応器: 1-3 回目の講義の反応形式とそれに伴う触媒物性を復習する
4. 触媒各論 (1) 酸・塩基に基づく触媒各論
5. 触媒各論 (2) 触媒の複合化: 複合酸化物および分子次元触媒設計: 4-5 回目の講義の触媒各論を復習する
6. 担体各論 担体の役割、担体-触媒の相互作用および担体各論
7. 触媒調製法 担持触媒、水熱合成法、気相合成法、固相合成法等: 6-7 回目の触媒調製法を復習する
8. 触媒調製法までの演習と解説
9. キャラクタリゼーション (1) 表面積、分散度、酸性度、塩基性度の測定法

10. キャラクタリゼーション (2) 電子顕微鏡、赤外吸収スペクトル、X 線回折法、ケイ光 X 線
11. キャラクタリゼーション (3) X 線光電子分光法、X 線吸収広域連続微細構造、固体 NMR: 9-11 回目の講義のキャラクタリゼーションを復習する
12. 速度論: 触媒に特徴的な速度論的取り扱いを復習する
13. 最近のトピクス (1) 生産型触媒
14. 最近のトピクス (2) 公害抑止型触媒
15. 最近のトピクス (3): 13-15 回目の講義で触れた最近の触媒技術を復習する
16. 期末試験

Evaluation Criteria) 再試験は行わない。受講姿勢および授業中の質問に対する回答を平常点とし、期末試験と平常点を 60:40 の割合で評価し、合計 60 点以上を獲得したものを合格とする。

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)

- ◇ 山下弘巳, 田中庸裕等, 「触媒・光触媒の科学入門」 講談社
- ◇ 触媒学会編 「触媒講座」 講談社

Contents) <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216000>

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, また随時対応します。)

Note) 触媒を通じて、無機化学、有機化学、分析化学、化学工学を融合させて利用することに重きを置いて講義を進める。