宇部工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	物理化学Ⅲ
科目基礎情報					
科目番号	0102	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	4		
開設期	前期	週時間数	前期:4		
教科書/教材	「PEL 物理化学」福地賢治 編著 (実教出版)				
担当教員	野本 直樹				
到達目標					
1. 相平衡の基礎となる相律を理解して、純物質および2成分系の状態図を説明できる。 2. 数式と図を用いて化学平衡、反応速度、反応解析法を説明できる。 3. 電池の熱力学と実用電池の種類、および電気分解を説明できる。					
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	最低限の到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安	
評価項目1	相律から計算した自由度を用いて、純物質および2成分系の状態図を詳細に説明できる。	相平衡の基礎となる相律を理解して、純物質および2成分系の状態図を説明できる。	相平衡の基礎となる相律を理解して、純物質の状態図を説明できる。	相平衡の基礎となる相律を理解できず、純物質の状態図を説明できない。	
評価項目2	数式と図を用いて化学平衡、反応速度、反応解析法を適切に説明できる。	数式を用いて化学平衡、反応速度、反応解析法を説明できる。	化学平衡、反応速度、反応解析法の概念を説明できる。	化学平衡、反応速度、反応解析法の概念を説明できない。	
評価項目3	電池の熱力学と実用電池の種類を説明でき、電気分解について説明できる。	電池の熱力学と実用電池の種類を説明できる。	電池の基礎を説明できる。	電池の基礎を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	第1学期開講 物理化学Ⅰ・Ⅱで学んだ内容をもとに、純成分系および2成分系の相平衡と状態図を学ぶ。また、化学平衡と反応速度について数式を用いた説明を学ぶ。さらに、電池の基礎と応用範囲、電気分解を学ぶ。 ※実務との関係 この科目は企業で水処理装置の設計を担当していた教員が、その経験を生かし、反応速度の計算手法等について講義形式で授業を行うものである。				
授業の進め方・方法	物理化学は化学を理論的に捉える学問であり、正しく理解することが重要となる。物理化学Ⅰ・Ⅱを基礎として化学熱力学を応用することで理解を深める。例題を中心に基礎問題を理解して、章末の演習問題を解くことに力を注いでほしい。				
注意点	ここで学ぶ内容は物理化学Ⅰ・Ⅱを基礎としているので、内容をしっかり事後学習しておくこと。また、計算問題を多く解くので、授業で行った計算は簡単なものでも一度は必ず自分で計算してみること。再試験は一切実施しない。毎回、その日の事後学習として小テストを実施する。授業中の居眠り、内職、携帯電話 (スマホ) 操作については、態度点として大幅減点するため、集中して授業に取り組むこと。				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	7章 相転移と相律	① 相転移と相平衡について説明できる ② 相平衡の条件について説明できる ③ 相律と自由度について説明できる ④ 純物質の状態図について説明できる	
		2週	7章 純物質・2成分系の相平衡	① クラウジウス-クラペイロンの式を用いた計算ができる ② 2成分系の平衡条件について説明できる ③ ラウールの法則について説明できる	
		3週	7章 理想希薄溶液、蒸留	① ヘンリーの法則について説明できる ② 溶液の活量について説明できる ③ 2成分系の蒸留について説明できる	
		4週	7章 蒸留、束一的性質	① 実在溶液の状態図について説明できる ② 水蒸気蒸留について説明できる ③ 蒸気圧降下について説明できる ④ 沸点上昇について説明できる	
		5週	7章 束一的性質	① 凝固点降下の計算ができる ② 浸透圧の計算ができる	
		6週	9章 化学平衡	① 質量作用の法則について説明できる ② ルシャトリエの原理について説明できる ③ 平衡組成の計算ができる	
		7週	9章 化学平衡への諸条件の影響	① 化学平衡への圧力の影響について説明できる ② 化学平衡への温度の影響について説明できる ③ 不均一反応に関する化学平衡について説明できる	
		8週	10章 反応速度	① 反応速度の表し方について説明できる ② 反応速度式について説明できる ③ 反応次数の決定法について説明できる	
	2ndQ	9週	10章 基本反応の速度式	① 1次反応の速度式について説明できる ② 2次反応の速度式について説明できる ③ 高次反応の速度式について説明できる ④ 半減期について説明できる	
		10週	11章 反応解析	① 逐次反応の速度式について説明できる ② 可逆反応の速度式について説明できる ③ 併発反応の速度式について説明できる ④ 定常状態近似法について説明できる	

		11週	11章 活性化エネルギー	① 律速段階近似法について説明できる ② 活性化エネルギーについて説明できる ③ 反応速度の温度依存性について説明できる ④ 触媒作用について説明できる
		12週	12章 電池	① 電池について説明できる ② 電池の起電力について説明できる ③ 半電池の種類について説明(せつめい)できる ④ 電極電位と標準電極電位について説明できる
		13週	12章 電池の熱力学	ギブスエネルギー変化と起電力について説明できる ② 電池の起電力と熱力学量について説明できる ③ 難溶性塩の溶解度積を計算(けいさん)できる ④ 電池の起電力・平衡定数を計算できる
		14週	12章電気分解とその応用	① 電気分解と電極について説明できる ② ファラデーの法則について説明できる ③ 塩化ナトリウム水溶液の電気分解について説明できる ④ 電解精錬、鍍金について説明できる
		15週	レポート解説等	これまで学んだ内容を復習し、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	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	前2
				束一的性質を説明できる。	4	前4,前5
				蒸気圧降下、沸点上昇より、溶質の分子量を計算できる。	4	前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	前5
				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	前1
				平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	4	前6
				諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	4	前6
				均一および不均一反応の平衡を説明できる。	4	前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。	4	前7
				平衡定数の温度依存性を計算できる。	4	前11
				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	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。	4	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。	4	前9
				連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	4	前10
律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	4	前10,前11				
電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。	4	前12,前13,前14				

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	0	100	100
知識の基本的な理解【知識・記憶・理解レベル】	0	70	70
思考・推論・創造への適用力【適用、分析レベル】・創造への適用力	0	30	30
汎用的技能	0	0	0
態度・志向性(人間力)	0	0	0
総合的な学習経験と創造的思考力	0	0	0