

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	物質工学実験Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	2K005		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: 4	
開設学科	物質工学科		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	4	
教科書/教材	教科書: 浅田誠一・内出茂・小林基宏 著, 「図解とフローチャートによる定量分析」, 技報堂出版				
担当教員	工藤 まゆみ, 深澤 永里香, 羽切 正英				
到達目標					
<p>前期: 定量分析実験の基本的操作を通して、物質の定量法を習得する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 重量分析: 試料を加熱し、残留物の質量から目的成分の定量ができる。 <input type="checkbox"/> 中和滴定: 酸・塩基反応を用いた滴定により、酸の定量ができる。 <input type="checkbox"/> キレート滴定: キレートを用いた滴定により、金属イオンの定量ができる。 <input type="checkbox"/> 酸化還元滴定: 酸化還元反応を用いた滴定の原理を理解できる。 <p>後期: 無機化合物を主題として化学実験の基礎を学ぶとともに、合成・精製・分析の基本を学習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 錯体の合成法を学び、合成した試料の評価ができる。 <input type="checkbox"/> 材料の表面加工を行うことができる。 <input type="checkbox"/> pHメーターを用いて中和滴定により未知試料の定量ができる。 <input type="checkbox"/> 吸光度分析により、微量元素の分析ができる。 					
ループリック					
	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	重量分析の原理を十分に理解し、目的成分の定量ができる。	重量分析によって目的成分の定量ができる。	重量分析によって目的成分の定量ができない。		
評価項目2	中和滴定の原理を十分に理解し、酸の定量ができる。	中和滴定によって酸の定量ができる。	中和滴定によって酸の定量ができない。		
評価項目3	キレート滴定の原理を十分に理解し、金属イオンの定量ができる。	キレート滴定によって金属イオンの定量ができる。	キレート滴定によって金属イオンの定量ができない。		
評価項目4	酸化還元滴定の原理を十分に理解できる。	酸化還元滴定の原理を理解できる。	酸化還元滴定の原理を理解できない。		
評価項目5	酸化還元反応を利用した表面処理技術を学び、処理した試料が十分に評価できる。	酸化還元反応を利用した表面処理技術を学び、処理した試料が評価できる。	酸化還元反応を利用した表面処理技術について習得することができない。		
評価項目6	pHメーターの原理を十分に理解し、それを用いた中和滴定により未知試料の定量が十分にできる。	pHメーターを適切に使用し、それを用いた中和滴定により未知試料の定量ができる。	pHメーターを用いた中和滴定による定量法が習得できない。		
評価項目7	吸光度分析を十分に理解し、微量元素の分析が十分にできる。	吸光度分析を理解し、微量元素の分析ができる。	吸光度分析が修得できない。		
評価項目8	錯塩の合成方法を理解し、無機化合物の合成が十分にできる。	錯塩の合成方法を理解し、無機化合物の合成ができる。	無機化合物の合成法が修得できない。		
学科の到達目標項目との関係					
準学士課程 D-3					
教育方法等					
概要	前期: 定量分析の基本的実験操作、および測定値の取扱いについて学ぶ。 後期: 無機化学および分析化学、工業的的化学技術に関する実験を通じ、安全な実験の進め方と実験技術を習得することができる。				
授業の進め方・方法	<p>前期: 以下のテーマに関する講義と実験を行う。</p> <p>1. 重量分析 2. 中和滴定 3. キレート滴定 4. 酸化還元滴定</p> <p>後期: 実験は4テーマ。2~3人でグループを作り、各テーマごとに3~4グループが実験を行う。 実験前には試薬の安全な取り扱い方法、実験の原理、実験操作について予習しておき、それについてノートチェックを行う。</p> <p>[実験テーマ]</p> <p>1. 無電解ニッケルめっき 2. pHメーターを用いた中和滴定 3. 金属錯体の合成と光反応 4. 環境水中の鉄の定量分析</p>				
注意点					
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 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	ガイダンス・測定値の取扱いと精度について講義	実験を安全に行うための諸注意、実験ノートやレポートの書き方を理解できる。測定値の取扱いと精度について理解できる。	
		2週	定量分析で用いる計量器具と天秤の扱い方 I 講義	重量分析で用いる天秤・るつぼ、および容量分析で用いるホールピペット・ビュレット・安全ピペッターの扱い方について理解できる。	
		3週	定量分析で用いる計量器具と天秤の扱い方 II 実験 天秤・るつぼ・ホールピペット	天秤・るつぼ・ホールピペット・安全ピペッターを正しく扱うことができる。	
		4週	定量分析で用いる計量器具と天秤の扱い方 III 実験 メスフラスコ・ビュレット	メスフラスコ・ビュレットを正しく扱うことができる。	
		5週	重量分析 I 講義	重量分析の原理を理解できる。	

