

八戸工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	物理化学特論(8901)	
科目基礎情報							
科目番号	0004			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	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース			対象学年	専1		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	○教員作成資料／○物理化学系の教科書, 参考書全般						
担当教員	小船 茉理奈						
到達目標							
1. 化学反応の反応速度を表現するための基本となる反応速度式の導出法を学び、反応速度を数値的に表すことができる。 2. 反応解析のために必要な活性化エネルギーと速度定数や反応温度との関係、反応速度に影響を与える触媒作用について理解する。 3. 固体表面への物質の吸着や諸反応について理解する。							
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	
1. 反応速度と速度式	反応速度式、反応次数の決定法などを理解し、基本反応の反応速度式から化学計算ができる。			基本反応の反応速度式から化学計算ができる。		基本反応の反応速度式から化学計算ができない。	
2. 速度論的解析	活性化エネルギーと速度定数や反応温度との関係、反応速度に影響を与える触媒作用について理解し、反応解析に応用できる。			活性化エネルギーと速度定数や反応温度との関係、反応速度に影響を与える触媒作用について理解できる。		活性化エネルギーと速度定数や反応温度との関係、反応速度に影響を与える触媒作用について理解できない。	
3. 固体表面と表面での諸反応	固体表面の性質と表面への物質の吸着について理解しており、説明ができる。			固体表面の性質と表面への物質の吸着について理解している。		固体表面の性質と表面への物質の吸着について理解していない。	
学科の到達目標項目との関係							
ディプロマポリシー DP3 ◎							
教育方法等							
概要	反応速度論は、物理化学の中でも化学反応の一連の過程を理解するためには必須の学問である。本講義では、化学反応の反応速度について重点的に学習し、速度論的解析について学ぶ。さらに、反応速度に影響を与える触媒作用や固体表面での物質の吸着過程について学び、固体表面での反応について理解する。						
授業の進め方・方法	反応速度論、速度論的解析を中心に、触媒や固体材料表面での反応について講義を行う。成績は期末試験90%、課題提出10%として評価を行い、総合評価を100点満点として60点以上を合格とする。答案や課題は採点后返却し、達成度を伝達する。						
注意点	本科で学習した事柄（特に物理化学）を絶えず復習確認して授業に臨むとともに、他の講義や専攻実験・特別研究で経験する機器分析法の実際と結びつけて理解されたい。講義中に演習問題を出題するので電卓を用意すること。技術英語に触れる機会を設けるので英和辞書等を適宜用意すること。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	化学反応の解析 構造論的解析と速度論的解析		化学反応の一連の過程を明らかにするための解析法について理解する。		
		2週	反応の速さを測定する 経験的な反応速度論		反応の速さの測定法について理解する。		
		3週	反応と衝突 反応の種類		中間体ができる反応、平衡に至る反応、2分子が関与する反応について理解する。		
		4週	活性化エネルギー 中間体と遷移状態		反応に関与するエネルギーについて理解する。 中間体と遷移状態の違いについて理解する。		
		5週	反応速度と反応次数／反応次数の決定 反応速度に影響するもの		反応速度の表し方について理解する。 速度定数と反応次数について理解する。		
		6週	基本反応の速度式 複合反応の速度式		1次反応、2次反応の速度式を導出する。 逐次反応、可逆反応、併発反応の速度式を導出する。		
		7週	半減期 素反応／定常状態と律速段階		半減期について理解する。 定常状態近似法と律速段階近似法で速度式を導出する。		
		8週	触媒反応と酵素反応 爆発反応		複雑な反応の解析例の概要を理解する。		
	2ndQ	9週	反応とエネルギー／反応の必要条件 アレニウスの式と反応速度の温度依存性／頻度因子		反応の必要条件と、反応速度の温度依存性について理解し、アレニウスプロットから活性化エネルギーを求めることができる。		
		10週	衝突理論 遷移状態理論		分子の運動と衝突が反応速度に与える影響について理解する。 遷移状態と反応系のエネルギーとの関係について理解する。		
		11週	活性化パラメータ 活性化エンタルピーの意味／活性化エントロピーの意味		活性化パラメータの種類と意味を理解し、各種パラメータを導出できる。		
		12週	固体表面の成長 固体表面の組成と構造		固体表面の諸過程について理解する。		
		13週	吸着と吸着確率 吸着等温式と吸着等温線		固体表面への分子の吸着について理解する。 固相と気体分子間の相互作用について理解する。		

		14週	固体触媒作用 触媒反応速度と触媒反応機構	触媒表面と解離エネルギーについて理解する。 ラングミュアーヒンシェルウッド機構とイーレイーリ ディール機構の概要について理解する。
		15週	到達度試験	到達度試験
		16週	答案返却とまとめ	答案返却とまとめ

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	エンタルピーの温度依存性を計算できる。	5	前9,前10,前11
				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	前1,前2,前3
				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	前4,前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	前6,前7
				連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	5	前6
				律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	5	前7

評価割合

	到達度試験	演習・課題	合計
総合評価割合	90	10	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	90	10	100
分野横断的能力	0	0	0