

新居浜工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	生物応用化学実験 1	
科目基礎情報							
科目番号		140308		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: 4	
開設学科		生物応用化学科		対象学年		3	
開設期		通年		週時間数		4	
教科書/教材		生物応用化学実験1 テキスト 新居浜高専・生物応用化学科 編集					
担当教員		中山 享					
到達目標							
1. ゼオライト、シリカゲル、着色ガラスおよび蛍光体の合成、光触媒による色素の脱色試験、各種電気抵抗値測定を通じて、その現象を理解できること。 2. 配位化合物を含む無機化合物の合成ができ、分光化学系列が理解できること。 3. 無機化合物中の成分分析および海水中の成分分析ができること。 4. 銅電解実験を通じてFaraday の法則を、水の電気分解を通じて理論分解電圧と水素・酸素過電圧を理解できること。 5. 実験方法、実験結果、考察をレポートにまとめ、説明できること。 6. グループ科学実験では、独自のアイデアを提案し、限定された条件下でそのアイデアを実現したもののづくりができること。							
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		ゼオライト、シリカゲル、着色ガラスおよび蛍光体の合成、光触媒による色素の脱色試験、各種電気抵抗値測定を通じて、その現象を理解でき、その内容が説明できる。		ゼオライト、シリカゲル、着色ガラスおよび蛍光体の合成、光触媒による色素の脱色試験、各種電気抵抗値測定を通じて、その現象を理解できる。		ゼオライト、シリカゲル、着色ガラスおよび蛍光体の合成、光触媒による色素の脱色試験、各種電気抵抗値測定を通じて、各現象を理解できない。	
評価項目2		配位化合物を含む無機化合物の合成ができ、各操作の意味を説明でき、分光化学系列を理解でき、その内容が説明できる。		配位化合物を含む無機化合物の合成ができ、分光化学系列が理解できる。		配位化合物を含む無機化合物の合成ができず、分光化学系列が理解できない。	
評価項目3		無機化合物中の成分分析および海水中の成分分析ができ、各操作の意味を説明できる。		無機化合物中の成分分析および海水中の成分分析ができる。		無機化合物中の成分分析および海水中の成分分析ができない。	
評価項目4		銅電解実験を通じてFaraday の法則を、水の電気分解を通じて理論分解電圧と水素・酸素過電圧を理解でき、その内容が説明できる。		銅電解実験を通じてFaraday の法則を、水の電気分解を通じて理論分解電圧と水素・酸素過電圧を理解できる。		銅電解実験を通じてFaraday の法則を、水の電気分解を通じて理論分解電圧と水素・酸素過電圧を理解できない。	
評価項目5		実験方法、実験結果、考察をレポート形式に整えて期限までに提出できる。実験結果を自分の言葉で説明できる。		実験方法、実験結果、考察をレポート形式に整えて、期限までに提出できる。実験結果を教員とのやり取りを通して説明できる。		実験結果を教員とのやり取りを通して説明できない。	
評価項目6		グループ科学実験で独自のアイデアを提案し、条件に適合した優れた作品をつくることができる。		グループ科学実験で独自のアイデアを提案し、条件に適合した作品をつくることができる。		グループ科学実験で独自のアイデアを提案できず、作品をつくることができない。	
学科の到達目標項目との関係							
専門知識 (B) 問題解決能力・自己向上力 (D)							
教育方法等							
概要		無機化学における基礎的な実験から、実験に関する技術を習得するとともに、無機化学に関する知識を身に付けることを目標とする。また、器具および装置の取扱い方、レポートの書き方、安全などについても学び、実験に対する考え方を体得する。後期後半には、 1 グループ 4 名で取組む競技形式のグループ科学実験を行い、企画立案能力、問題解決能力を養う。					
授業の進め方・方法		実験と確認テストを進める。その他に、生物応用化学実験2と共通で、グループ科学実験を実施する。基本的な無機物質合成・分析テーマの他に、最近話題のテーマを取り入れている。テーマ担当者が、提出レポートの記述内容に対して口頭質問を行う。第2学年までと異なり、強酸や強アルカリなどすべての試薬・薬品の調整操作を学生自身に行ってもらうため、より一層安全に注意してもらいたい。安全メガネと白衣は実験室内では常時着用してもらい、守れない場合は実験を受講させない。					
注意点		第1、2学年の定性・定量分析実験の内容を一部含むので、よく復習をしておくこと。説明ができるようにレポート作成時からよく勉強し注意しておくこと。グループ科学実験では与えられた課題に挑戦するために、各自のアイデアを基にグループごとに実現可能な計画を立案し、試行錯誤しながら最も優れた作品を作って下さい。					
本科目の区分							
Webシラバスと本校履修要覧の科目区分では表記が異なるので注意すること。本科目は履修要覧(p.9)に記載する「①必修科目」である。							
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、班分け		5		
		2週	第2 週～第26 週 / 1.～8. (各3コマ実施) から7つのテーマを実施		5		
		3週	1 光学材料、光反応 / 着色ガラスと蛍光体を合成し、その着色や蛍光を観察する。光触媒(酸化チタン) による色素の脱色を観察する。四端子法による低抵抗膜の電気抵抗および二端子法によるNTCとPTC温度特性を測定する。		1,5 キーワード：オプトエレクトロニクス、ルミネッセンス、低抵抗測定、NTCとPTC特性		

