

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	反応速度論 (1, 2年)	
科目基礎情報							
科目番号	0044			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	生産システム工学専攻			対象学年	1		
開設期	後期			週時間数	後期:2		
教科書/教材	アトキンス 物理化学要論 第5版 (東京化学同人)						
担当教員	飯島 政雄						
到達目標							
反応速度式の定義や速度定数の意味を説明でき、一次および二次反応の微分速度式から積分速度式を誘導し、積分速度式を駆使して様々な速度パラメータを計算できること。さらに、反応機構と速度式の関係を理解し、衝突理論や遷移状態理論から反応速度を熱力学的に説明できること。							
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	反応速度定数の意味を説明でき、一次および二次反応の微分速度式から積分速度式を誘導できる。			反応速度定数の意味を説明でき、一次および二次反応の微分速度式や積分速度式を理解できる。		反応速度定数の意味を説明できず、一次および二次反応の微分速度式や積分速度式を理解できない。	
評価項目2	速度定数を駆使してある時刻や平衡時での濃度計算ができる。			速度データから速度定数や半減期を算出できる。		速度データから速度定数や半減期を算出できない。	
評価項目3	複雑な反応系のいくつかについて、速度式と複雑な反応系の一例について、速度式と反応機構の関係を説明できる。			複雑な反応系の一例について、速度式と反応機構の関係を説明できる。		衝突理論と遷移状態理論を説明できない。	
評価項目4	衝突理論と遷移状態理論における速度定数と熱力学的パラメータの関係を説明できる。			衝突理論と遷移状態理論の概略を説明できる。		衝突理論と遷移状態理論を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
(E) 一つの得意専門分野をもち、生産技術に関する幅広い対応能力を身につける。 E-1							
教育方法等							
概要	反応速度の定義とおよびその測定方法を説明し、反応速度が微分方程式で表されることを確認する。その積分によって任意の時間における物質の濃度を計算できるようにする。また、素反応や律速段階という概念から反応機構と速度式の関係を理解し、衝突理論や遷移状態理論から反応速度を熱力学的に説明できるようにする。						
授業の進め方・方法	前半は、演習を交えながら微分および積分速度式について反応速度論の基礎的な部分をしっかりと身につける。後半では複雑な反応系について速度式について学び、反応速度定数や各種熱力学的パラメータの値から反応機構が推察できることを理解する。なお、単元毎に与えられた課題をレポートとして提出する。						
注意点	授業中に計算問題を解答する演習も行う。						
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	反応速度の定義と速度測定法		反応速度の定義を濃度の時間変化から説明できること。		
		2週	同上		反応速度の測定法を例示できること。		
		3週	微分速度式と積分速度式		与えられた反応式から微分速度式を示し、一次反応の積分速度式を誘導できること。		
		4週	同上		二次の積分速度式を誘導できること。		
		5週	いろいろな反応の速度式		平衡反応や逐次反応などの複雑な反応の微分及び積分速度式を理解できることとする。		
		6週	反応速度の温度依存性		アレニウス式を用いて活性化エネルギーを算出できること。		
		7週	中間試験		前半部分の達成度を試験する。		
		8週	速度式の解釈		連鎖反応や光反応などの複雑な反応の速度式を理解できること。		
	4thQ	9週	触媒反応の定義と分類		触媒反応の意味と反応系の違いによる分類を説明できること。		
		10週	不均一系触媒反応		固体表面での吸着作用を理解し、不均一系触媒反応の速度式と反応機構を説明できること。		
		11週	均一系触媒反応		溶液中での均一系の触媒反応の速度式と反応機構を説明できること。		
		12週	酵素反応		ミカエリス・メンテン機構を理解し、酵素反応の速度式を説明できること。		
		13週	衝突理論		衝突理論によって反応速度定数の意味を説明できること。		
		14週	遷移状態理論		アイリングの遷移状態理論を理解し、反応速度定数と熱力学的パラメータの関係を説明できること。		
		15週	期末試験		後半部分の達成度を試験する。		
		16週					
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。		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。		5	

				微分式と積分式が相互に変換できて半減期が求められる。	5	
				連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	5	
				律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	5	
				衝突理論を理解して、アレニウスプロットを説明できる。	5	
				活性錯合体理論を理解して、アイリングプロットを説明できる。	5	
				活性状態のエンタルピー、エントロピー、自由エネルギーの関係を定量的に説明できる。	5	
				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。	5	
				表面の触媒活性を理解して、代表的な触媒反応を説明できる。	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	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0