

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機能材料実験
科目基礎情報				
科目番号	0026	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: 6	
開設学科	創造工学科 (応用化学・生物系共通科目)	対象学年	4	
開設期	通年	週時間数	6	
教科書/教材	自作テキスト, 化学同人編集部編「正・続 実験を安全に行うために」(化学同人), 泉 他監修「化学レポートと論文の書き方」(化学同人)/化学工学会編:「新版化学工学-解説と演習」(槇書店), Warren McCabe, "Unit Operations of Chemical Engineering (Mcgraw-Hill Chemical Engineering Series)", Mcgraw-Hill, 2004.			
担当教員	櫻村 奈生, 甲野 裕之, 橋本 久穂, 藤田 彩華, 古崎 毅			
到達目標				
1. 分析に必要な操作が正しく行える。 2. 吸光度法で得られたデータを用いて定量, 平衡定数の算出ができる。 3. 基本的な高分子化合物を合成できる。 4. 懸濁重合と乳化重合を実施し, 生成するポリマー性状の違いを確認できる。 5. 合成したポリマーの分子量を粘度法で計測し, 算出することができる。 6. モノマーとポリマーのH-NMRスペクトルを説明できる。 7. 感光性樹脂を合成し, その機能の発現を確認できる。 8. 液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できる。 9. 焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。 10. 化学工学の各テーマにおいて, 実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。				
ループリック				
	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	
到達目標1	分析に必要な操作が正しく行える。	分析に必要な操作を助言を得ながら正しく行える。	助言を得ても分析に必要な操作を行えない。	
到達目標2	吸光度法で得られたデータを用いて定量, 平衡定数の算出ができる。	吸光度法で得られたデータを用いて助言を得ながら定量, 平衡定数の算出ができる。	助言を得ても吸光度法で得られたデータを用いて定量, 平衡定数の算出ができない。	
到達目標3	基本的な高分子化合物を合成できる。	基本的な高分子化合物を助言を得ながら合成できる。	助言を得ても基本的な高分子化合物を合成できない。	
到達目標4	懸濁重合と乳化重合を実施し, 生成するポリマー性状の違いを確認できる。	懸濁重合と乳化重合を実施し, 生成するポリマー性状の違いを助言を得ながら確認できる。	懸濁重合と乳化重合を実施し, 生成するポリマー性状の違いを助言を得ても確認できない。	
到達目標5	合成したポリマーの分子量を粘度法で計測し, 算出することができる。	合成したポリマーの分子量を助言を得ながら粘度法で計測し, 算出することができる。	合成したポリマーの分子量を助言を得ても粘度法で計測し, 算出することができない。	
到達目標6	モノマーとポリマーのH-NMRスペクトルを説明できる。	モノマーとポリマーのH-NMRスペクトルを簡単に説明できる。	助言を得てもモノマーとポリマーのH-NMRスペクトルを説明できない。	
到達目標7	感光性樹脂を合成し, その機能の発現を確認できる。	助言を得ながら感光性樹脂を合成し, その機能の発現を確認できる。	助言を得ても感光性樹脂を合成し, その機能の発現を確認できない。	
到達目標8	液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できる。	助言を得ながら液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できる。	助言を得ても液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できない。	
到達目標9	焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。	助言を得ながら焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。	助言を得ても焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できない。	
到達目標10	化学工学の各テーマにおいて, 実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。	化学工学の各テーマにおいて, 助言を得ながら実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。	化学工学の各テーマにおいて, 助言を得ても実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができない。	
学科の到達目標項目との関係				
教育方法等				
概要	材料(主に無機材料, 高分子材料)の「合成」・「物性評価」および「解析・分析」に必要な技術・知識を身に付けることを目的とする。化学工学系実験では, 単位操作を中心とした学問分野の知識と実地の製造運転・プラント管理に応用するために基本的な装置および機械を使用し, 理論と実測のデータとの評価と解釈に対する判断力を実践する。			
授業の進め方・方法	履修には次のものが必要である: 白衣, 保護メガネ, 手拭い, 上履き(運動靴), 実験ノート(ルーズリーフは不可。厚めのノートが良い), 電卓, 定規, テンプレート, グラフ用紙, 筆記用具。化学工学実験ではデータの整理にPCを用いることを可とする。 実験に関しては, 担当教員の説明をよく聞き, 安全に配慮して行うこと。 到達目標に関して実験レポートおよび実技により総合的に評価する。レポート70%、実技30%の割合で評価し, 四半期ごとに100点法で採点して平均する。 合格点は60点である。ただし, 正当な理由なく未提出のレポートがある場合には成績評価を60点未満とする。また, 他者のレポートを写したものは評価しない。			
注意点	外靴やサンダル履きでの実験は禁止とする。携帯電話の使用および装身具類着用は実験の支障となるので禁止する。また女子学生は動き易さと安全確保の点からパンツ等の方が良い。長い髪は必ずまとめておくこと。 自学自習時間は, 実験のための予習復習, 理解を深めるための課題演習およびレポート作成のために最低限必要とする時間を総合したのもとする。			
授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
		2週	高分子材料-1 ポリマーの合成	高分子化合物を合成できる。

