科目名	機器分析Ⅰ （Instrumental analysis Ⅰ）						
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数
第4学年	物質工学科	履修	1単位	必修	講義	前期	30 時間
担 当 教 員	【常勤】 准教授 友野 和哲						

学 習 到 達 目 標

科目の到達目標レベル	はじめに分光学の基礎である光と物質の相互作用を習得する。電磁波分析のうち振動分光法・吸光蛍光分光法・原子分光分析の原理原則を学び，実際の測定に適用できるよう習得を目指す。 (1) 光と物質の相互作用を考察できる。 (2) 振動分光法の原理・測定法・解析方法を整理できる。 (3) 吸光・蛍光分光分析法および原子分光分析の原理・測定法・解析法を整理できる。

到達目標（評価項目）	優れた到達レベルの目安	良好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
到達目標①	光と物質の相互作用の基礎を理解し，応用問題を明瞭に説明することができる。	光と物質の相互作用の基礎を理解し，応用問題の1/2を説明することができる。	光と物質の相互作用の基礎を理解し，基礎問題を明瞭に説明することができる。	光と物質の相互作用の基礎を理解していないため，問題を説明することができない。
到達目標②	振動分光法の原理原則を理解し，応用問題を明瞭に説明することができる。	振動分光法の原理原則を理解し，応用問題の1/2を説明することができる。	振動分光法の原理原則を理解し，基礎問題を明瞭に説明することができる。	振動分光法の原理原則を理解していないため，問題を説明することができない。
到達目標③	吸光・蛍光・原子分光分析法の原理原則を理解し，応用問題を明瞭に説明することができる。	吸光・蛍光・原子分光分析法の原理原則を理解し，応用問題の1/2を説明することができる。	吸光・蛍光・原子分光分析法の原理原則を理解し，基礎問題を明瞭に説明することができる。	吸光・蛍光・原子分光分析法の原理原則を理解していないため，問題を説明することができない。

学習・教育到達目標	(C)①	JABEE基準1（2）	（c）

達 成 度 評 価 （%）

評価方法 / 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	30	30	20	20					100
知識の基本的な理解【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎	◎						
思考・推論・創造への適用力【適用、分析レベル】	○	○							
汎用的技能【 】	○ 論理的思考	○ 論理的思考		◎ 情報収集・活用・発信力					
態度・志向性(人間力)【 】			○ 主体性	○ 自己管理力					
総合的な学習経験と創造的思考力【 】									

関連科目、教科書および補助教材	
関連科目	分析化学(2C), 無機化学Ⅲ(3C), 無機分析化学実験(2C), 有機化学実験(3C)
教科書	「入門機器分析化学」 庄野_脇田編著 (三共出版)
補助教材等	配布プリント/毎回の講義

学習上の留意点

講義では, たくさんの補助プリントを配布します。講義中にノートに貼りつけること(貼りつけるスペースをあける)を推奨します。◆小テストは, 基本的に1回の講義で2回あります。講義の初めに前回の復習テストおよび講義最後に授業内容の確認テストを行います。予習復習すること。◆レポートでは, 提出期限を厳守するなどの点を態度・志向性(主体性, 自己管理能力)として評価に入れる。さらに, レポート内容および文章力を通して, 汎用的技能(情報収集力・活用・発信力)の評価を行う。◆試験では, 講義で学んだことの発展として汎用的技能(論理的思考)に関する問題も出題される。試験問題は7割強が記述問題である。英語または日本語で解答してもかまわない。最終結論が正解していることにこしたことはないが, 重要なのは結論に達するまでの過程が正解しているかどうかであり, この点も考慮して採点している。再試は実施しない。

