

東京工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	物理化学 I
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: 1	
開設学科	物質工学科	対象学年	3	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	基礎物理化学, 勝木明夫・伊藤冬樹・手老省三 共著, 三共出版			
担当教員	土屋 賢一			

到達目標

- (1) 気体の性質を理解し、理想気体の状態方程式の利用して混合気体の分圧の計算できる。また、理想気体と実在気体との違いの説明などができる。
(2) 熱力学第一法則の定義と適用方法を理解し、標準生成エンタルピーやエンタルピーの温度依存性等の計算ができる。また、熱容量の適用と使用方法を説明できる。
(3) 熱力学第二、第三法則を理解しエントロピーの計算ができる。また、ギブズエネルギーを利用して化学反応の方向を予測できる。

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	到達レベルの目安(可)	未到達レベルの目安
気体の法則	気体分子運動論, 状態方程式, 実在気体についての複雑な計算や導出も含めた説明ができる	気体分子運動論, 状態方程式, 実在気体についての計算や説明ができる	気体分子運動論, 状態方程式, 実在気体についての単純な計算や説明ができる	気体分子運動論, 状態方程式, 実在気体について説明できない
熱力学第一法則	内部エネルギーについて微視的に説明できる。熱力学第一法則を様々な系に適用して計算できる。	内部エネルギーについて説明できる。熱力学第一法則を適用して計算できる。	内部エネルギーについて単純な説明ができる。熱力学第一法則を利用した計算ができる。	内部エネルギーについて説明できない。熱力学第一法則を利用できない。
エンタルピー	系のエンタルピー変化や結合エンタルピーを利用して計算と議論ができる。	系のエンタルピー変化や結合エンタルピーを利用して計算ができる。	系のエンタルピー変化や結合エンタルピーを利用した単純な計算ができる。	系のエンタルピー変化や結合エンタルピーを利用できない。
熱力学第二法則	エントロピーやギブズエネルギーを理解し、応用した議論ができる。	エントロピーやギブズエネルギーを理解して利用できる。	エントロピーやギブズエネルギーについて説明できる。	エントロピーやギブズエネルギーについて説明できない。
ギブズエネルギー	物理過程, 化学過程におけるギブズエネルギー変化を計算し、議論することができる。	物理過程, 化学過程におけるギブズエネルギー変化を計算できる。	単純な物理過程, 化学過程におけるギブズエネルギー変化を計算できる。	単純な物理過程, 化学過程におけるギブズ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

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、物理化学の基礎である熱力学の初歩を学ぶ。
授業の進め方・方法	パワーポイントを用いて授業を進め、授業終了後にファイルを配布する。中間及び期末時にレポートを課し、成績に反映させる。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

<input type="checkbox"/> アクティブラーニング	<input type="checkbox"/> ICT 利用	<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	<input type="checkbox"/> 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	イントロダクション	物理化学の基礎となる、物質の状態やエネルギーなどの概念を理解できる。
	2週	気体の性質 1 気体分子運動論、理想気体の状態方程式	気体分子運動論について理解できる。また、気体の法則から理想気体の状態方程式を導ける。さらに両者を関係づけることができる。	
	3週	気体の性質 2 実在気体	van der Waals状態方程式、ベリアル状態方程式を理解できる。また、分子間力について説明することができる。	
	4週	熱力学第一法則 1 内部エネルギー	エネルギーの形態と系の種類について説明することができる。また、内部エネルギーの微視的な説明ができる。	
	5週	熱力学第一法則 2 エネルギー保存則	熱力学におけるエネルギー保存則を理解し、熱や仕事を与えられたときの系の内部エネルギー変化を計算できる。	
	6週	熱力学第一法則 3 様々な変化	等温、断熱、定圧、定積過程の違いを説明でき、それぞれに熱力学第一法則を適用できる。	
	7週	エンタルピー 1 導入	エンタルピーの定義を理解し、開放系におけるエンタルピー変化を計算できる。	
	8週	中間試験	中間試験を受験し、十分な得点をとる。	
	2ndQ	9週	エンタルピー 2 物理変化とイオン化	物理変化過程、原子のイオン化過程におけるエンタルピー変化を計算できる。
	10週	エンタルピー 3 結合エネルギーの利用	結合エネルギーや平均結合エネルギーを利用して化学反応の反応エンタルピーを計算できる。	
	11週	エンタルピー 4 化学反応	燃焼や化学反応におけるエンタルピー変化を計算できる。	
	12週	熱力学第二法則 1 エントロピーの導入	熱力学第二法則を理解し、エントロピーの概念を説明することができる。	
	13週	熱力学第二法則 2 エントロピーとギブズエネルギー	全エントロピーとギブズエネルギーの概念について説明することができる。	

		14週	熱力学第二法則 3 ギブズエネルギーと化学変化の方向	ギブズエネルギーと化学変化の方向性の関係について理解できる。
		15週	演習	総合的内容を含んだ問題を解くことができる。
		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	気体の法則を理解して、理想気体の方程式を説明できる。	4	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。	4	前3
				実在気体の特徴と状態方程式を説明できる。	4	前4,前5
				臨界現象と臨界点近傍の特徴を説明できる。	4	前6
				混合気体の分圧の計算ができる。	4	前2
				熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。	4	前9
				エンタルピーの定義と適用方法を説明できる。	4	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。	4	前13
				エンタルピーの温度依存性を計算できる。	4	前11
				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	前4
				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2,後4
				純物質の絶対エントロピーを計算できる。	4	後2
				化学反応でのエントロピー変化を計算できる。	4	後3
				化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。	4	後5,後6
		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	レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	40	10	50