

科目名	材料化学実験	科目コード	41020
-----	--------	-------	-------

学科名・学年	物質工学科・4年(プログラム2年)
担当教員	前期：岩井 裕、細貝和彦、後期：栗野一志(物質工学科)
区分・単位数	履修単位科目・必修(材料コース必修)・4単位
開講時期・時間数	通年，120時間【内訳：実験112，その他8】
教科書	配布プリント
補助教材	
参考書	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、小川、「機器分析の手引き」(化学同人)

【A. 科目の概要と関連性】

有機、無機、高分子系の簡単な材料合成実験を通して、実験の進め方や実験器具の取り扱い方を学ぶとともに、反応ならびに反応機構、さらに材料の特性や機能についても理解する。合成した生成物を各種機器により分析同定し、また材料の評価を行う。材料系実験において用いる分析機器を使用し、機器分析を行う。前期は無機系、高分子系実験を行い、後期は有機系実験と機器分析を行う。前期後期とも2班に分け、さらに数人のグループ別に下記「E 授業計画・内容」に示すような各実験項目をローテーションにて行う。

関連する科目：有機化学(前年度・同時期履修)、無機化学(前年度・同時期履修)、高分子化学(同時期履修)、機器分析(同時期履修)、構造解析学(次年度履修) 化学工学A(次年度履修)、物質工学実験(次年度履修) 反応工学(次年度履修)

【B. 到達目標と学習・教育目標との対応】

この科目は長岡高専の学習・教育目標の(D)と主体的に関わる。

この科目の到達目標と、成績評価上の重み付け、各到達目標と長岡高専の学習・教育目標との関連を以下の表に示す。

到達目標	評価の重み	学習・教育目標との関連
無機系		
固相法および共沈法によるセラミックス材料作製法を身につける。	50%	D3
X線回折や誘電率測定など、セラミックス材料のキャラクタリゼーションの手法を身につける。	50%	D3
高分子系		
重合実験における高分子材料の合成法の理解と習得	20%	D3
重合操作実験における高分子材料の製造法の理解と習得	20%	D3
重合実験における重合速度および反応速度の理解と習得	20%	D3
重合実験における高分子材料の平均分子量測定法および測定原理の理解と習得	20%	D3
重合実験におけるレポートの作成法、データの整理法などの理解と習得	20%	D4
有機系		
単離、合成反応を通じて、有機反応における実験技術を習得し、反応や反応機構について理解する。	60%	D3
各種クロマトグラフィー(カラム、薄層、ガス)、UV-VIS、IRの原理、操作法、解析法を習得する。	40%	D3
機器分析		
構造解析に利用される分析機器類の原理を理解する。	20%	D3

NMR, 熱分析、原子吸光、SEM などの機器を実際に操作し、解析を行うことにより、解析手法を理解する。	80%	D3
--	-----	----

【C．履修上の注意】

無機系：実験・実習に際しては安全第一を基本とし、とくに液体窒素（極低温）や電気炉（高温・高電圧）の取り扱いには、火傷、凍傷、感電などに十分注意すること。

高分子系：安全第一を基本とし、次に正確な DATA 取得手法を考え、実験・実習を実施せよ。

有機系：有機系実験では種々の器具、薬品、装置を用いるので、実験センスを高めるのに有効である。危険な薬品や高価な実験器具、機器類を使用するので慎重に取り扱ってほしい。実験の全体を把握するために実験前に必ずテキストを読み、フローシートを作成して実験に臨むことが肝要である

機器分析：高価な機器を用いるので、その取り扱いには担当者の指示のもと慎重を期すこと。

【D．評価方法】

次に示す項目・割合で達成目標に対する理解の程度を評価する．60点以上を合格とする．

	無機系	高分子系	有機系	機器分析	材料化学実験
そのほかの試験(評価試験)	40	40	40	0	4つの実験系の点数の平均点を材料化学実験の評価点とする
レポート	30	35	30	80	
フローシート	10	0	10	0	
実験操作・マナー	20	25	20	20	

【E. 授業計画・内容】

通年

週	内容
1	実験全般の説明及び各実験系の説明・実験準備
2	無機系 (1-1) シュウ酸チタンバリウムからのチタン酸バリウムの合成
3	(1-2) 生成相の同定(X線回折装置の利用)
4	(2-1) チタン酸バリウム焼結体の作製
5	(2-2) 電氣的性質の評価。(インピーダンスアナライザ・LCRメータ)
6	(3-1) 酸化物ガラスの作製
7	(3-2) 酸化物ガラスの熱的性質(熱分析装置)
8	(4) 無機系試験
9	高分子系 1. 重合実験のための安全注意
10	2. 乳化重合操作における詳細説明
11	3. 乳化重合実験
12	4. 乳化重合実験
13	5. 平均分子量測定 - 粘度法
14	6. 機器分析測定用サンプル調製
15	7. 評価試験
16	有機系 1. エステル化反応 (1-1) ガスクロによる反応速度測定
17	(1-2) ガスクロによる反応速度測定
18	2. ホトクロミズム化合物の合成と評価 (2-1) ニトロサリチルアルデヒドの合成
19	(2-2) スピロピランの合成
20	(2-3) ホトクロミズム現象の確認
21	3. C60の分離とUV-VIS測定 (1) カラムクロマトによるC60の分離
22	(2) C60のUV-VIS測定
23	機器分析実験 (1-1) NMR(1) —超伝導MNR装置の原理と実験操作
24	(1-2) NMR(2) —測定とデータ解析
25	(2-1) 原子吸光分析(1) —原子吸光分析装置の原理と実験操作
26	(2-2) 原子吸光分析(2) —測定とデータ解析
27	(3-1) SEM(1) —走査電子顕微鏡の原理と実験操作
28	(3-2) SEM(2) —測定とデータ解析
29	(4) まとめ
30	実験試験

前期：無機化学実験・高分子化学実験を行います。

後期：有機化学実験・機器分析実験を行います。

学生を2班に分け、すべての実験を7週ずつのローテーションで行います。