

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023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		教科省： 浅田・内出・小林, 定量分析, 技報堂出版					
担当教員		工藤 まゆみ,羽切 正英,深澤 永里香					
到達目標							
前期：定量分析実験の基本的操作を通して、物質の分離や定量法を習得する。 ☐ 重量分析：物質の熱分解による質量減少から、物質の構造と熱分解反応について評価することができる。 ☐ 中和滴定：酸塩基反応、強酸・弱酸と強塩基・弱塩基、指示薬の選択など、滴定の基礎を学ぶことができる。 ☐ キレート滴定：キレートの調製方法や水溶液中の金属イオン定量方法を習得することができる。 ☐ 酸化還元滴定：酸化還元反応を理解し、滴定に応用することができる 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。 ☐ 錯体の合成法を学び、合成した試料の評価ができる。 ☐ 材料の表面加工を行うことができる。 ☐ 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。 ☐ 吸光度分析により、微量元素の分析ができる。							
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		重量分析について、物質の熱分解による質量減少から、物質の構造と熱分解反応について十分に評価することができる。		重量分析について、物質の熱分解による質量減少から、物質の構造と熱分解反応について評価することができる。		重量分析について、物質の熱分解による質量減少から、物質の構造と熱分解反応について評価することができない。	
評価項目2		中和滴定について、酸塩基反応、強酸・弱酸と強塩基・弱塩基、指示薬の選択など、滴定の基礎を十分に学ぶことができる。		中和滴定について、酸塩基反応、強酸・弱酸と強塩基・弱塩基、指示薬の選択など、滴定の基礎を学ぶことができる。		中和滴定について、酸塩基反応、強酸・弱酸と強塩基・弱塩基、指示薬の選択など、滴定の基礎を学ぶことができない。	
評価項目3		キレート滴定について、キレートの調製方法や水溶液中の金属イオン定量方法を十分に習得することができる。		キレート滴定について、キレートの調製方法や水溶液中の金属イオン定量方法を習得することができる。		キレート滴定について、キレートの調製方法や水溶液中の金属イオン定量方法を習得することができない。	
評価項目4		酸化還元滴定について、酸化還元反応を十分に理解し、滴定に応用することができる。		酸化還元滴定について、酸化還元反応を理解し、滴定に応用することができる。		酸化還元滴定について、酸化還元反応を理解し、滴定に応用することができない。	
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、それを用いて中和滴定により未知試料の定量が十分にできる。		pHメーターの原理を理解し、それを用いて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：分析化学の基本的実験技術（定量分析）を習得する。 後期：無機化学および分析化学、工業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	前期： [実験テーマ] 1. 重量分析 2. 中和滴定 3. キレート滴定 4. 酸化還元滴定 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。 [実験テーマ] 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						
注意点							
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 ・実験を安全に行うための諸注意、レポートの書き方、廃液の扱いなど 重量分析（講義） ・天秤の使い方、精度、恒量など ・物質の酸化、熱分解、結晶水の脱離など	実験の安全性を理解し、レポートの書き方、廃液の扱い、重量分析における天秤の使い方、精度、秤量における恒量、物質の酸化、熱分解、結晶水の脱離の基礎を理解できる。
		2週	器具点検 ・各自の器具点検 重量分析 ・るつぼの秤量と恒量、パラツキと標準偏差の計算	重量分析の基本である秤量とパラツキ、恒量の概念を理解し、天秤の原理や定量用器具の取り扱いを理解できる。
		3週	中和滴定 I 教室講義	中和滴定の原理を理解し、濃度計算ができる。
		4週	中和滴定 II 炭酸ナトリウム標準液と塩酸標準液の調製	炭酸ナトリウム標準液と塩酸標準液を調製し、力価の概念を理解できる。
		5週	中和滴定 III 塩酸標準液の滴定	炭酸ナトリウム標準液を用いて中和滴定をし、実験値のパラツキや標準偏差の考えを理解し、塩酸標準液の力価を求めることができる。弱塩基－強酸の滴定を理解し、指示薬の役割について理解できる。
		6週	中和滴定 IV 水酸化ナトリウム標準液の調製と滴定	水酸化ナトリウム標準液を調製し、力価が求められている塩酸標準液を用いて中和滴定によって水酸化ナトリウム標準液の力価を求めることができる。
		7週	中和滴定 V 水酸化ナトリウム標準液の滴定結果のグラフ表示と中和点の決定に関する説明	強酸－強塩基の滴定を理解し、水酸化ナトリウム標準液の滴定結果のグラフ表示と中和点の決定を理解することができる。
		8週	中和滴定 VI 食酢中の酢酸の定量	食酢中に存在する酸を酢酸として中和滴定の原理に基づいて測定することで強塩基－弱酸の滴定を理解し、指示薬の役割について理解できる。
	2ndQ	9週	中和滴定 VII 食酢中の酢酸の定量結果に対する説明	滴定結果の数値のパラツキと精度、標準偏差との関係を理解することができる。
		10週	キレート滴定 I 教室講義(キレート生成反応の説明と滴定の原理)	キレート滴定の原理とEDTA標準液を用いたキレート滴定について濃度計算ができる。
		11週	キレート滴定 II 教室講義（キレート滴定による応用例としてEDTA標準液を用いた水の硬度測定法と濃度計算）	キレート滴定による応用例としての水の硬度測定法を理解し、濃度計算ができる。
		12週	酸化還元滴定 I 教室講義（酸化還元反応の原理と過マンガン酸カリウム溶液を用いた滴定法の説明）	酸化還元反応の原理を理解することができる。
		13週	酸化還元滴定 II 教室講義（硫酸アンモニウム鉄(II)中の鉄の定量を具体例とした濃度計算）	酸化還元反応の実例に基づいた濃度計算を理解できる。
		14週	器具点検・清掃 ・器具点検、片付け、清掃 ・調整試薬の整理と廃棄	廃液処理方法ならびに器具の保管法について理解できる。
		15週	前期総括 定量分析のまとめ、小テスト	
		16週	定期試験なし	
後期	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. 無電解ツッケルめっき（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. 無電解ツッケルめっき（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. 無電解ツッケルめっき（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。
	4thQ	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。 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	

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