

都城工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	物理化学
科目基礎情報						
科目番号	0061		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: 2	
開設学科	物質工学科		対象学年		4	
開設期	通年		週時間数		2	
教科書/教材	「化学熱力学中心の基礎物理化学」 秋貞英雄、井上 亨、杉原剛介（学術図書出版）					
担当教員	岡部 勇二					
到達目標						
1) 物理的および化学的な変化に熱力学第一法則を適用し、エネルギーの収支を求めることができる。 2) 熱力学第二法則の概念を理解し、物理的および化学的変化のエントロピー変化を求めることができる。 3) 自由エネルギーの概念を理解し、物理的および化学的変化の自由エネルギー変化を求めることができる。 4) 化学平衡の平衡定数の定義を理解し、平衡定数と自由エネルギーを相互に変換できる。						
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(可)	
評価項目1	熱力学第一法則を理解し、変化に伴うエネルギーの収支を正しく求め、熱力学的に説明することができる。		熱力学第一法則を理解し、変化に伴うエネルギーの収支を正しく求めることができる。		変化に伴うエネルギーの収支を正しく求めることができる。	
評価項目2	熱力学第二および第三法則を理解し、エントロピーを正しく求め、変化の自発性について説明できる。		エントロピーを正しく求め、変化の自発性について説明できる。		エントロピーを正しく求めることができる。	
評価項目3	自由エネルギーの概念を理解し、自由エネルギーを正しく求め、変化の自発性について説明できる。		自由エネルギーを正しく求め、変化の自発性について説明できる。		自由エネルギーを正しく求めることができる。	
評価項目4	熱力学の概念を理解し、化学反応の解析に援用し、深く考察できる。		化学反応を熱力学的に解析できる。		反応熱や平衡定数を計算できる。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	物理化学は物理学の手法を使って化学現象を理解する学問領域であり、複雑な化学現象を単純化し、基礎的な物理量だけを使って関数で表現することで、その本質を理解することを目指す。また熱力学とは熱的な現象を取り扱う学問であり、3つの法則の形で表現される。これらの法則を理解するために、数学的な手法を応用する物理的な見方に重点をおいて「概念」を解説し、その「方法論」を適用することで化学現象の理解を深める。					
授業の進め方・方法	【自己学習】 ・気体の状態方程式や分子運動論について復習しておくこと。 ・対数の計算、関数の微分や積分ができるようにしておくこと。 ・教科書の例題や章末問題に取り組み、授業中やオフィスアワーに質問をすること。					
注意点	・課題の提出期限を守ること。 ・定期試験（4回）の平均点が40点を下回る者の再試験は認めない。					
ポートフォリオ						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	熱と仕事の定義		状態関数、内部エネルギー、熱及び仕事の定義と熱力学第一法則について理解できる。	
		2週	熱と仕事の定義		状態関数、内部エネルギー、熱及び仕事の定義と熱力学第一法則について理解できる。	
		3週	定積過程と定圧過程		エンタルピーと定積熱容量、定圧熱容量の関係並びにMayerの関係式について理解できる。	
		4週	定積過程と定圧過程		エンタルピーと定積熱容量、定圧熱容量の関係並びにMayerの関係式について理解できる。	
		5週	定積過程と定圧過程		エンタルピーと定積熱容量、定圧熱容量の関係並びにMayerの関係式について理解できる。	
		6週	可逆過程と不可逆過程		等温・断熱変化の可逆・不可逆過程についての基礎的な計算ができる。	
		7週	可逆過程と不可逆過程		等温・断熱変化の可逆・不可逆過程についての基礎的な計算ができる。	
		8週	前期中間試験		学んだことの定着度を試験で確認する。	
	2ndQ	9週	等温過程、断熱過程		等温・断熱変化の諸公式を理解し、4つの過程の応用問題を行い理解を深める。	
		10週	等温過程、断熱過程		等温・断熱変化の諸公式を理解し、4つの過程の応用問題を行い理解を深める。	
		11週	熱力学第一法則の応用		定圧燃焼熱、標準生成熱を用いたエンタルピー変化の求め方を理解できる。	
		12週	熱力学第一法則の応用		定圧燃焼熱、標準生成熱を用いたエンタルピー変化の求め方を理解できる。	
		13週	熱力学第一法則の応用		定圧燃焼熱、標準生成熱を用いたエンタルピー変化の求め方を理解できる。	
		14週	反応熱の分子論的解釈		反応熱の関係式から結合エネルギー差、結合解離エネルギーを計算できる。	
		15週	反応熱の分子論的解釈		反応熱の関係式から結合エネルギー差、結合解離エネルギーを計算できる。	
		16週				

