

高知工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	物理化学III
科目基礎情報					
科目番号	0040		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	物質工学科		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 田中 潔 他「フレンドリー物理化学」(三共出版)、参考書: 宮崎栄三「化学熱力学」(裳華房) 千原英昭・稲葉章「アトキンス物理化学要論」(東京化学同人)				
担当教員	藤田 陽師				
到達目標					
【到達目標】 1. 反応速度の表し方と濃度・温度依存性について説明・計算ができる。 2. 起電力と平衡との関係について説明・計算ができる。 3. 放射性壊変と放射線、および、核分裂反応と原子力について、説明ができる。 4. 統計熱力学の概要について理解し、イメージがつかめる。					
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 電気化学分野	ネルンストの式を十分に理解し、濃度と標準酸化還元電位が与えられれば、各種電池の起電力、平衡定数、ギブスの自由エネルギーを求めることができる。	起電力と平衡との関係について説明・計算ができる。	起電力と平衡との関係について説明・計算ができない。		
評価項目2 反応速度論	反応速度の表し方と濃度・温度依存性について応用計算ができる。	反応速度の表し方と濃度・温度依存性について説明・基本的な計算ができる。	反応速度の表し方と濃度・温度依存性について説明・基本的な計算ができない。		
評価項目3 放射化学分野	放射性壊変と放射線、および、核分裂反応と原子力について、半減期、エネルギー計算ができる。	放射性壊変と放射線、および、核分裂反応と原子力について、説明ができる。	放射性壊変と放射線、および、核分裂反応と原子力について、説明ができない。		
評価項目4 統計熱力学分野	各種熱力学量について分配関数を用いた表現を導出できる。	分子のエネルギー準位の種類、ボルツマン分布、分配関数、およびエントロピーに関するボルツマンの式に関し説明ができ、占有数等の基礎的な計算ができる。	分子のエネルギー準位の種類、ボルツマン分布、分配関数、およびエントロピーに関するボルツマンの式に関し説明ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
学習教育到達目標 (B) JABEE基準1(2) (d)(3)					
教育方法等					
概要	4年次までに学んだ「物理化学Ⅰ・Ⅱ」をもとに、物質工学における基礎知識として必要な化学反応の速度、電気化学、および、核化学に関する基本を習得する。				
授業の進め方・方法	授業は随時演習を取り入れた講義形式で進めていく。この中で、平均週1回を目安に前週までの内容に関する小テストを実施する。また、必要に応じて随時課題がある。				
注意点	試験の成績90%、小テストと課題からなる平常点10%の割合で総合的に評価する。学年の評価は前学期中間及び前学期末の各期間の評価を平均する。技術者が身につけるべき専門基礎として、到達目標に対する達成度を試験等において評価する。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	1. 化学反応の速さ[1-5]: 速度式, 反応次数, 速度と諸条件, 触媒作用、反応速度等に関する演習も交えながら、学習する。	化学反応の反応次数を理解する。	
		2週	1. 化学反応の速さ[1-5]: 速度式, 反応次数, 速度と諸条件, 触媒作用、反応速度等に関する演習も交えながら、学習する。	一次化学反応の速さを化学反応速度式で表すことができ、半減期を求めることができる。	
		3週	1. 化学反応の速さ[1-5]: 速度式, 反応次数, 速度と諸条件, 触媒作用、反応速度等に関する演習も交えながら、学習する。	反応速度の温度依存性を調べるため、アレニウスプロットを作成し、活性化エネルギーを求めることができる。	
		4週	1. 化学反応の速さ[1-5]: 速度式, 反応次数, 速度と諸条件, 触媒作用、反応速度等に関する演習も交えながら、学習する。	衝突理論、遷移状態理論を理解し、反応機構について考察することができる。	
		5週	1. 化学反応の速さ[1-5]: 速度式, 反応次数, 速度と諸条件, 触媒作用、反応速度等に関する演習も交えながら、学習する。	ミカエリス・メンテン機構を理解したうえで、酵素反応の反応速度を求めることができる。	
		6週	2. 核化学[6-9]: 放射線壊変と放射線、核分裂反応と原子力について学習する。	放射性核種について、説明できる。	
		7週	2. 核化学[6-9]: 放射線壊変と放射線、核分裂反応と原子力について学習する。	放射壊変と放射線について説明できる。	
		8週	2. 核化学[6-9]: 放射線壊変と放射線、核分裂反応と原子力について学習する。	放射性物質の半減期の算出ができ、 ¹⁴ Cの半減期を用いて木材等の年代識別ができる。	
	2ndQ	9週	2. 核化学[6-9]: 放射線壊変と放射線、核分裂反応と原子力について学習する。	核分裂反応によるエネルギー授受の計算ができ、原子力発電への応用について理解する。	
		10週	3. 電気化学[10-12]: 化学電池, 酸化還元反応, 電極電位, 起電力と平衡, 起電力と熱力学について、電気化学に関する演習を交えながら、学習する。	ダニエル電池について理解する。	

		11週	3. 電気化学 [10-12]: 化学電池, 酸化還元反応, 電極電位, 起電力と平衡, 起電力と熱力学について、電気化学に関する演習を交えながら、学習する。	ネルンストの式を理解する。
		12週	3. 電気化学 [10-12]: 化学電池, 酸化還元反応, 電極電位, 起電力と平衡, 起電力と熱力学について、電気化学に関する演習を交えながら、学習する。	酸化還元系の起電力、平衡定数、ギブズの自由エネルギーを計算できる。
		13週	4. 統計熱力学 [13-15]: 分子のエネルギー準位の種類、分配関数、ボルツマン分布およびエントロピーの時計熱力学的な表現について理解を深める。	分子のエネルギー準位の種類について理解し、その分配関数、ボルツマン分布から、複数種のエネルギー状態がある系の占有数などを計算できる。
		14週	4. 統計熱力学 [13-15]: 分子のエネルギー準位の種類、分配関数、ボルツマン分布およびエントロピーの時計熱力学的な表現について理解を深める。	分子のエネルギー準位の種類について理解し、その分配関数、ボルツマン分布から、複数種のエネルギー状態がある系の占有数などを計算できる。
		15週	4. 統計熱力学 [13-15]: 分子のエネルギー準位の種類、分配関数、ボルツマン分布およびエントロピーの時計熱力学的な表現について理解を深める。	エントロピーに関するボルツマンの式を理解できる。
		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	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	
				核分裂と核融合のエネルギー利用を説明できる。	3	
				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	
				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	
				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	
				連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	3	
				律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	3	
				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	
				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	
				活性状態のエンタルピー、エントロピー、自由エネルギーの関係を定量的に説明できる。	3	
				ネルンストの式を用いて、起電力、自由エネルギー、平衡定数の関係が説明できる。	3	
		電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。	3			

評価割合

	試験	課題・小テスト	合計
総合評価割合	90	10	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	90	10	100
分野横断的能力	0	0	0