

授業科目名 高度分析技術 1

曜日 時限 金-5

テーマ 科学に対する問題発見力と分析力の育成

キーワード 装置構成と原理の理解 データを読む力 真空と X 線

2. 授業で育成する力・スキル

「挑み力」

高度で複雑な分析装置が用いている原理を理解し、得られる分析結果に対して適切な解釈を与えられるようになることを通じて、問題解決に挑む力を育成します。

「科学に対する問題発見力と分析力」

高度分析装置の原理と構造について実習を通じて学び、それらがどのような分野で利用され、どのような役目をもっているか理解を深めることで、科学的な手法による問題の発見と解決のための分析力を育成します。

3. 授業要旨または授業概要

本講義は、高度分析技術 1～3 の初めの講義として、全体に共通する基礎的な知識の習得、高度分析装置の概要理解、そして様々な分析装置の中でも基本的な走査型電子顕微鏡 (SEM) と X 線回折装置 (XRD)、蛍光 X 線分析装置 (XRF) の基礎と概要を学ぶこと、および実際に使えるようになるための実習から構成されています。

4. 学習の到達目標

以下の目標に到達できるようにします。

- (1) 多くの分析装置が用いている真空技術について、基礎から応用までを理解し、真空機器を適切に扱うための知識を身に付け経験を積む。
- (2) X 線に対する理解を深め、適切かつ安全に扱うための知識を身に付ける。
- (3) 走査型電子顕微鏡 (SEM) の原理と装置の構造を理解し、実際に利用することを経験するとともに、利用応用されている研究分野について知識を深める。
- (4) X 線回折装置 (XRD) の原理と装置の構造を理解し、実際に利用することを経験するとともに、利用応用されている研究分野について知識を深める。
- (5) 蛍光 X 線分析装置 (XRF) の原理と装置の構造を理解し、実際に利用することを経験するとともに、利用応用されている研究分野について知識を深める。

5. 授業スケジュール

以下のスケジュールを基本として進めていきます。複数の教員が担当します。担当者によって、多少のスケジュールの変更がある場合があります。

(1) ガイダンス

講義全体の概要説明と、気体分子運動と真空に関する基礎を学びます。

(2) 電子構造とエネルギー

元素の化学的な特徴は、その電子構造が大きくかかわってきます。分析に使われる現象と関連させながら元素の電子構造を学習していきます。

(3) 真空技術と計測技術

多くの分析に必要な真空を人工的につくる方法、そして様々な現象を計測するための方法について、事例をもとに解説していきます。

(4) X線の基礎と安全管理

多くの分析装置では、放射線であるX線を利用します。X線に対する理解を深め安全管理のための基礎知識を身に付けます。

(5) ～ (13) 受講生を3つのグループに分かれ、XRD、SEM、XRFの実習と解析を行います。(各装置3コマ)

(14) 実習と解析経験に基づき、分析装置の利用応用例について理解を深め、他分野との関連を交えながら講義全体をまとめます。

(15) まとめと効果測定

6. 成績評価の基準および方法

以下の視点から評価します。

(1) 真空および真空機器に関する基礎知識を有していること。(10%)

(2) 放射線を含む安全管理上の基礎知識を有していること。(10%)

(3) SEMの原理と構造を理解し、自分の言葉で説明できるとともに、利用のための基礎知識を有していること。(20%)

(4) XRDの原理と構造を理解し、自分の言葉で説明できるとともに、利用のための基礎知識を有していること。(20%)

(5) XRFの原理と構造を理解し、自分の言葉で説明できるとともに、利用するための基礎知識を有していること。(20%)

(6) SEM、XRD、XRFがどのような分野で利用応用されているか、説明できること。(10%)

(7) 必要に応じて各講義で担当教員から課されるレポート等が充実していること。(10%)

到達度90%以上でS、80%以上でA、70%以上でB、60%以上でC、60%未満はEとする。出席回数が3分の2に満たない場合には/とする。

7. 教科書・参考書

区分 書名 著者名 発行元 定価

参考書 Surface Analysis, The Principal Technology .C.Wickerman, I.S.Gimore Wiley 4800

参考書 X線回折分析(セラミクス基礎講座) 加藤誠軌 内田老鶴圃 3120

参考書 X線回折要論 カリテイ、松村源太郎訳 アグネ 7000

参考書 入門表面分析 吉原一紘 内田老鶴圃 3600

参考書 表面分析の基礎と応用 山梨俊郎、福田伸 東京大学出版 3605

8. その他の教材

必要に応じて、適宜資料を配布します。

9. 担当教員の連絡先

本授業に関するお問い合わせは、湘南校舎5号館3階 理学部 サイエンス・マイスター育成プログラム事務局 (tel:0463-58-1545) にお問い合わせください。

また、本授業に関する情報等は、東海大学「サイエンス・マイスター育成プログラム」のホームページ (<http://sci.meister.u-tokai.ac.jp/index.html>) をご覧ください。

10. 授業担当教員からの改善点・コメント

一部、誤った取り扱いを行うと危険な装置も利用するため、十分に仕組みを理解して慎重に実験に臨むこと。コンピュータを使ったデータ解析等を行うため、一部の授業ではノート PC をもっているものは持参することを推奨する。関数電卓も持参すること。