2ndQ	6週	重量分析 II 実験 りつぼの恒量・結晶水の定量	りつぼの恒量と結晶水の定量ができる。	
	7週	中和滴定 I 講義	中和滴定の原理を理解できる。	
	8週	中和滴定 II 実験 炭酸ナトリウム標準液の調製と塩酸標準液の標定	標準液の調製と評定ができる。	
	9週	中和滴定 III 実験 水酸化ナトリウム標準液の標定	標準液の調製と評定ができる。	
	10週	中和滴定 IV 実験 食酢中の酢酸の定量	中和滴定により、食酢中の酢酸の定量ができる。	
	11週	キレート滴定 I 講義	キレート滴定の原理を理解できる。	
	12週	キレート滴定 II 実験 水の硬度測定	キレート滴定により、水の硬度測定ができる。	
	13週	酸化還元滴定 講義	酸化還元滴定の原理を理解できる。	
	14週	器具点検・清掃		
	15週	まとめ・補足		
	16週			
	3rdQ	1週	無機化学に関する実験 ・実験を安全に行うための諸注意 ・テキスト配布、実験内容の説明 ・器具点検、整理	実験の安全性を理解し、レポートの書き方、廃液の扱い、無機化学実験において必要な基礎的内容を理解できる。
		2週	無機化学に関する実験 ・各実験内容の説明	実験で使用する器具の取り扱いと廃液処理に関して理解できる。
		3週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. 無電解ニッケルめっき (全3週)	酸化還元反応を利用した表面処理法について理解できる。
		4週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. 無電解ニッケルめっき (全3週)	酸化還元反応を利用した表面処理法について理解できる。
		5週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. 無電解ニッケルめっき (全3週)	酸化還元反応を利用した表面処理法について理解できる。
6週		無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週)	pHメーターの原理と取り扱いについて理解し、中和滴定において指示薬を使用した場合との違いを理解できる。	
7週		無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週)	pHメーターの原理と取り扱いについて理解し、中和滴定において指示薬を使用した場合との違いを理解できる。	
8週		無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週)	pHメーターの原理と取り扱いについて理解し、中和滴定において指示薬を使用した場合との違いを理解できる。	
9週		無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 3. 金属錯体の合成と光反応 (全3週)	金属錯体の合成方法について理解し、その反応性について実験を通じて理解できる。 反応収率の計算が出来る。	
10週		無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 3. 金属錯体の合成と光反応 (全3週)	金属錯体の合成方法について理解し、その反応性について実験を通じて理解できる。 反応収率の計算が出来る。	
11週		無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 3. 金属錯体の合成と光反応 (全3週)	金属錯体の合成方法について理解し、その反応性について実験を通じて理解できる。 反応収率の計算が出来る。	
12週		無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 4. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	環境水中に存在する鉄を、比色分析法で定量する原理と方法を理解できる。	
13週		無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 4. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	環境水中に存在する鉄を、比色分析法で定量する原理と方法を理解できる。	
14週		無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 4. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	環境水中に存在する鉄を、比色分析法で定量する原理と方法を理解できる。	
15週		まとめ、器具点検、片付け、清掃		
16週		定期試験なし		
4thQ	1週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. 無電解ニッケルめっき (全3週)	酸化還元反応を利用した表面処理法について理解できる。	
	2週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. 無電解ニッケルめっき (全3週)	酸化還元反応を利用した表面処理法について理解できる。	
	3週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 1. 無電解ニッケルめっき (全3週)	酸化還元反応を利用した表面処理法について理解できる。	
	4週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週)	pHメーターの原理と取り扱いについて理解し、中和滴定において指示薬を使用した場合との違いを理解できる。	
	5週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週)	pHメーターの原理と取り扱いについて理解し、中和滴定において指示薬を使用した場合との違いを理解できる。	
	6週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 2. pHメーターを用いた中和滴定 (全3週)	pHメーターの原理と取り扱いについて理解し、中和滴定において指示薬を使用した場合との違いを理解できる。	
	7週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 3. 金属錯体の合成と光反応 (全3週)	金属錯体の合成方法について理解し、その反応性について実験を通じて理解できる。 反応収率の計算が出来る。	
	8週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 3. 金属錯体の合成と光反応 (全3週)	金属錯体の合成方法について理解し、その反応性について実験を通じて理解できる。 反応収率の計算が出来る。	
	9週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 3. 金属錯体の合成と光反応 (全3週)	金属錯体の合成方法について理解し、その反応性について実験を通じて理解できる。 反応収率の計算が出来る。	
	10週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 4. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	環境水中に存在する鉄を、比色分析法で定量する原理と方法を理解できる。	
	11週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 4. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	環境水中に存在する鉄を、比色分析法で定量する原理と方法を理解できる。	
	12週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 4. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	環境水中に存在する鉄を、比色分析法で定量する原理と方法を理解できる。	
	13週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 4. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	環境水中に存在する鉄を、比色分析法で定量する原理と方法を理解できる。	
	14週	無機化学に関する実験 第3週から14週までローテーションで4テーマについて実験する。 4. 環境水中の鉄の定量分析 (全3週)	環境水中に存在する鉄を、比色分析法で定量する原理と方法を理解できる。	
	15週	まとめ、器具点検、片付け、清掃		
	16週	定期試験なし		

