

長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	物質工学実験
科目基礎情報						
科目番号	0053			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: 5	
開設学科	物質工学科			対象学年	3	
開設期	通年			週時間数	5	
教科書/教材	実験テキスト配布					
担当教員	鈴木 秋弘,小出 学,赤澤 真一					
到達目標						
(科目コード: 41060, 英語名: Experiments in Materials Engineering) この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。 この科目の到達目標と、長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習教育目標との関連の順で示す。 ① 実験操作のフローチャートを作成し、スムーズな実験を目指す。収率、純度の計算を理解する20%(d3)。②観察を通して、現象を化学反応式で表現する。実験方法、実験結果、考察をレポートにまとめる20%(d3)。③実験に使用する薬品・実験器具を理解し、溶液の調整法等を習得する20%(d3)。④物性測定の基本的操作方法を理解する20%(d3)。⑤レポート作成法を習得する20%(d3)。						
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		最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	実験操作のフローチャートを作成し、スムーズな実験を目指す。収率、純度の計算を詳細に理解している。		実験操作のフローチャートを作成し、スムーズな実験を目指す。収率、純度の計算を理解している。		実験操作のフローチャートを作成し、スムーズな実験を目指す。収率、純度の計算を概ね理解している。	左記に達していない。
評価項目2	観察を通して、現象を化学反応式で表現する。実験方法、実験結果、考察を詳細にレポートにまとめることができる。		観察を通して、現象を化学反応式で表現する。実験方法、実験結果、考察をレポートにまとめることができる。		観察を通して、現象を化学反応式で表現する。実験方法、実験結果、考察をレポートに概ねまとめることができる。	左記に達していない。
評価項目3	実験に使用する薬品・実験器具を理解し、溶液の調整法等を詳細に習得している。		実験に使用する薬品・実験器具を理解し、溶液の調整法等を習得している。		実験に使用する薬品・実験器具を理解し、溶液の調整法等を概ね習得している。	左記に達していない。
評価項目4	物性測定の基本的操作方法を詳細に理解している。		物性測定の基本的操作方法を理解している。		物性測定の基本的操作方法を概ね理解している。	左記に達していない。
評価項目5	レポート作成法を詳細に習得している。		レポート作成法を習得している。		レポート作成法を概ね習得している。	左記に達していない。
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	「無機化学」化学実験の基本的操作方法や得られたデータの解析法の習得を目指す。実験操作を通じて、物質の取り扱い方や無機化合物の生成法に関する知識を深める。 「有機化学」カフェインなどの身近な物質をはじめ、有機化学で学項目に関連した物質の合成・精製・分析を行なう。レポートの作成・プレゼンテーションの方法についても学ぶ。 「生物化学」各種細胞・微生物を観察し、微生物培養法の基礎実験を行なう。また、代表的な生体成分の検出・定量実験を行なう。 ○関連する科目: 物質工学実験(分析) (3学年履修)、材料化学実験 (4学年履修)、応用生物化学実験(4学年履修), 物質工学実験(物化)(4学年後期履修)、創造実験(4学年後期履修)					
授業の進め方・方法	予めフローチャートを作成し、実験前にチェックを受ける。実験終了後、設定された課題を理解し、レポート作成する。					
注意点	「無機化学」予めフローチャートを確認をうける。 「有機化学」実験前にフローチャートを提出し、チェックを受ける。 「生物化学」細胞や微生物を扱うため、化学実験と異なる危険性があるので、注意が必要である。					
授業計画						
		週	授業内容			週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	無機化学 基礎 1			全体説明と注意事項の確認
		2週	無機化学 基礎 2			安全倫理と放射線に関する事項
		3週	無機化学 基礎 3			測定値とその取扱いについて
		4週	無機化学 構造 1			結晶模型による構造解析 1
		5週	無機化学 構造 2			結晶模型による構造解析 2
		6週	無機化学 構造 3			剛体球を用いた空間充填
		7週	無機化学 化学反応 1			実験器具の配布と取扱説明
		8週	無機化学 化学反応 2			亜鉛から硫酸亜鉛
	2ndQ	9週	無機化学 化学反応 3			アルミニウムからミョウバンの作製
		10週	無機化学 化学反応 4			ヨウ化カリウムの作製
		11週	無機化学 化学反応 5			顔料の製造
		12週	無機化学 呈色反応 1			硫酸チタンの呈色反応
		13週	無機化学 呈色反応 2			トリスオキサラト鉄(Ⅲ) 酸カリウムの合成
		14週	無機化学 呈色反応 3			トリスオキサラト鉄(Ⅲ) 酸カリウムの青写真への応用
		15週	無機化学 全体説明 1			器具返却と全体説明
		16週	無機化学 全体説明 2			レポートに関する説明
後期	3rdQ	1週	生物化学 1			ガイダンス、微生物培養地の作製
		2週	生物化学 2			ガイダンス、微生物培養地の作製
		3週	生物化学 3			細胞成分の検出
		4週	生物化学 4			微生物の培養

