

群馬工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	物理化学 I
科目基礎情報					
科目番号	0029	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	教科書 :物理化学要論第6版 アトキンス 東京化学同人				
担当教員	田部井 康一				
到達目標					
<input type="checkbox"/> 分子運動論を理解し、気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できる。 <input type="checkbox"/> 化学反応速度式を表すことができ、積分型速度式も導くことができる。 <input type="checkbox"/> 定常状態近似法を用いて、反応機構を表すことができる。 <input type="checkbox"/> 仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できる。 <input type="checkbox"/> カルノーサイクルを理解し、自由 (断熱) 膨張 (圧縮) におけるエントロピーと仕事量を計算できる。 <input type="checkbox"/> 自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、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		
評価項目1	分子運動論を理解し、気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できる	分子運動論を理解し、基礎的な気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できる	分子運動論を理解できず、気体分子の飛行速度、衝突速度、衝突頻度、および平均自由行程が計算できない		
評価項目2	化学反応速度式を表すことができ、積分型速度式も導くことができる。	化学反応速度式を表すことができ、基礎的な積分型速度式も導くことができる。	化学反応速度式を表すこと、積分型速度式も導くことができない。		
評価項目3	定常状態近似法を用いて、反応機構を表すことができる。	定常状態近似法を用いて、基本的反応機構を表すことができる。	定常状態近似法を用いて、反応機構を表すことができない。		
評価項目4	仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できる。	基礎的な仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できる。	仕事、内部エネルギー、エンタルピー、エントロピーを計算できない。		
評価項目5	カルノーサイクルを理解し、自由 (断熱) 膨張 (圧縮) におけるエントロピーと仕事量を計算できる。	カルノーサイクルを理解し、基礎的な自由 (断熱) 膨張 (圧縮) におけるエントロピーと仕事量を計算できる。	カルノーサイクルを理解し、自由 (断熱) 膨張 (圧縮) におけるエントロピーと仕事量を計算できない。		
評価項目	自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、計算できる。	自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、基礎的な計算できる。	自由エネルギー、平衡定数を理解し、両者の関係式を導き、計算できない。		
学科の到達目標項目との関係					
準学士課程 C					
教育方法等					
概要	気体分子運動論、化学反応速度論、熱力学および化学熱力学について講義する。				
授業の進め方・方法	関数機能付き電卓				
注意点					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	理想気体 (完全気体) 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。	
		2週	気体の運動モデル	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週	壁や表面との衝突	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週	気体の各種平均運動速度	気体分子の速度、衝突数が計算できる。	
		5週	完全気体の流出速度 ファン・デル・ワールスの状態方程式	実在気体の特徴と状態方程式を説明できる。	
		6週	拡散方程式	拡散現象を説明できる。	
		7週	中間試験		
		8週	化学反応	反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。	
	2ndQ	9週	種々の反応	種々な反応速度式を式かできる。	
		10週	化学反応と衝突理論	衝突説を理解し、説明できる。	
		11週	化学反応と活性錯合体理論	律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	
		12週	アレニウスの式	アレニウスプロットを説明できる。	
		13週	単分子分解反応	律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	
		14週	酵素反応機構	律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	
		15週	連鎖反応機構	律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	
		16週	期末試験		
後期	3rdQ	1週	積分形反応速度式(1)	0,1,2次反応の計算が出来る。	
		2週	積分形反応速度式(2)	逐次反応、可逆反応の計算が出来る。	
		3週	反応速度追跡法：微分法、積分法、全圧法、半減期法	積分法を用い、データから次数と速度定数が計算できる。	
		4週	熱力学第一法則	熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。	

4thQ	5週	熱力学第二法則(1)	熱力学の第二・三法則の定義と適用方法を説明できる。
	6週	熱力学第二法則(2)	純物質の絶対エントロピーを計算できる。
	7週	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。
	8週	中間試験	
	9週	気体の膨張	等温可逆変化、断熱非可逆変化、断熱可逆変化を説明できる。
	10週	カルノーサイクル	カルノーサイクルを説明でき、仕事を計算できる。
	11週	自由エネルギー	ギブスとヘルムホルツの自由エネルギーを説明できる。
	12週	化学変化と自由エネルギー	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。
	13週	平衡と自由エネルギー (1)	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。
	14週	平衡と自由エネルギー (2)	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。
	15週	平衡の温度依存性	平衡定数の温度依存性を計算できる。
	16週	期末試験	

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	放射線の種類と性質を説明できる。	3	
				放射性元素の半減期と安定性を説明できる。	3	
				年代測定の例として、C14による時代考証ができる。	3	
				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1
				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,前5
				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5
				混合気体の分圧の計算ができる。	3	前1
				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	後4
				熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。	3	後4
				エンタルピーの定義と適用方法を説明できる。	3	後4
				化合物の標準生成エンタルピーを計算できる。	3	後4
				エンタルピーの温度依存性を計算できる。	3	後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。	3	後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。	3	後5,後7
				純物質の絶対エントロピーを計算できる。	3	後5,後6
				化学反応でのエントロピー変化を計算できる。	3	後6,後7
				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11,後12,後13,後14
				平衡定数の温度依存性を計算できる。	3	後15
				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	後9,後10
反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。	3	前8				
反応速度定数、反応次数の概念を理解して、計算により求めることができる。	3	前9				
微分式と積分式が相互に変換できて半減期が求められる。	3	後1,後2				
連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	3	前8,前9,後2				
律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	3	前10				
衝突理論を理解して、アレニウスプロットを説明できる。	3	前8				
活性錯合体理論を理解して、アイリングプロットを説明できる。	3	前9				

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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	20	30
専門的能力	60	0	0	0	0	0	60
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10