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	試薬の調製ができる。	3
			化学実験	代表的な気体発生の実験ができる。	3

専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	分析化学	電離平衡と活量について理解し、物質質量に関する計算ができる。	4	
				溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	4	
				沈殿による物質の分離方法について理解し、化学量論から沈殿量の計算ができる。	4	
				強酸、強塩基および弱酸、弱塩基についての各種平衡について説明できる。	4	
				強酸、強塩基、弱酸、弱塩基、弱酸の塩、弱塩基の塩のpHの計算ができる。	4	
				緩衝溶液とpHの関係について説明できる。	4	
				陽イオンや陰イオンの関係した化学反応について理解し、溶液中の物質の濃度計算(定量計算)ができる。	4	
				中和滴定についての原理を理解し、酸及び塩基濃度の計算ができる。	4	
				酸化還元滴定についての原理を理解し、酸化剤及び還元剤の濃度計算ができる。	4	
				キレート滴定についての原理を理解し、金属イオンの濃度計算ができる。	4	
				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				
	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	
				酸化還元滴定法を理解し、酸化剤あるいは還元剤の濃度計算ができる。	4	
				キレート滴定を理解し、錯体の濃度の計算ができる。	4	
				代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析(特にガスクロ、液クロ)や、物質の構造決定を目的とした機器(吸光光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。	4	
				固体、液体、気体の定性・定量・構造解析・組成分析等に関して必要な特定の分析装置に関して測定条件を選定し、得られたデータから考察をすることができる。	3	

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	80	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	50	0	0	0	10	60
専門的能力	0	20	0	0	0	10	30
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10