

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	物質化学実験
科目基礎情報					
科目番号	0021		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: 1	
開設学科	創造工学科 (化学・生物コース)		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	浅田ら「定性分析」技報堂出版、浅田ら「定量分析」技報堂出版、物質化学実験テキスト (自作)				
担当教員	佐藤 貴哉,上條 利夫				
到達目標					
1. 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。 2. 中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算できる。 3. 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
レポート評価 (目的)	目的を端的に短く分かりやすく書いている。		目的が実験の内容に合致している。		要点を丸写ししている。目的が書かれていない。
レポート評価 (方法)	実験方法を図やフローシートなどを用いて分かりやすく文章とともに記述できる。		実験方法を示すことができる。		箇条書きのみで文章が無い。
レポート評価 (結果)	図や表などを用いて、明確に結果を文章とともに記述できる。		実験結果を示すことができる。		結果の数値だけを示している。箇条書きのみで説明する文章がない。
レポート評価 (考察)	参考文献を参照したり、参考結果 (理論値など) と比較しながら考察できる。		考察ができる。		考察がない。感想を書いている。
レポート評価 (参考文献)	教科書以外の書籍等を挙げることができる。		示された書籍の教科書等を示すことができる。		参考文献を挙げられない。配布された実験テキストを参考文献にしてしまう。
実験ノート	当日の実験を行うことができ、実験結果がペンで過不足なく書かれている。		当日の実験を行うことができる内容である。		書きかけであり、実験ができない。書いていない。
清掃	"実験前よりも実験台がきれいである。精製水が補充されている。"		実験台がきれいに清掃されている。精製水が補充されている。		清掃が雑である。清掃・片づけができない。
技術点 (滴定)	滴定法を理解し、濃度計算でき、測定結果を得ることができる。		滴定法の理解、濃度計算、測定がおおむねできる。		滴定法を理解、濃度計算,正しい測定ができない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	前期は、最初に実験の基本操作そして陽イオンおよび陰イオンの定性分析実験を通して代表的な元素の性質・特徴等の理解とともに実験の基本操作を修得させる。その後、分析化学の授業内容が実際の実験で確認できるようにするために、重量分析実験、後期に入って容量分析実験を行う。この実験を通して定量的に、正確に実験できる能力を身につけさせる、併せてレポートの書き方についても指導する。				
授業の進め方・方法	工学実験・実習Ⅰ (化学・生物) と合わせて行う。硫酸銅中の結晶水までを主に物質化学実験として扱う。				
注意点	レポート50%, 実験ノート30%, 実験取組姿勢20%をもって総合的に評価して50点以上を合格とする。				
事前・事後学習、オフィスアワー					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	実験の基本的注意事項(説明)	分析実験に必要な数値の扱いができる。実験レポートの形式や書き方が理解できる。	
		2週	定性分析(説明)	イオンの定性分析の概要を理解できる。	
		3週	陽イオン1族の各個反応と系統分析	陽イオン1族の各個反応実験を行い、元素の性質が理解でき、一部の元素の系統分析を行い分離操作確認ができる。	
		4週	陽イオン3・4族の各個反応	陽イオン3・4族の各個反応実験を行い、元素の性質が理解できる。	
		5週	陽イオン5族の各個反応	陽イオン5族の各個反応実験を行い、元素の性質が理解できる。	
		6週	陽イオン3族の系統分析	陽イオン3族の系統分析を行い分離操作確認ができる。	
		7週	陰イオンの定性分析	代表的な陰イオン5種の系統分析を行い、その性質が理解できる。	
		8週	重量分析 (説明)	重量分析について理解している。	
	2ndQ	9週	塩化物イオンの定量	塩化物イオンの定量ができる。	
		10週	天秤の使い方とルツボの恒量 硫酸銅中の結晶水	天秤の使い方を習得し、ルツボの恒量を求めることができる。硫酸銅中の結晶水ができる。	
		11週	硫酸銅中の銅の定量1	硫酸銅中の銅の定量ができる。	
		12週	硫酸銅中の銅の定量2	硫酸銅中の銅の定量ができる。	
		13週	硫酸銅中の硫酸の定量1	硫酸銅中の硫酸の定量ができる。	
		14週	硫酸銅中の硫酸の定量2	硫酸銅中の硫酸の定量ができる。	
		15週	測定とその誤差	各種測定における誤差について理解している。	
		16週			
後期	3rdQ	1週	滴定法 (説明)	滴定法の概要を理解できる。	

		2週	中和滴定法 硫酸の定量 I	中和滴定法により硫酸の定量ができる。
		3週	中和滴定法 硫酸の定量 I I	中和滴定法により硫酸の定量ができる。
		4週	キレート滴定法 水の硬度測定 I	キレート滴定法により水の硬度測定ができる。
		5週	キレート滴定法 水の硬度測定 I I	キレート滴定法により水の硬度測定ができる。
		6週	沈殿滴定法 海水中のCl ⁻ イオンの定量 I	沈殿滴定法により海水中のCl ⁻ イオンの定量ができる。
		7週	沈殿滴定法 海水中のCl ⁻ イオンの定量 I I	沈殿滴定法により海水中のCl ⁻ イオンの定量ができる。
		8週	酸化還元滴定法 I	酸化還元滴定法により酸化剤あるいは還元剤の濃度を求めることができる。
	4thQ	9週	酸化還元滴定法 I I	酸化還元滴定法により酸化剤あるいは還元剤の濃度を求めることができる。
		10週	レポート作成	レポートをまとめることができる。
		11週	機器使用分析（説明）	機器分析の概要を理解できる。
		12週	中和滴定法（pH 計による）	pH計を用いた中和滴定の実験を行い、機器分析の概略を理解できる。
		13週	電位差滴定（ORP 計による）	ORP計を用いた電位差滴定法の実験を行い、機器分析の概略を理解できる。
		14週	溶存酸素濃度測定	溶存酸素濃度測定を行うことができる。
		15週	吸光光度分析	吸光光度分析を行うことができる。
		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
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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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	
				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				
	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	
				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	
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	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	
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	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	
				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	

				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	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	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	
				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	
				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	
				キレート滴定を理解し、錯体の濃度の計算ができる。	4	
				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	
				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	

評価割合							
	試験（技術点）	発表	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	0	0	20	0	80	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	30	30
専門的能力	0	0	0	20	0	50	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0