

東京工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)		授業科目	物理化学 I
科目基礎情報						
科目番号	0013		科目区分		専門 / 必修	
授業形態	授業		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		3	
開設期	通年		週時間数		2	
教科書/教材	アトキンス 物理化学要論 (第6版) , P. W. Atkins, J. de Paula 著, 千原秀昭, 稲葉章 訳					
担当教員	伊藤 末希雄,井手 智仁					
到達目標						
気体の性質を理解し、理想気体の状態方程式の利用、混合気体の分圧の計算、理想気体と実在気体との違いの説明などができる。 熱力学第一法則の定義と適用方法を説明し、エンタルピーの計算(標準生成エンタルピー、エンタルピーの温度依存性)ができる。また、熱容量の適用と使用方法を説明できる。 平衡の記述を説明したり、平衡に及ぼす諸条件の影響を説明したりできる。 熱力学第二、第三法則を定義しエントロピーの計算ができる。また、標準生成自由エネルギーを計算できる。また、平衡定数より標準生成自由エネルギーを計算できる。						
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
気体の性質		気体の性質を理解し理想気体の状態方程式の高度な利用、分圧の計算、理想気体と実在気体の違いの詳細な説明ができる。		気体の性質をある程度理解し基本的な理想気体の状態方程式の利用、分圧の計算、簡単な理想気体と実在気体の違いの説明ができる。		気体の性質を理解しておらず説明できない
熱力学第一法則		エンタルピー(標準生成エンタルピー、温度依存性)の計算ができる。熱容量の定義の説明ができる。		化合物の標準生成エンタルピーおよび熱容量の計算ができる。		エンタルピーの計算ができない。
熱力学第二法則		熱力学第二・第三法則を定義しエントロピー・自由エネルギーの計算ができる。		エントロピー・自由エネルギーの計算が部分的にできる。		エントロピー・自由エネルギーの計算ができない。
化学平衡		化学平衡の記述ができ、諸条件の影響を説明できる。平衡定数との自由エネルギー相互の計算ができる。		化学平衡の記述ができる。平衡定数との自由エネルギー相互の計算ができる。		化学平衡が記述できない。
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要		熱力学第一法則および第二法則を中心に物理化学における基本的な概念と理論の「考え方」に重点をおいて熱力学の基本を学ぶ。				
授業の進め方・方法		分野ごとに説明と演習を繰り返しながら進める。 定期試験前などに授業内容の振り返りの時間を設ける。				
注意点		初等関数の計算、特に微分積分は物理化学を学習する上で必要不可欠である。不安なものは十分復習して多くこと。 演習および定期試験では関数電卓を使用するので常に持参しておくこと。				
授業計画						
前期		週	授業内容			週ごとの到達目標
	1stQ	1週	イントロダクション 化学I・IIの復習			
		2週	気体の性質 1 気体の状態方程式			気体の法則を理解して、理想気体の方程式を説明できる。
		3週	気体の性質 2 気体の分子論的モデル			気体の分子速度論から、圧力を定義できる。
		4週	気体の性質 3 気体の分子論的モデル			気体の分子速度論から理想気体の状態方程式を説明できる。
		5週	気体の性質 4 実在気体			実在気体の状態方程式を説明できる。
		6週	気体の性質 5 実在気体			臨界現象と臨界点近傍の特徴を説明できる。
		7週	振り返りの時間			前期中間試験範囲のまとめ
		8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	熱力学第一法則 1 エネルギーの保存			熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。
		10週	熱力学第一法則 2 内部エネルギーとエンタルピー			エンタルピーの定義を説明できる。
		11週	熱力学第一法則 3 内部エネルギーとエンタルピー			エンタルピーの定義と適用方法を説明できる。
		12週	熱力学第一法則 4 物理変化への適用			相転移のエンタルピー変化を説明し計算できる
		13週	熱力学第一法則 5 化学変化への適用			化学反応エンタルピー変化を説明し計算できる。
		14週	振り返りの時間			前期末試験範囲のまとめ
		15週	試験返却と解説			
16週						
後期	3rdQ	1週	熱力学第二法則 1 自発変化の方向			熱力学の第二法則の定義と適用方法を説明できる。
		2週	熱力学第二法則 2 エントロピー			熱力学の第二法則の定義と適用方法を説明できる。純物質の絶対エントロピーを計算できる。
		3週	熱力学第二法則 3 エントロピー			化学反応でのエントロピー変化を計算できる。
		4週	熱力学第二法則 4 熱力学第三法則			熱力学の第三法則の定義と適用方法を説明できる。
		5週	熱力学第二法則 5自由エネルギー			化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。
		6週	熱力学第二法則 6自由エネルギー			化合物の標準生成自由エネルギー、反応の標準自由エネルギーを計算できる。
		7週	振り返りの時間			後期中間試験範囲のまとめ
		8週	後期中間試験			
	4thQ	9週	化学平衡 1 平衡の記述			平衡の記述ができる

		10週	化学平衡 2 平衡の記述	分圧および濃度で表した平衡定数間の変換ができる。 不均一系の平衡定数の記述ができる。
		11週	化学平衡 3 熱力学的裏付け	反応の自由エネルギーと平衡定数の間の計算ができる。
		12週	化学平衡 4 熱力学的裏付け	反応の自由エネルギーと平衡定数の間の計算ができる。
		13週	化学平衡 5 諸条件の影響(ルシャトリエの原理)	化学平衡に及ぼす諸条件(温度、圧力、濃度)の影響を説明できる。
		14週	化学平衡 6 諸条件の影響(ルシャトリエの原理)	化学平衡に及ぼす諸条件(温度、圧力、濃度)の影響を説明できる。触媒の効果を説明できる。
		15週	振り返りの時間	学年末試験範囲のまとめ
		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	気体の法則を理解して、理想気体の方程式を説明できる。	3	前2
				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。	3	前3
				実在気体の特徴と状態方程式を説明できる。	3	前4,前5
				臨界現象と臨界点近傍の特徴を説明できる。	3	前6
				混合気体の分圧の計算ができる。	3	前2
				純物質の状態図(P-V、P-T)を理解して、蒸気圧曲線を説明できる。	3	
				2成分の状態図(P-x、y、T-x、y)を理解して、気液平衡を説明できる。	3	
				束一的性質を説明できる。	3	
				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。	3	
				熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。	3	前9
				エンタルピーの定義と適用方法を説明できる。	3	前10,前11,前12
				化合物の標準生成エンタルピーを計算できる。	3	前13
				エンタルピーの温度依存性を計算できる。	3	前11
				平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	3	後9
				諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	3	後13,後14
				均一および不均一反応の平衡を説明できる。	3	後9
				熱力学の第二・第三法則の定義と適用方法を説明できる。	3	後1,後2,後4
				純物質の絶対エントロピーを計算できる。	3	後2
				化学反応でのエントロピー変化を計算できる。	3	後3
				化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。	3	後5,後6
				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。	3	後12
				平衡定数の温度依存性を計算できる。	3	後13,後14
				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。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	自習課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0