後期	3rdQ	1週	カルノーサイクル	等温、断熱過程の連続するサイクルの熱と仕事の変化を理解し、熱機関の効率を計算できる。
		2週	カルノーサイクル	等温、断熱過程の連続するサイクルの熱と仕事の変化を理解し、熱機関の効率を計算できる。
		3週	エントロピー	エントロピーの定義を理解し、各過程のエントロピー変化、エントロピーの温度変化について計算できる。
		4週	エントロピー	エントロピーの定義を理解し、各過程のエントロピー変化、エントロピーの温度変化について計算できる。
		5週	エントロピー	エントロピーの定義を理解し、各過程のエントロピー変化、エントロピーの温度変化について計算できる。
		6週	自由エネルギー	Gibbs自由エネルギー、化学ポテンシャルの定義を理解し、化学反応の進む方向について判断できる。
		7週	自由エネルギー	Gibbs自由エネルギー、化学ポテンシャルの定義を理解し、化学反応の進む方向について判断できる。
		8週	後期中間試験	学んだことの定着度を試験で確認する。
	4thQ	9週	化学平衡	平衡定数とGibbs自由エネルギーの関係について理解できる。
		10週	化学平衡	平衡定数とGibbs自由エネルギーの関係について理解できる。
		11週	理想溶液中の化学平衡	理想溶液と理想希薄溶液の化学ポテンシャルを表現し、その相違をRaoultとHenryの法則から説明できる。
		12週	理想溶液中の化学平衡	理想溶液と理想希薄溶液の化学ポテンシャルを表現し、その相違をRaoultとHenryの法則から説明できる。
		13週	理想溶液中の化学平衡	理想溶液と理想希薄溶液の化学ポテンシャルを表現し、その相違をRaoultとHenryの法則から説明できる。
		14週	平衡定数の温度変化	平衡定数の温度変化の式であるvan't Hoffの式を理解し、温度依存性を判断できる。
		15週	平衡定数の温度変化	平衡定数の温度変化の式であるvan't Hoffの式を理解し、温度依存性を判断できる。
		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	分析化学	電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。	4
					気体の分子速度論から、圧力を定義して、理想気体の方程式を証明できる。	4
					相律の定義を理解して、純物質、混合物の自由度(温度、圧力、組成)を計算し、平衡状態を説明できる。	4
					熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。	4
					エンタルピーの定義と適用方法を説明できる。	4
					化合物の標準生成エンタルピーを計算できる。	4
					エンタルピーの温度依存性を計算できる。	4
					内部エネルギー、熱容量の定義と適用方法を説明できる。	4
					平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	4
					諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	4
					均一および不均一反応の平衡を説明できる。	3
					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
					純物質の絶対エントロピーを計算できる。	2
					化学反応でのエントロピー変化を計算できる。	4
					化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。	4
					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
					平衡定数の温度依存性を計算できる。	4
					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

評価割合

	定期試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品実技	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
知識の基本的な理解	40	10	0	0	0	0	50
思考・推論・創造への適応力	40	10	0	0	0	0	50
汎用的技能	0	0	0	0	0	0	0
態度・志向性(人間力)	0	0	0	0	0	0	0
総合的な学習経験と創造的思考力	0	0	0	0	0	0	0