後期	2ndQ	4週	2 金属錯体の合成1(銅(II) 錯体) /テトラクロロ銅(II) 酸ビス(ジエチルアンモニウム)、cis型とtrans型のシグリスナト銅(II) 水和物の合成、銅錯体の平衡の観察を行う。コバルト錯体の吸収スペクトルを測定する。	2,5	キーワード：サーモクロミズム、分光化学系列
		5週	3 海水の分析、イオン交換樹脂、イオンクロマトグラフィー／海水中のCa ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Cl ⁻ の定量分析、陽イオン交換樹脂を用いた海水からの陽イオン除去実験、イオンクロマトグラフィーを用いた海水の陰イオン分析を行う。	3,5	キーワード：陽イオンおよび陰イオン
		6週	4 複塩(ミョウバン) の合成、Faraday の法則／硫酸銅(II) アンモニウム、硫酸カリウムアルミニウム、硫酸カリウムクロム(III) を合成する。硫酸銅電解液の電解実験を行う。	1,4,5	キーワード：結晶成長、Faraday定数決定
		7週	5 金属錯体の合成2(多核金属錯体)、シリカゲル／七モリブデン酸六ナトリウムを合成し、H ₂ Oの定量分析を行う。ドデカモリブデン酸アンモニウム塩を合成し、その酸化還元挙動を観察する。シリカゲルを合成し、その吸湿特性を観察する。水の電解実験を行う。	2,3,4,5	キーワード：モリブデン酸イオン、ゾルゲル法、水の過電圧
		8週	6 金属錯体の合成3(鉄(III) 錯体)、結晶の成長／トリオキサレート鉄錯体を合成、Fe、C ₂ O ₄ の定量分析を行う。さらに、4 種類の無機塩の結晶成長を顕微鏡下で観察する。	2,3,5	キーワード：鉄の定量、結晶観察
	3rdQ	9週	7 炭酸ナトリウムの合成、化学電池／炭酸水素ナトリウムを合成、その加熱分解で炭酸ナトリウムを得る。ボルタ電池とダニエル電池を組み立て、その発電特性を観察する。	2,3,4,5	キーワード：ソルベー法、ニッケル水素電池
		10週	8 ゼオライト、溶解度測定／ゼオライトを合成し、その金属イオン吸着や気体成分吸着を観察する。C ₂ O ₄ の定量分析によるH ₂ C ₂ O ₄ やMgC ₂ O ₄ の純水に対する室温での溶解度測定を行う。	1,5	キーワード：イオン交換物質、吸着特性
		11週	第27～第30 週 <グループ科学実験> 第1 回 準備 (購入パーツおよび工具の配布・確認)	6	
		12週	第2～5 回 組立ておよび実験	6	
		13週	第6 回 発表準備 (作動確認)	6	
		14週	第7 回 発表会 (競技)	6	
		15週			
		16週			
後期	4thQ	1週			
		2週			
		3週			
		4週			
		5週			
		6週			
		7週			
		8週			
	5thQ	9週			
		10週			
		11週			
		12週			
		13週			
		14週			
		15週			
		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	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)	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・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	
			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	

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	
				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	
			物理化学実験	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	
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	3	
				円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	3	
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	
				合意形成のために会話を成立させることができる。	3	
				グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	3	
				書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	3	
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	3	
				収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	3	
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	3	
				周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	3	
				自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。	3	
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	
				日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	3	
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3	
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	3	
				当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	3	
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	3	

評価割合

	レポート	確認テスト	態度	グループ科学実験			合計
総合評価割合	50	20	10	20	0	0	100
基礎的能力	20	10	0	0	0	0	30
専門的能力	30	10	10	10	0	0	60
分野横断的能力	0	0	0	10	0	0	10