

東京工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	物質工学基礎実験I	
科目基礎情報							
科目番号	0031			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習			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	2		
開設期	前期			週時間数	4		
教科書/教材	プリント（担当者で作成したもの）・基礎分析化学実験（東京化学同人）						
担当教員	中川 修,山本 祥正,伊藤 未希雄,中野 雅之						
到達目標							
1年生のものづくり基礎工学では、化学実験を経験し化学のおもしろさを体感することが大きな目標であったが、2年生の物質工学基礎実験Ⅰ・Ⅱでは、各分野の基本的な実験単位操作を学び、3年生の物質工学実験Ⅰ・Ⅱ、4年生の物質工学実験Ⅲ・Ⅳで行うより高度な実験操作に対応するための基礎をつくることを目標とする。							
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		最低到達レベルの目安(可)		未到達レベルの目安
実験実習の取組	実験実習に参加し、実験手順および結果を明瞭なレポートにして報告することができる。		実験実習に参加し、実験手順および結果をレポートにまとめることができる。		実験実習に参加し、実験器具を扱うことができる。		すべての実験実習に出席していない。
滴定操作	滴定操作を実施し、その手順および測定値を示すことができ、水溶液の濃度を正確に求めることができる。		滴定操作を実施し、その手順および測定値を示すことができる。		滴定操作ができる。		滴定操作ができない。
pH測定	pHメーターで酸性水溶液のpHを測定し、その手順および測定値を示し、強酸と弱酸の違いを理解できる。		pHメーターで酸性水溶液のpHを測定し、その手順および測定値を示すことができる。		pHメーターを用いて水溶液のpHを測定できる。		pH測定ができない。
電気めっき	電気めっきの操作を行い、その手順および測定値を示し、ファラデーの法則の検証ができる。		電気めっきの操作を行い、その手順および測定値を示すことができる。		電気分解の装置を組み立て、電気めっきができる。		電気めっきの操作ができない。
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	1年生のものづくり基礎工学で化学のおもしろさを学んだあと、本科目では各分野の実験における基本的な単位操作を学び、操作スキルを確実に身につける。また、3年生の「物質工学実験Ⅰ・Ⅱ」では基本的な単位操作を組み合わせた実験を行い、実験の再現が可能な実験操作手順を示すことが求められるので、その前段階として各単位操作の原理を理解する科目とも位置づけている。						
授業の進め方・方法	実験前講義で各実験の原理と方法を説明した後、実際に実験を行う。実験前講義は合計3回行い、その際に演習問題を課すこともある。実験前レポート、実験後レポートの提出は必須である。						
注意点	実験実習では専用の実験ノートを用意すること。指示された持ち物を忘れないこと。事故や危険を避けるため指導者の指示を忠実に守ること。実験計画の提出がない者には実験させない。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンスと安全講習 実験前講義：誤差、ガラス器具の取り扱い、用途、容量測定について		化学実験に潜む危険を学ぶ。 器具の基本的な特徴を理解する。		
		2週	実験 1－1：各種ガラス器具による水100mLの体積測定		ビーカー、メスフラスコ、ホールピペット、メスシリンダー、駒込ピペット等の器具の取り扱いを覚える。		
		3週	実験 1－2：ビュレットで既定量を決まった時間で滴下する。 実験 1－3： おかわりの問題：100 mL測定するのに、10回・2回・1回で採取する場合の誤差など		メスフラスコ、ホールピペットを決まった時間で扱えるようにする。 採取する誤差を理解する		
		4週	実験前講義：標準溶液の測定、水酸化ナトリウム溶液の調製と濃度測定、希塩酸の調製と濃度測定に関する講義		中和滴定の原理を理解する。中和点を計算で求めることができる。		
		5週	実験 2－1：水酸化ナトリウム溶液の調製および標定、フタル酸水素カリウム標準溶液の調製		試薬の調製ができる。水酸化ナトリウム水溶液の標定ができる。		
		6週	実験 2－2：0.1 mol/L水酸化ナトリウム水溶液を用いる食酢の酸濃度の決定		中和滴定で濃度を定量できる。		
		7週	実験 3－1：希塩酸の調製および標定、炭酸ナトリウム標準溶液の調製		試薬の調製ができる。希塩酸の標定ができる。		
		8週	レポート作成		実験操作を適切な文章で表現し、結果を見やすくまとめる		
	2ndQ	9週	実験 3－2：0.1 mol/L塩酸を用いる人工ソーダ灰の定量分析		中和滴定で濃度を定量できる。		
		10週	実験前講義：電離とpH、ファラデーの法則に関する講義		強酸と弱酸のpHの理論値を求めることができる。ファラデーの法則を理解する。		
		11週	実験 4－1：電気めっき		電気めっきの実験でファラデーの法則を説明できる。		
		12週	実験 4－2：各種溶液のpH測定、強酸と弱酸の希釈		電離とpHについて理解する。		
		13週	動画撮影		情報を適切に処理できる。		
		14週	レポート作成		実験操作を適切な文章で表現し、結果を見やすくまとめる		

		15週	講評	実験実習および情報実習について振り返り、後期の実習に向けた課題を明確にする。		
		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
基礎的能力	自然科学	化学実験	化学実験	実験の基礎知識(安全防具の使用法、薬品、火気の取り扱い、整理整頓)を持っている。	3	
				事故への対処の方法(薬品の付着、引火、火傷、切り傷)を理解し、対応ができる。	3	
				測定と測定値の取り扱いができる。	3	
				有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	3	
				レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	3	
				ガラス器具の取り扱いができる。	3	
				基本的な実験器具に関して、目的に応じて選択し正しく使うことができる。	3	
				試薬の調製ができる。	3	
	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	
		情報リテラシー	情報リテラシー	情報セキュリティの必要性および守るべき情報を認識している。	3	
				個人情報とプライバシー保護の考え方についての基本的な配慮ができる。	3	
				インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威を認識している	3	
				インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威に対して実践すべき対策を説明できる。	3	
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	分析化学実験	中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算ができる。	4	前6,前7,前8,前9
				陽イオンおよび陰イオンのいずれかについて、分離のための定性分析ができる。	4	
			物理化学実験	温度、圧力、容積、質量等を例にとり、測定誤差(個人差・器差)、実験精度、再現性、信頼性、有効数字の概念を説明できる。	3	
評価割合						
			出席・実験計画書・レポート	合計		
総合評価割合			100	100		
基礎的能力			0	0		
専門的能力			100	100		