

科目名		反応工学 (Chemical Reaction Engineering)							
学年	学科(コース)	単位数	必修/選択	授業形態	開講時期	総時間数			
第2学年	物質工学専攻	2単位	選択	講義	前期	90 時間			
担当教員		【常勤】 准教授 中野 陽一							
学習到達目標									
科目の到達目標レベル	<p>反応工学は化学反応装置の設計に必要な理論を習得し、演習を通じて応用を行う科目である。本科目の学習到達目標を以下の4点とした。</p> <p>1) 反応装置を形状、物質の移動の違いによって分類をできる。</p> <p>2) 槽型反応器を用いた回分反応による簡単な反応速度、反応時間が計算できる。</p> <p>3) 槽型反応器を用いた連続反応による簡単な反応速度、反応時間、滞留時間が計算できる。</p> <p>4) 与えられた実験データから反応速度解析を行える。</p>								
到達目標 (評価項目)	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安					
到達目標 ①	反応装置の形状、物質の移動の違いによってすべて分類できる。	反応装置の形状、物質の移動の違いによって2つ分類できる。	反応装置の形状、物質の移動の違いによって1つ分類できる。	反応装置の形状、物質の移動の違いによってすべて分類できない。					
到達目標 ②	槽型反応器を用いた回分反応による簡単な反応速度、反応時間がすべて計算できる。	槽型反応器を用いた回分反応による簡単な反応速度、反応時間が1つが計算できる。	槽型反応器を用いた回分反応を説明できる。	槽型反応器を用いた回分反応による簡単な反応速度、反応時間がすべて計算できない。					
到達目標 ③	槽型反応器を用いた連続反応による簡単な反応速度、反応時間、滞留時間が計算すべてできる。	槽型反応器を用いた連続反応による簡単な反応速度、反応時間、滞留時間のいずれか2つ計算できる。	槽型反応器を用いた連続反応による簡単な反応速度、反応時間、滞留時間のいずれか1つ計算できる。	槽型反応器を用いた連続反応による簡単な反応速度、反応時間、滞留時間が計算すべてできない。					
到達目標 ④	与えられた実験データから反応速度解析(作図、反応速度定数、反応次数)をすべて解析できる。	与えられた実験データから反応速度解析(作図、反応速度定数、反応次数)をいずれか2つ解析できる。	与えられた実験データから反応速度解析(作図、反応速度定数、反応次数)をいずれか1つ解析できる。	与えられた実験データから反応速度解析(作図、反応速度定数、反応次数)をすべて解析できない。					
学習・教育到達目標	(C)①		JABEE基準1(2)		(d)-(4)				
達成度評価 (%)									
評価方法	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
指標と評価割合									
総合評価割合	40	40		20					100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎		○					/
思考・推論・創造への 適用力 【適用、分析レベル】	○	○		◎					
汎用的技能 【論理的思考】	○	○		○					
態度・志向性(人間力) 【 】									
総合的な学習経験と 創造的思考力 【 創成能力 】						○			

関連科目，教科書および補助教材	
関連科目	化学、生物、物理、物理化学、化学工学、社会学関連
教科書	配布資料、パワーポイントにて行う。
補助教材等	
学習上の留意点	
<p>反応工学は本科で学習した単位操作や物質収支、熱収支、反応速度論を用いて反応器を設計する基礎理論を学習する。演習を行いながら、授業を進めていく。槽型反応器の回分および連続運転における装置設計は、エクセルを用いて行う。反応速度論、物質収支については復習しておく必要がある。</p>	
担当教員からのメッセージ	
<p>反応工学は数式が多く、とっつきにくい科目であるが、反復して演習を行って設計の基礎を身につけてほしい。初歩的ではあるが、エクセルなどの計算支援ソフトを使用して設計するので、その手法は特別研究にも生かせるのでしっかりと学んでほしい。</p>	

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	反応装置と反応操作	1. 反応操作とは 2. 化学反応装置 3.パイ オリアクター 4. 回分操作と連続操作 につ いて理解できる。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
2	反応装置と反応操作2	1. 反応装置内のながれ 2. 反応操作の形式 3. 反応装置の形式 4. 反応操作の設計と反 応系の相形態 について理解できる。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
3	反応の量論的關係1	1. 化学反応速度論復習 2. 反応場と反応速度 について理解し、計算問題が解けるようにす る。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
4	反応の量論的關係2	1. 反応率、2. 反応に伴う濃度変化 について理解し、計算問題が解けるようにす る。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
5	反応器の設計1	回分反応器の設計方法について理解し、簡 単な設計が出来るようにする。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
6	反応器の設計2	管型反応器の設計について理解し、簡単な設 計が出来るようにする。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
7	反応器の設計3	連続槽型反応器のについて理解し、簡単な設 計が出来るようにする。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
8	反応器の設計4	これまで学習してきた反応器の特性を比較 し、それぞれの利点と欠点を理解する。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
9	反応装置の基礎に関する演習	これまで学習してきた反応器に関する演習問 題を行う。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
10	反応速度解析1	回分反応器を用いた反応速度解析の方法を 理解し、解析が出来るように演習を行う。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
11	反応速度解析2 連続反応器を用いた反応速度解析	連続反応器を用いた反応速度解析の方法を 理解し、解析が出来るように演習を行う。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
12	複合反応における反応器の設計	並列、逐次、可逆反応の濃度変化をともなう複 合反応を扱う反応器について理解し、簡単な 設計が出来るようにする。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
13	流体混合モデル	反応器の滞留時間、混合拡散モデルについ て理解し、説明が出来るようにする。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
14	総合演習	これまで学習してきた反応速度解析に関する 演習を行う。	予習)教科書や参考書で関連 の個所を読んでおく 復習)計算問題の課題を反復 して練習し、理解すること
期末テスト			
15	答案返却・解答解説 全体の学習事項のまとめ 授業改善アンケートの実施	試験問題の解説を通じて間違った箇所を理解 できる。	
総 学 習 時 間 数			90 時間
講 義			30 時間
自 学 自 習			60 時間