久留米工業高等専門学校		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	0142		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	材料工学科(2016年度以前入学生)		対象学年	3	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 入門化学熱力学 改訂版 山口 喬 (培風館)				
担当教員	清長 友和				
到達目標					
1. 化学の基礎である元素記号、濃度、気体の状態方程式の計算が出来る。 2. エネルギー、仕事、熱の概念を理解し、計算が出来る。 3. 熱力学の第一法則を使いこなすことが出来る。 4. 熱力学の第二法則とエントロピーについて理解できる					
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	気体の状態方程式を用いて各条件下での圧力、体積変化ならびに温度変化を計算でき、かつ中和反応等における濃度計算ができる		気体の状態方程式を用いて、各条件下での圧力、体積変化ならびに温度変化を計算できる		気体の状態方程式を用いて、各条件下での圧力、体積変化ならびに温度変化を計算できない
評価項目2	熱、内部エネルギーならびに仕事の関係を説明でき、計算できる。また、定圧ならびに定容変化における熱効果等の計算ができる		熱、内部エネルギーならびに仕事の関係を説明でき、計算できる。		熱、内部エネルギーならびに仕事の関係を説明できず、計算できない。
評価項目3	ヘスの法則を用いて反応の反応熱を計算でき、かつ反応熱の温度による変化を計算できる		ヘスの法則を用いて反応の反応熱を計算できる		ヘスの法則を用いて反応の反応熱を計算できない
評価項目4	エントロピーについて説明でき、かつエントロピーやエントロピーの変化を計算できる。また、		エントロピーについて説明でき、エントロピーの計算ができる		エントロピーについて説明できず、エントロピーの計算ができない
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、材料の製造や性質を知る上で重要な専門基礎科目である。その範囲は広範囲に渡るが、その中心となるのは熱力学である。物理化学 I および II ではこの熱力学を中心に講義し、材料製造プロセスに深くかかわる基礎的な事項について論理的な思考力を養うとともに、具体的な問題を解く能力を養成することを目的とする。3年ではこれまでの化学の基礎知識を再確認し、熱力学の法則を理解、計算できる能力を養成する。				
授業の進め方・方法	物理化学では、論理的な思考と、実際に問題を解く訓練が必要である。これは容易なことではなく、相当に努力しなければならない。そのためにはねばり強く取り組む必要があり、毎回の授業と問題を解くことが大切である。また、自然現象の理解とその数学的な表現が深く関連していることが重要で、これを理解すると、科学技術の問題に取り組む大きな手がかりになる。したがって、材料のあらゆる分野に関係すると思っ勉強していただきたい。授業では抽象的な概念の説明と演習を併用するので、毎回関数電卓が必要である。この科目は、4年の物理化学 II に続く。				
注意点	定期試験（中間試験50%、期末試験50%）100%とし、年間4回の試験の合計400点満点で240点以上を合格とする。不合格者に対しては、年度末に再試験を行う。なお、再試験時の試験範囲は全範囲とする。また、再試験は100点満点で60点以上の者を合格とするが、成績は60点として評価する。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	化学の基礎に関する復習 1	SI基本単位と誘導単位を理解する	
		2週	化学の基礎に関する復習 2	単位の換算ができる	
		3週	気体の状態方程式と気体の性質	気体の状態方程式を用いて各条件下での圧力、体積変化ならびに温度変化を計算できる	
		4週	古典的气体分子運動論	気体分子運動論について理解する	
		5週	状態変化に伴う系のエネルギー変化、ならびに熱と仕事の符号について	熱力学第1法則を理解でき、かつ系に入出力した熱量と仕事の和が内部エネルギー変化であることを理解する	
		6週	状態量としての熱と仕事	状態量について理解するとともに、エンタルピーについて理解する	
		7週	演習問題 1	前期第 1～第 6 週の内容の演習問題を解くことができる	
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	定容変化と定圧変化における熱効果（比熱）	比熱を用いて種々の計算ができる	
		10週	定容反応熱と定圧反応熱（1）	定圧反応熱について理解するとともに、計算することができる	
		11週	定容反応熱と定圧反応熱（2）	定容反応熱について理解するとともに、計算することができる	
		12週	内部エネルギーの正体	内部エネルギーの正体について説明できる	
		13週	理想気体の性質	内部エネルギーが温度のみの関数であることを理解する	
		14週	理想気体の状態変化	自由膨張ならびに等温可逆膨張について説明でき、計算ができる	
		15週	演習問題 2	前期第 9～第 14 週の内容の演習問題を解くことができる	
		16週			
後期	3rdQ	1週	ヘスの法則と標準生成熱	ヘスの法則と標準生成熱を用いて、種々の化学反応のエンタルピー変化を計算できる	
		2週	反応熱の温度による変化	各種温度下でのエンタルピー変化を計算できる	

4thQ	3週	燃焼熱と炎の温度	メタン等を空気中で燃焼させた場合に得られる炎の温度を計算できる
	4週	エントロピーの定義	エントロピーの定義を理解する
	5週	可逆反応と不可逆反応（熱力学第二法則）	可逆反応と不可逆反応について理解する
	6週	演習問題 3	後期第 1～第 5 週の内容の演習問題を解くことができる
	7週	演習問題 4	後期第 1～第 5 週の内容の演習問題を解くことができる
	8週	中間試験	
	9週	エントロピー変化の計算	各種条件下でのエントロピー変化の計算ができる
	10週	孤立系のエントロピー変化	孤立系のエントロピー変化について理解する
	11週	エントロピーの値（熱力学第三法則）	熱力学第 3 法則を理解する
	12週	乱れの尺度としてのエントロピー	エントロピーが乱れの尺度となっていることを理解する
	13週	自由エネルギーの導入	自由エネルギーについて理解する
	14週	演習問題 5	後期第 9～第 13 週の内容の演習問題を解くことができる
	15週	演習問題 6	後期第 9～第 13 週の内容の演習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	材料系分野	物理化学	仕事、熱、エネルギーの概念について説明できる。	3	前5,前7
				熱力学第一法則と内部エネルギーの概念を説明できる。	3	前5,前7
				膨張の仕事が計算でき、仕事の状態量でないことを理解できる。	3	前5,前6,前7
				内部エネルギー、熱、仕事の符号の規則を説明でき、膨張の仕事を計算できる。	3	前6,前7
				エンタルピーの定義およびエンタルピーが状態量であることを説明できる。	3	前6,前7
				断熱変化に伴う温度変化を計算できる。	2	前7
				標準生成エンタルピーの物理的意味を理解し、反応エンタルピーを計算できる。	3	後1,後3,後6,後7
				反応エンタルピーの温度依存性に関するキルヒホッフの法則を理解し、いろいろな反応の反応エンタルピーを計算できる。	3	後2,後3,後6,後7
				定圧熱容量と定容熱容量の関係式が導出できる。	3	前10,前11,前15,後6,後7
		エントロピーの定義を理解し、不可逆過程におけるエントロピー生成について説明できる。	3	後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後14,後15		

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	40	0	0	0	0	0	40
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	20	0	0	0	0	0	20