

福井工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	機器分析
科目基礎情報					
科目番号	0045		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: 2	
開設学科	物質工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	「機器分析」田中誠之、飯田芳男著 (裳華房)、配布プリント				
担当教員	松井 栄樹, 後反 克典, 坂井 正明				
到達目標					
(1) 分析試料を前にして、どのような方法で解析するかをデザインする際に、その機能性、安全性および経済性を考慮できること。 (2) 習得した機器分析の分野における専門基礎知識・技術とに基づいて、その分野に関する工学的現象を正しく理解できること。 (3) 各機器の基本原理と特徴を説明でき、スペクトル解析法に基づき得られたデータを解析できること。					
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	(1) 分析試料を前にして、どのような方法で解析するかをデザインする際に、その機能性、安全性および経済性を考慮できる	(1) 分析試料を前にして、どのような方法で解析するかをデザインする際に、その機能性、安全性および経済性を理解できる	(1) 分析試料を前にして、どのような方法で解析するかをデザインする際に、その機能性、安全性および経済性を理解できない		
評価項目2	(2) 習得した機器分析の分野における専門基礎知識・技術とに基づいて、その分野に関する工学的現象を正しく理解できる	(2) 習得した機器分析の分野における専門基礎知識・技術とに基づいて、その分野に関する工学的現象を十分理解できる	(2) 習得した機器分析の分野における専門基礎知識・技術とに基づいて、その分野に関する工学的現象を理解できない		
評価項目3	(3) 各機器の基本原理と特徴を説明でき、スペクトル解析法に基づき得られたデータを解析できる	(3) 各機器の基本原理と特徴を理解でき、スペクトル解析法に基づき得られたデータを理解できる	(3) 各機器の基本原理と特徴、スペクトル解析法に基づき得られたデータを理解できない		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 RB2 JABEE JB3					
教育方法等					
概要	機器分析は近代化された化学分析である。従来の化学分析を迅速化し精度を上げ、困難とされていたものを分析可能となることを理解させる。それらの原理が、分光化学、放射化学、電気化学など多岐にわたっているため、研究開発を推進していく際に、どのような機器で解決できるか熟知させる。各機器の基本原理と特徴、データ解析についても修得させる。後期には企業技術者 (実務者) が業務に関連した実践的な講義を行う。				
授業の進め方・方法	教科書と配布プリントを中心として行う。また、適宜、演習問題等の課題を課すことがある。				
注意点	環境生産システム工学プログラム: JB3(◎) 関連科目: 分析化学Ⅰ(本科2年)、分析化学Ⅱ(本科3年)、有機化学Ⅰ(本科2年)、有機化学Ⅱ(本科3年)、有機合成化学(本科5年)、有機反応化学(専攻科環境システム系2年)、環境分析化学(専攻科環境システム系2年) 評価方法: 定期試験の成績80%、提出課題10%、授業態度10%で評価を行う。 上記の評価で合格点に満たないときは、状況に応じて追加課題や試験等で加点を行う場合がある。 評価基準: 学年成績60点以上を合格とする。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input checked="" type="checkbox"/> 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	授業概要、ガイダンス		
	2週	核磁気共鳴吸収分析1 (演習、磁気モーメント、核磁気共鳴)	磁気モーメント、核磁気共鳴について説明できること。		
	3週	核磁気共鳴吸収分析2 (飽和緩和過程、電気陰性度、誘起効果、反磁性遮へい効果、化学シフト)	飽和緩和過程、電気陰性度、誘起効果、反磁性遮へい効果、化学シフトが説明できること。		
	4週	核磁気共鳴吸収分析3 (積分線、スピンスピン相互作用、H-NMRスペクトル解析、二重共鳴法)	積分線、スピンスピン相互作用、H-NMRスペクトル、二重共鳴法が説明できること。		
	5週	C13-NMR測定 (スピンドカップリング法、C13-NMRスペクトル解析)	スピンドカップリング法、C13-NMRスペクトルについて説明できること。		
	6週	質量分析1 (イオン化法、分子解裂、各フラグメントピーク)	イオン化法、分子解裂、各フラグメントピークが説明できること。		
	7週	質量分析2 (再配列、MSスペクトル解析、GC-MS)	再配列、MSスペクトル解析、GC-MSについて説明できること。		
	8週	中間試験			
	2ndQ	9週	試験返却、赤外線吸収分析1 (分子運動の自由度、伸縮・変角振動、結合定数)	分子運動の自由度、伸縮・変角振動、結合定数について説明できること。	
	10週	赤外線吸収分析2 (特性吸収、双極子モーメント、赤外活性、赤外不活性)	特性吸収、双極子モーメント、赤外活性、赤外不活性について説明できること。		
	11週	赤外線吸収分析3 (官能基分析、試料調製法、IRスペクトル解析)	官能基分析、試料調製法、IRスペクトル解析について説明できること。		
	12週	赤外線吸収分析4 (重水素置換IRスペクトル解析、不飽和数、芳香族面内変角振動)	重水素置換IRスペクトル解析、不飽和数、芳香族面内変角振動について説明できること。		
	13週	有機構造解析1 (IR、NMR、MS、C13NMRの各スペクトルを用いる総合解析法)	IR、NMR、MS、C13NMRを用いた有機構造解析について説明できること。		
	14週	有機構造解析2 (IR、NMR、MS、C13NMRの各スペクトルを用いる総合解析法)	IR、NMR、MS、C13NMRを用いた有機構造解析について説明できること。		
	15週	有機構造解析3 (IR、NMR、MS、C13NMRの各スペクトルを用いる総合解析法)	IR、NMR、MS、C13NMRを用いた有機構造解析について説明できること。		

