

小山工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	反応工学
科目基礎情報						
科目番号	0020		科目区分		専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科	物質工学科		対象学年		5	
開設期	前期		週時間数		2	
教科書/教材	久保田、関沢著、「反応工学概論（第2版）」日刊工業新聞社					
担当教員	田中 孝国					
到達目標						
1. 化学反応の量論的關係に基づいて変化率と質量分率、モル分率、濃度、分圧の關係が説明できる。 2. 回分操作の基礎式が物質収支から記述でき、反応速度定数を求めると同時に、反応機構から速度式を導くことができる。						
ルーブリック						
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1	化学反応の量論的關係に基づいて変化率と質量分率、モル分率、濃度、分圧の關係が明確に説明できる。		化学反応の量論的關係に基づいて変化率と質量分率、モル分率、濃度、分圧の關係が説明できる。		化学反応の量論的關係に基づいて変化率と質量分率、モル分率、濃度、分圧の關係が説明できない。	
評価項目2	回分操作の基礎式が物質収支から記述でき、反応速度定数を正確に求めると同時に、反応機構から速度式を正確に導くことができる。		回分操作の基礎式が物質収支から記述でき、反応速度定数を求めると同時に、反応機構から速度式を導くことができる。		回分操作の基礎式が物質収支から記述でき、反応速度定数を求めると同時に、反応機構から速度式を導くことができない。	
評価項目3						
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 ④ JABEE (C)						
教育方法等						
概要	移動速度論、反応速度論の基礎について学ぶ。講義はテキストを主とし、適宜資料を配布する。					
授業の進め方・方法	講義と演習、課題を課す。					
注意点	中間試験，定期試験，提出物，および必要に応じて出題した課題によって評価する。試験は90分とし、関数電卓を必要とする。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	反応装置と反応操作：化学反応装置、反応装置の形式、反応装置内物質の流れ	理想流れ、非理想流れの装置の特徴を整理する		
		2週	反応の量論的關係：単一反応と複数反応、回分/連続操作、質量/モル分率と変化率	反応例について原料成分の変化率と各成分のモル分率との關係式を求める手順をまとめる		
		3週	反応の量論的關係：濃度と分圧、変化率との關係、対原料モル比、演習問題	化学量論式に関して講義中に示す演習問題を解く		
		4週	反応速度の実測－静止法：回分操作の基礎式、反応速度の求め方、微分法	微分法による反応速度と速度定数の求め方を整理する。		
		5週	反応速度の実測－積分法、演習問題、反応速度の実測：押し出し流れ操作の基礎式、積分反応装置	反応速度式に関連した積分に関する演習問題を解く		
		6週	反応速度表現：反応速度の定義、均相内反応と界面反応、反応速度式、反応速度線図	量論式と各反応成分に注目の反応速度を明確に区別し可逆反応の場合の速度式も導けるよう復習する。		
		7週	反応の機構と速度式：量論式と速度式、中間化合物の擬定常状態、連鎖反応の速度	擬定常状態の意味や推定反応経路の素過程から速度式を導く手順を復習する。		
		8週	中間試験	これまでの範囲を試験する。		
	2ndQ	9週	反応の機構と速度式：量論式と速度式、中間化合物の擬定常状態、連鎖反応の速度	擬定常状態近似法と律速段階法による速度式の求め方を復習して演習問題を解く。		
		10週	等温回分操作の設計：単一反応の定密度系操作、基礎式、所要反応時間、数値積分法	物質収支から操作の基礎式を、積分して反応時間と成分濃度との關係式を得られることをまとめる。		
		11週	等温回分操作の設計：複数反応の定密度系操作、半回分操作、演習問題	逐次反応の定密度系回分操作と逐次並行反応の半回分操作の特徴を復習。演習問題を解く。		
		12週	等温押し出し流れ操作：液相反応系押し出し流れ操作、気相反応系押し出し流れ操作	押し出し流れ操作の基礎式、液相反応系・気相反応系操作式の積分形と計算例を復習する。		
		13週	完全混合流れ操作：操作の基礎式、多段操作、平均滞留時間、反応装置体積	完全混合流れ1段と2槽直列の場合の物質収支式、必要な装置体積の計算例を復習する。		
		14週	完全混合流れ操作：多段操作、自己触媒反応の連続操作、反応速度の実測、演習問題	1次反応操作の基礎式から整理し、相対値を確かめる。演習問題を解く		
		15週	総復習および演習問題解説	これまでの内容の総復習を演習形式で行う。		
		16週	定期試験	中間試験以降の範囲について試験する。		
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	物理化学	反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。	3	前4,前5
				反応速度定数、反応次数の概念を理解して、計算により求めることができる。	3	前4,前5,前6
				連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	3	前2
				律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	3	前2
				衝突理論を理解して、アレニウスプロットを説明できる。	3	前10

				触媒の性質・構造を理解して、活性化エネルギーとの関係を説明できる。	3	前10
			化学工学	バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解できる。	3	前4,前13,前14
			生物化学	酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。	3	前3
				酵素の性質(基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度)について説明できる。	3	前3
			生物工学	微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。	3	前4,前5

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	0	0	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	0	0	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0