担当教員からのメッセージ

本講義内容は, 分光学の基礎とその分光学を測定原理とした機器分析です。物質工学科の学生は, 進学・就職に関わらず, 何かの物質を扱います。新規物質の合成, 混合物中の目的物質の定量など, 様々な仕事が待っています。その時, 必要になるのが機器分析の知識です。その機器分析の共通する原理原則(分光学)を詳細に講義します。また, 各機器についても実践的な内容を紹介しますので難しく感じるかもしれません。難しいです。先人たちが築き上げてきた機器(信頼される知恵)ですから講義の時間内にすべてを理解することは当然難しいです。少しでもわからないところがあれば, すぐに研究室に質問に訪れてください。訪問した学生のペースに合わせて何度でも何時間でもおつきあいします。講義が進むにつれ, 様々な機器が根幹では繋がっており, 別々に学んだ知識に不要なものがないことに気が付くはずです。では, 楽しんでいきましょう。

授　業　の　明　細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
1	ガイダンス 機器分析の概要	機器分析法の大まかな分類・特徴・分析の流れを学ぶ。また，分析データの取り扱い方を学ぶ。	分析化学で学んだ分析データの取り扱い方を復習しておくこと。
2	分光学の基礎１	光と物質の相互作用に関連して，電磁波の種類，電磁波と化学情報の関係・物質の構造とエネルギー準位を習得する。	無機化学で学んだ軌道を通読しておくこと。学生実験で利用した機器分析を復習すること。
3	分光学の基礎２	光と物質の相互作用に関連して，量子化学の基礎を学ぶ。周期律表の規則を説明できる。	第2回の講義で学んだことを復習すること。
4	分光学の基礎３	光と物質の相互作用に関連して，物質の光の吸収・放出を学ぶ。水素原子のエネルギー準位と電子遷移(Balmer, Paschen, Brackett系列)を習得する。	第2・3回目の講義で学んだことを復習すること。
5	振動分光法１ 赤外・ラマンスペクトル	電磁波分析における振動分光法の位置を学ぶ。赤外吸収分光法の原理を学び，具体例を通して解析の手順を習得する。	指定教科書の振動分光法を全頁通読し，予習復習すること。
6	振動分光法２ 赤外・ラマンスペクトル	振動分光分析の装置原理図を通して，回折格子・検出器・フーリエ変換・干渉計(マイケルソンモーレー)を学ぶ。	第5回の講義を復習しておく。指定教科書の対応頁を読み，予習復習すること。
7	振動分光法３ 赤外・ラマンスペクトル	ラマン分光分析を学び，赤外吸収分光法と対比することで，各々の分析方法の利点・欠点を知る。	第5・6回の講義を復習しておく。指定教科書の対応頁を読み，予習復習すること。
8	中間試験		
9	中間試験の解説 吸光・蛍光光度分析１	中間試験の解説を通じて，習得度を知る。振動分光法と吸光・蛍光光度分析の関係性を学ぶ。	指定教科書の吸光・蛍光光度分析を全頁通読し，予習復習すること。
10	吸光・蛍光光度分析２	吸光・蛍光光度分析の装置構成を学ぶ。Lambert-Beerの法則を学び，データの解析方法(等吸収点など)を習得する。	第2-4，９回の講義で学んだことを復習すること。
11	吸光・蛍光光度分析３	軌道の対称性と吸収スペクトルの関係を学ぶ。具体例(有機分子・金属錯体)を通して，スペクトルの変化を学び，データ解析法を習得する。	第9・10回の講義を復習すること。
12	吸光・蛍光光度分析４	吸光・蛍光・燐光の関係を学ぶ。蛍光・燐光の発光過程(消光)を学び，実例を通してデータ解析方法を習得する。	第9-11回の講義を復習すること。
13	原子分光分析１ 原子吸光分析	原子吸光分析と吸光光度分析の関連性を学び，原子吸光分析の原理を習得する。	これまで学んだ講義内容を復習し，対応頁を通読し，予習復習すること。
14	原子分光分析２ 原子発光分析	原子吸光分析と原子発光分析の違いを学び，原子発光分析の原理を習得する。また測定事例を通して，適用方法を知る。	第13回の講義で学んだことを復習すること。
	期末試験		
15	期末試験の解説 授業改善アンケートの実施	試験問題の解説を通じて，自分の理解している箇所・理解していない箇所を確認する。	
総　授　業　時　間　数			30 時間