		5週	生物化学 5	様々な微生物の観察、DNAの抽出と検出
		6週	有機化学 1	有機化学ガイダンス、器具配布
		7週	有機化学 2	カフェインの抽出
		8週	有機化学 3	臭化ブチルの合成
	4thQ	9週	有機化学 4	ニトロ化、還元（アニリン）、アゾ染料の合成
		10週	有機化学 5	アセトアニリドの合成
		11週	有機化学 6	アジピン酸の合成
		12週	有機化学 7	ナイロン6,6の合成、プレゼン説明
		13週	有機化学 8	実験発表（プレゼンテーション）
		14週	有機化学 9	有機化学テスト
		15週	有機化学 10	実験テストの解説
		16週	全体まとめ	有機化学、生物化学まとめ

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 前1,前2,後6,後14,後15
			化学実験	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 前1,前2,後6,後14,後15
			化学実験	測定と測定値の取り扱いができる。	3 前3,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
			化学実験	有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	3 前3,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
			化学実験	レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	3 前3,前16,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
			化学実験	ガラス器具の取り扱いができる。	3 前7,前15,後7,後8,後9,後10,後11,後12
			化学実験	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 前7,前15,後7,後8,後9,後10,後11,後12
			化学実験	試薬の調製ができる。	3 前7,前15,後7,後8,後9,後10,後11,後12
			化学実験	代表的な気体発生の実験ができる。	3
			化学実験	代表的な無機化学反応により沈殿を作り、ろ過ができる。	3 前8,前9,前10,前11,前12
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	無機化学	結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。	4 前4,前5,前6
				錯体化学で使用される用語(中心原子、配位子、キレート、配位数など)を説明できる。	4 前9,前13,前14
				錯体の命名法の基本を説明できる。	4 前9,前13,前14
				配位数と構造について説明できる。	4 前9,前13,前14
				代表的な錯体の性質(色、磁性等)を説明できる。	4 前9,前13,前14
				代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	4 前8,前9,前10
	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】	有機化学実験	加熱還流による反応ができる。	4 後7,後8,後10,後11
				蒸留による精製ができる。	4 後7,後8
				吸引ろ過ができる。	4 後7,後8,後9,後10,後11,後12
				再結晶による精製ができる。	4 後7,後10,後11
				分液漏斗による抽出ができる。	4 後7,後8,後10

				薄層クロマトグラフィによる反応の追跡ができる。	4	後7
				融点または沸点から生成物の確認と純度の検討ができる。	4	後8,後10,後11
				収率の計算ができる。	4	後7,後8,後9,後10,後11,後12
			生物工学実験	光学顕微鏡を取り扱うことができ、生物試料を顕微鏡下で観察することができる。	4	
				滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。	4	
				適切な方法や溶媒を用いて、生物試料から目的の生体物質を抽出し、ろ過や遠心分離等の簡単な精製ができる。	4	
				分光分析法を用いて、生体物質を定量することができる。	4	

評価割合				
	試験	発表	相互評価	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基本的能力	0	0	0	0
専門的能力	40	40	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0