

久留米工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	工業物理化学1	
科目基礎情報							
科目番号		4C20		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		履修単位: 1	
開設学科		生物応用化学科		対象学年		4	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		教科書： 基礎物理化学 I Iー物質のエネルギー論一、山内淳 著、サイエンス社。参考書： 基礎物理化学（上）、W. J. Moore 著、細谷治夫 湯田坂雅子 訳、東京化学同人。ムーア基礎物理化学問題の解き方、佐藤恒夫他著、東京化学同人					
担当教員		石井 努					
到達目標							
1. 化学現象・物理現象を理解するために必要な熱力学の基礎式及び理論式を理解する。 2. エントロピー変化より、物理平衡・化学平衡の方向性を予想できる。 3. 自由エネルギー変化変化より、物理平衡・化学平衡の方向性を予想できる。							
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		熱力学の基礎式及び論式を誘導し、理解する		熱力学の基礎式及び論式を理解している		熱力学の基礎式及び論式を理解していない	
評価項目2		エントロピーを理解し、計算したエントロピー変化より物理平衡・化学平衡の方向性を予想できる		エントロピーを理解し、エントロピー変化を計算できる		エントロピーを理解できない。エントロピー変化を計算できない	
評価項目3		自由エネルギーを理解し、計算した自由エネルギー変化より、物理平衡・化学平衡の方向性を予想できる。		自由エネルギーを理解し、自由エネルギー変化を計算できる		自由エネルギーを理解できない。自由エネルギー変化を計算できない	
学科の到達目標項目との関係							
JABEE C-1							
教育方法等							
概要		工学の基礎として、物質の性質、変化、化学反応及びエネルギーに関する物理化学的な基礎理論である「熱力学の法則・物理平衡、及び化学平衡」を学習することを目的とする。					
授業の進め方・方法		教科書とプリントを併用し、授業内容をプロジェクターで示し、それらについて説明する。理解力を深めるために、適宜演習を行う。					
注意点		すでに受講している関連科目（基礎化学、物理化学）の基礎知識を必要とする。 次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。 中間試験（50%）と期末試験（50%）から評価する。再試験は必要に応じて行う。評価基準：60点以上を合格とする。					
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		
後期	3rdQ	1週	熱力学の第2法則とエントロピー		熱力学の第2法則とエントロピーを知る		
		2週	温度・体積・圧力変化とエントロピー		温度・体積・圧力変化でのエントロピー変化を理解する		
		3週	相転移のエントロピー変化		相転移のエントロピー変化を理解する		
		4週	混合のエントロピー変化		混合のエントロピー変化を理解する		
		5週	熱機関とカルノーサイクル		熱機関とカルノーサイクルを理解する		
		6週	熱力学の第3法則		熱力学の第3法則を知る		
		7週	化学反応のエントロピー変化		化学反応のエントロピー変化を計算できる		
		8週	中間まとめ		上記の内容の理解度を確認し、後半の授業に繋げる		
	4thQ	9週	自由エネルギー：ギブズとヘルムホルツの自由エネルギー		ギブズとヘルムホルツの自由エネルギーを知る		
		10週	自由エネルギーの温度変化と圧力変化：ギブズーヘルムホルツの式		自由エネルギーの温度変化と圧力変化を理解し、ギブズーヘルムホルツの式で自由エネルギー変化を計算できる		
		11週	化学反応の自由エネルギー変化		化学反応の自由エネルギー変化を計算できる		
		12週	平衡定数とギブズの自由エネルギー		平衡定数とギブズの自由エネルギーの関係を理解する		
		13週	平衡定数の温度変化と圧力変化：ファントホッフの式		平衡定数の温度変化と圧力変化を理解し、ファントホッフの式で平衡定数を計算できる		
		14週	化学ポテンシャル		化学ポテンシャルを理解する		
		15週	全体まとめ		エントロピーと自由エネルギーを中心とした熱力学法則の理解度を確認する		
		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	エンタルピーの定義と適用方法を説明できる。		4	後1,後3,後4,後5
				化合物の標準生成エンタルピーを計算できる。		4	後6,後7
				エンタルピーの温度依存性を計算できる。		3	後2
				内部エネルギー、熱容量の定義と適用方法を説明できる。		3	後1

				平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	4	後12
				諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	4	後12
				均一および不均一反応の平衡を説明できる。	4	後12
				熱力学の第二・第三法則の定義と適用方法を説明できる。	4	後1,後6
				純物質の絶対エントロピーを計算できる。	4	後1
				化学反応でのエントロピー変化を計算できる。	4	後7
				化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。	4	後9,後10,後11
				反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。	4	後11,後12
				平衡定数の温度依存性を計算できる。	4	後13
				気体の等温、定圧、定容および断熱変化のdU、W、Qを計算できる。	4	後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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	50
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10