

茨城工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	物質工学実験 I	
科目基礎情報							
科目番号	0010			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験			単位の種別と単位数	履修単位: 3		
開設学科	国際創造工学科 化学・生物・環境系			対象学年	2		
開設期	通年			週時間数	3		
教科書/教材	化学・生物・環境系作成「物質工学実験 I（基礎化学・分析化学実験）」配布						
担当教員	Luis Guzman,小松崎 秀人,澤井 光						
到達目標							
1. 実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得する。 2. 実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を理解する。 3. 実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し、論理的な記述によって説明できる。 4. 与えられた制約の下で自主的に問題解決に取り組むことができる。 5. 討議やコミュニケーションすることができる。							
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	
実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得する。	実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を十分に理解・習得できる。			実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を概ね理解・習得できる。		実験装置・器具・情報機器等を利用して目的を達成する手法を理解・習得できない。	
実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を理解する。	実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を十分に理解できる。			実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を概ね理解できる。		実験・演習を通じて工学の基礎に係わる知識を概ね理解できない。	
実験から得られたデータや演習内容について工学的に考察し、論理的な記述によって説明できる。	実験から得られたデータや演習内容について深く理解し、工学的に考察を重ねることで十分に組み立てられた論理的な記述によって説明ができる。			実験から得られたデータや演習内容について理解し、工学的に考察し、概ね論理的な記述によって説明ができる。		データの意味を理解できず、また自らの考えを論理的に記述することができない。	
与えられた制約の下で自主的に問題解決に取り組むことができる。	与えられた制約の下で、自主的に問題解決に十分な取り組むことができる。			与えられた制約の下で、自主的に問題解決に取り組むことができる。		与えられた制約の下で、自主的に問題解決に取り組むことができない。	
討議やコミュニケーションすることができる。	実験結果について自身の考えに基づく推論を交え、討議やコミュニケーションを十分に行うことができる。			実験結果について討議やコミュニケーションを行うことができる。		実験結果について討議やコミュニケーションを行うことができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (A) 学習・教育到達度目標 (C)							
教育方法等							
概要	講義授業「分析化学 I」と連携して、講義で学習した内容について実際に実験を通して体験し、学習内容の理解を深める。 また安全に化学実験を行うために実験器具の取り扱いを習得する。						
授業の進め方・方法	実験は基本的に各個人ごとに実施する。 他人を頼らず、自力で実験できるよう努力すること。						
注意点	実験レポートの提出期限は厳守すること。 実験は安全第一を心がけて注意して行うこと。 また実験中は危険防止のため、白衣と保護眼鏡を着用し安全を心がけること。						
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	オリエンテーション		実験テキストを読み、安全の心得を理解する。また与えられた実験器具を確認する。		
		2週	実験の基本操作について		実験器具の名称を覚え、取り扱い方を理解する。また、ガラス器具の洗浄方法について学ぶ。		
		3週	化学変化と化学量論		炭酸カルシウムと塩酸の反応を通して化学反応の量的関係を調べ、化学反応式を作成する。		
		4週	希酸溶液の調製		濃塩酸や濃硝酸から希塩酸や希硝酸を作る方法を学び、また高濃度の酸溶液の扱い方を理解する。		
		5週	希塩基溶液の調製		固体水酸化ナトリウムや濃アンモニア水から希薄溶液を作る方法を学び、また塩基性物質の扱い方を理解する。		
		6週	酸と塩基溶液とpH		塩・酸・塩基などの溶液のpHを測定し、酸性物質と塩基性物質の特徴を理解する。		
		7週	強酸・弱酸の反応性		マグネシウムと酸の反応を通して酸の強さと反応性について理解する。		
		8週	測容器の使い方		測容器であるメスフラスコ、ホールピペット、ビュレットの使い方を学び、ガラス器具による容量測定の不確かさを理解する。		
	2ndQ	9週	中和滴定曲線の作成		酸と塩基の中和反応において、中和反応の進行とともに溶液pHがどう変化するかを理解する。		
		10週	中和滴定分析(1)		中和滴定で用いる標準溶液の調製法について学ぶ。		
		11週	中和滴定分析(2)		標準溶液の正確な濃度の決定法（標定）について実験し、標定の方法を理解する。		
		12週	中和滴定分析(3)		いくつかの実際の試料について酸および塩基の定量分析を行い、その含有量を求める方法を理解する。		

後期		13週	酸化還元滴定分析(1)	過マンガン酸カリウム滴定法について、標準溶液を調製する方法について学ぶ。
		14週	酸化還元滴定分析(2)	標準溶液の正確な濃度の決定法（標定）について実験し、標定の方法を理解する。
		15週	酸化還元滴定分析(3)	実際に試料中に含まれる成分の定量分析を行う。
		16週		
	3rdQ	1週	キレート滴定分析(1)	EDTA標準溶液の作成と標定法を学ぶ。
		2週	キレート滴定分析(2)	水道水中のカルシウムとマグネシウムの定量を行い、計算方法を理解する。
		3週	キレート滴定分析(3)	ミネラルウォーター中のカルシウムとマグネシウムの定量を行い、計算方法を理解する。
		4週	金属イオンの個別反応(1)	銀、鉛イオンについて様々な試薬との反応を行い、その特徴と性質について理解する。
		5週	金属イオンの個別反応(2)	銅、ビスマス、スズイオンについて様々な試薬との反応を行い、その特徴と性質について理解する。
		6週	金属イオンの個別反応(3)	鉄、アルミニウム、クロムイオンについて様々な試薬との反応を行い、その特徴と性質について理解する。
		7週	金属イオンの個別反応(4)	亜鉛、ニッケル、コバルト、マンガンイオンについて様々な試薬との反応を行い、その特徴と性質について理解する。
		8週	金属イオンの個別反応(5)	カルシウム、バリウム、ストロンチウムイオンについて様々な試薬との反応を行い、その特徴と性質について理解する。
	4thQ	9週	金属イオンの系統的定性分析(1)	第1～5属までの金属イオンのうち3種が含まれる溶液から、どのような金属イオンが含まれているか検出する。
		10週	金属イオンの系統的定性分析(2)	第1～5属までの金属イオンのうち3種が含まれる溶液から、どのような金属イオンが含まれているか検出する。
		11週	金属イオンの系統的定性分析(3)	第1～5属までの金属イオンのうち3種が含まれる溶液から、どのような金属イオンが含まれているか検出する。
		12週	重量分析による定量分析(1)	沈殿重量分析で使用する磁性るつぼの取り扱い方を学ぶ。
		13週	重量分析による定量分析(2)	目的物質を含む難溶性沈殿を化学反応によって生成し、ろ過や沈殿の洗浄方法について学ぶ。
		14週	重量分析による定量分析(3)	ろ紙ごと沈殿を灰化し、最終生成物の重量測定から目的物質の量を求める方法について学ぶ。
		15週	後期実験のまとめ	大掃除、器具チェックなどを行う。
		16週		

評価割合

	レポート	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	50	0	0	50	0	0	100
基礎的能力	20	0	0	25	0	0	45
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	10	0	0	25	0	0	35