後期	2ndQ	3週	高分子材料-2 酢酸ビニルの懸濁重合と乳化重合	懸濁重合と乳化重合を実施し、生成するポリマーの性状の違いを確認できる。
		4週	高分子材料-3 共重合による橋かけポリスチレンの合成	高分子化合物を合成できる。
		5週	高分子材料-4 橋かけポリスチレンのスルホン化とイオン交換容量の測定	イオン交換容量を測定し、算出することができる。
		6週	高分子材料-5 ポリケイ皮酸ビニルの界面重合と光橋かけ	感光性樹脂を合成し、その機能の発現を確認できる。
		7週	高分子材料-6 粘度法による分子量の測定	合成したポリマーの分子量を粘度法で計測し、算出することができる。
		8週	レポート作成	理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。
		9週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
		10週	無機材料-1 液晶分子の合成とその特性評価	液晶分子を合成し、DSC測定から液晶状態を確認できる。
	11週	無機材料-2 BaTiO <sub>3</sub> 焼結体の作製、誘電特性測定及び微細構造観察	焼結体・ガラスを作製し、機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。	
	12週	無機材料-3 ガラスの作製およびその熱膨張係数測定	焼結体・ガラスを作製し、機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。	
	13週	無機材料-4 無機化合物の熱分析	焼結体・ガラスを作製し、機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。	
	14週	無機材料-5 Pb-Sn系状態図の作製	熱電対を用いてPb-Sn系合金の冷却曲線から状態図を作成し、その図の解釈が出来る。	
	15週	レポート作成	理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。	
	16週			
	3rdQ	1週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
		2週	分析化学-1 連続変化法による錯体の組織決定	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。
3週		分析化学-2 原子吸光度法によるマグネシウムの定量	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。	
4週		分析化学-3 溶媒抽出法によるキレート試薬の分配係数および酸解離定数の測定	吸光光度法で得られたデータを用いて定量、平衡定数の算出ができる。	
5週		分析化学-4 8-キノリノールによるアルミニウムの定量 1 抽出吸光度定量法	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。	
6週		分析化学-4 キノリノールによるアルミニウムの定量 2 臭素酸滴定	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。	
7週		レポート作成	理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。	
8週		実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。	
4thQ	9週	化学工学単位操作-1 ①円管内の対流熱伝達係数 ②粘度測定	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。	
	10週	報告会	自らの考えをまとめてプレゼンテーションできる。	
	11週	化学工学単位操作-2 ③恒圧ろ過 ④回分精留塔	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。	
	12週	化学工学単位操作-3 ⑤固体乾燥 ⑥管内の圧力損失	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。	
	13週	化学工学物性測定-1 ⑦粉体比表面積の測定 ⑧粒度分布測定	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。	
	14週	化学工学物性測定-2 ⑨品質管理 ⑩次元解析	実験の理論を理解し、正しいデータを得ることができる。	
	15週	レポート作成	理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。	
	16週			

評価割合			
	レポート	実技	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100