

北九州工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	物理化学Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0154		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	物質化学工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	「Professional Engineer Library 物理化学」、PEL 編集委員会(福地賢治、山根大和、他) 著、実教出版 / 「アトキンス物理化学要論 (第6版)」、アトキンス, Julio de Paula 著、東京化学同人				
担当教員	山根 大和				
到達目標					
1. ラウールの法則、ヘンリーの法則、ファントホッフ式が理解できる。 2. 反応ギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー、平衡組成の関係が理解できる。 3. 酸定数、塩基定数、脱プロトン化率、プロトン付加率が計算できる。 4. 電極反応、電池反応、標準電池電位、平衡定数が理解できる。 5. 1次反応・2次反応の半減期、反応速度の温度依存性が理解できる。 6. 酵素作用の機構、連鎖反応の構造が理解できる。					
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	ラウールの法則、ヘンリーの法則、ファントホッフ式が説明できる。 反応ギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー、平衡組成の関係が説明できる。		ラウールの法則、ヘンリーの法則、ファントホッフ式が理解できる。 反応ギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー、平衡組成の関係が理解できる。		ラウールの法則、ヘンリーの法則、ファントホッフ式が理解できない。 反応ギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー、平衡組成の関係が理解できない。
評価項目2	酸定数、塩基定数、脱プロトン化率、プロトン付加率が計算できる。 電極反応、電池反応、標準電池電位、平衡定数が説明できる。		酸定数、塩基定数、脱プロトン化率、プロトン付加率が計算できる。 電極反応、電池反応、標準電池電位、平衡定数が理解できる。		酸定数、塩基定数、脱プロトン化率、プロトン付加率が計算できない。 4. 電極反応、電池反応、標準電池電位、平衡定数が理解できる。
評価項目3	1次反応・2次反応の半減期、反応速度の温度依存性が説明できる。 酵素作用の機構、連鎖反応の構造が説明できる。		1次反応・2次反応の半減期、反応速度の温度依存性が理解できる。 酵素作用の機構、連鎖反応の構造が理解できる。		1次反応・2次反応の半減期、反応速度の温度依存性が理解できない。 酵素作用の機構、連鎖反応の構造が理解できない。
学科の到達目標項目との関係					
進学士課程の教育目標 A① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。					
教育方法等					
概要	「物理化学」は化学のもとになっている物理的な原理を取扱い、原子、電子、エネルギーなどの基本的な概念によって、ものの諸性質を説明しようとする教科であり、無機化学、有機化学、高分子化学、生物化学、化学工学、反応工学など化学のあらゆる分野で基本となる骨組みを構成している。4年次では混合物の性質、化学平衡の原理・応用、電気化学、反応速度、速度式の解釈について学習すると共に、必要な数理的取扱いを習熟させる。				
授業の進め方・方法	講義と並行して演習を行い、理解度を深める。3年次で学習した「物理化学I」の科目を復習しておくことにより授業内容をよく理解することができる。 授業の進行に対応して、自学自習にてテキスト等の演習問題を取り組ませ、授業内容の理解と数理的取扱いの習熟を図る。				
注意点	3年次で学習した「物理化学I」の科目を復習しておくこと。 物理化学で現れる式や法則・概念のもつ意味を理解できていると共に、数理的取扱いができていないこと。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	6章 混合物の性質 混合物の熱力学的記述 (部分モル量、理想溶液、理想希薄溶液)	混合物の熱力学的記述 (部分モル量、理想溶液、理想希薄溶液)	
		2週	6章 混合物の性質 混合物の熱力学的記述 (部分モル量、理想溶液、理想希薄溶液)	混合物の熱力学的記述 (部分モル量、理想溶液、理想希薄溶液)	
		3週	6章 混合物の性質 束一的性質 (沸点や凝固点の変化、浸透)	束一的性質 (沸点や凝固点の変化、浸透)	
		4週	6章 混合物の性質 混合物の相図 (揮発性液体の混合物、液体-液体及び液体-固体の相図)	混合物の相図 (揮発性液体の混合物、液体-液体及び液体-固体の相図)	
		5週	7章 化学平衡の原理 反応ギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー、平衡組成	反応ギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー、平衡組成	
		6週	7章 化学平衡の原理 反応ギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー、平衡組成	反応ギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー、平衡組成	
		7週	7章 化学平衡の原理 反応ギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー、平衡組成	反応ギブズエネルギー、標準反応ギブズエネルギー、平衡組成	
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	7章 化学平衡の原理 諸条件による平衡の移動 (触媒の存在、温度の効果、圧縮の効果)	諸条件による平衡の移動 (触媒の存在、温度の効果、圧縮の効果)	
		10週	8章 化学平衡の応用 ブレンステッド-ロウリーの理論、プロトン付加・プロトン脱離	ブレンステッド-ロウリーの理論、プロトン付加・プロトン脱離	