		16週	試験の返却と解説、前期のまとめ	
後期	3rdQ	1週	吸光度分析1 (電磁波の分類、スペクトル、ランベルト・ベールの法則)	電磁波の分類、スペクトル、ランベルト・ベールの法則が説明できること。
		2週	吸光度分析2 (吸光度、吸光係数、モル吸光係数、発色試薬、吸光度計の装置構成)	吸光度、吸光係数、モル吸光係数、発色試薬、吸光度計の構成が説明できること。
		3週	吸光度分析3 (検量線、光度滴定、錯体組成決定法)	検量線、錯体組成決定法が説明できること。
		4週	紫外・可視吸収分析 (σ結合、n結合、結合性-反結合性軌道)	σ結合、n結合、結合性-反結合性軌道と、紫外・可視吸収分析との関係性が説明できること。
		5週	原子吸光分析1 (基底状態、励起状態、原子化、原子スペクトル、ホロカソードランプ)	基底状態、励起状態、原子化、原子スペクトルが説明できること。
		6週	原子吸光分析2 (原子吸光分析装置、各種定量法に関する計算)	原子吸光分析装置について説明でき、各種定量法に関する計算ができること。
		7週	発光分光分析1 (発光スペクトル、高周波誘導結合プラズマ発光法)	発光スペクトル、高周波誘導結合プラズマ発光法について説明できること。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	試験返却、発光分光分析2	高周波誘導結合プラズマ発光法について説明できること。
		10週	企業で用いられる機器分析1 (企業技術者講義)	企業で用いられる機器分析について説明できること。
		11週	企業で用いられる機器分析2 (企業技術者講義)	企業で用いられる機器分析の実用例について説明できること。
		12週	クロマトグラフ分析1	クロマトグラフ法の原理、分類、保持容量、保持時間、半値幅、固定相、移動相が説明できること。
		13週	クロマトグラフ分析2	吸着と分配、分離、理論段数、順相逆相クロマトグラフ、イオン交換が説明できること。
		14週	熱分析 (熱重量測定、示差熱分析、示差走査熱量分析)	熱重量測定、示差熱分析、示差走査熱量分析について説明できること。
		15週	熱分析に関する計算	熱分析に関する計算ができること。
		16週	試験の返却と解説、後期のまとめ	

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	分析化学	光吸収について理解し、代表的な分析方法について説明できる。	4	
				Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。	4	
				イオン交換による分離方法についての概略を説明できる。	4	
				溶媒抽出を利用した分析法について説明できる。	4	
				無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。	4	前4,前5,前7,前11,前13,前14,前15
				クロマトグラフィーの理論と代表的な分析方法を理解している。	4	
			特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。	4	前4,前5,前7,前11,前13,前14,前15	

評価割合

	定期試験	提出課題	授業態度	合計
総合評価割合	80	10	10	100
専門的能力	80	10	10	100