後期	3rdQ	11週	8章 化学平衡の応用 ブレンステッド-ロウリーの理論、プロトン付加・プロトン脱離	ブレンステッド-ロウリーの理論、プロトン付加・プロトン脱離
		12週	8章 化学平衡の応用 酸-塩基滴定、緩衝作用、溶解度平衡	酸-塩基滴定、緩衝作用、溶解度平衡
		13週	8章 化学平衡の応用 酸-塩基滴定、緩衝作用、溶解度平衡	酸-塩基滴定、緩衝作用、溶解度平衡
		14週	8章 化学平衡の応用 酸-塩基滴定、緩衝作用、溶解度平衡	
		15週	期末試験	
		16週	答案返却、解説	
	4thQ	1週	9章 電気化学 デバイ-ヒュッケルの理論、イオン移動度	デバイ-ヒュッケルの理論、イオン移動度
		2週	9章 電気化学 電極反応、電池反応、電池電位、標準電位、電位のpHによる変化	電極反応、電池反応、電池電位、標準電位、電位のpHによる変化
		3週	9章 電気化学 電極反応、電池反応、電池電位、標準電位、電位のpHによる変化	電極反応、電池反応、電池電位、標準電位、電位のpHによる変化
		4週	9章 電気化学 電極反応、電池反応、電池電位、標準電位、電位のpHによる変化	電極反応、電池反応、電池電位、標準電位、電位のpHによる変化
		5週	9章 電気化学 標準電位の応用 (電気化学系列、熱力学的関数の決定)	標準電位の応用 (電気化学系列、熱力学的関数の決定)
		6週	10章 反応速度 速度式、速度定数、反応の次数、半減期・時定数	速度式、速度定数、反応の次数、半減期・時定数
		7週	10章 反応速度 速度式、速度定数、反応の次数、半減期・時定数	速度式、速度定数、反応の次数、半減期・時定数
		8週	中間試験	
		9週	10章 反応速度 反応速度の温度依存性 (アレニウスパラメーター、衝突理論)	反応速度の温度依存性 (アレニウスパラメーター、衝突理論)
		10週	10章 反応速度 反応速度の温度依存性 (アレニウスパラメーター、衝突理論)	反応速度の温度依存性 (アレニウスパラメーター、衝突理論)
11週	11章 速度式の解釈 反応様式、反応機構 (素反応、定常状態の近似、律速段階、単分子反応)	反応様式、反応機構 (素反応、定常状態の近似、律速段階、単分子反応)		
12週	11章 速度式の解釈 反応様式、反応機構 (素反応、定常状態の近似、律速段階、単分子反応)	反応様式、反応機構 (素反応、定常状態の近似、律速段階、単分子反応)		
13週	11章 速度式の解釈 溶液内の反応 (活性化律速・拡散律速)	溶液内の反応 (活性化律速・拡散律速)		
14週	11章 速度式の解釈 触媒反応 (均一触媒、酵素)、連鎖反応 (連鎖反応の構造・速度式)	触媒反応 (均一触媒、酵素)、連鎖反応 (連鎖反応の構造・速度式)		
15週	定期試験			
16週	答案返却、解説			

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	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。	4	
				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。	4	
				束一的性質を説明できる。	4	
				蒸気圧降下、沸点上昇より、溶質の分子量を計算できる。	4	
				凝固点降下と浸透圧より、溶質の分子量を計算できる。	4	
				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。	4	
				平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	4	
				諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	4	
				均一および不均一反応の平衡を説明できる。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	4	
				律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	4	
				衝突理論を理解して、アレニウスプロットを説明できる。	4	
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。	4					
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。	4					
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。	4					

				電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。	4		
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	20	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	20	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0