

Physical Properties of Materials

2 units (selection)

Toshihiro Moriga · PROFESSOR / CHEMICAL PROCESS ENGINEERING, DEPARTMENT OF CHEMICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

Target) 無機材料が示す様々な性質についてその基本を講義し、新素材設計のための基礎を修得させる。

Outline) 同じ性質を持つ材料でもなぜ優劣が出てくるのか、化合物の構造とその基本的な物性とをどのように結びつけて考えればよいのかを学ぶ。3-4回ひとまとまりの授業形態をとり、その3-4回の授業のうち、2-3回は講義を中心に、残り1回は演習を中心に行い理解を深める。

Keyword) *Band, Crystal-field theory, Nonstoichiometry, Electric property, Magnetic property, Semiconductor*

Fundamental Lecture) “Basic Inorganic Chemistry”(1.0), “Inorganic Chemistry”(1.0), “Material Science”(0.8), “Materials Process Engineering”(0.5)

Relational Lecture) “Quantum Chemistry”(0.5)

Requirement) 基礎無機化学、無機化学及び材料科学(夜間主コースの学生は無機化学1及び無機材料科学)を履修していることが望ましい。

Notice) 授業を受ける際には、2時間の授業時間毎に2時間の予習と2時間の復習をしたうえで授業を受けることが、授業の理解と単位取得のために必要である。

Goal)

1. To understand the difference in conduction mechanisms of semiconductors and metals.
2. To understand the emerging mechanisms of ferroelectricity and ferromagnetism.
3. To understand the influences of nonstoichiometry of materials on their physical properties.

Schedule)

1. Conductivities of inorganic solids, Electronic structure
2. Semiconduction
3. Exercises on electronic structure and semiconduction
4. Crystal-field theory -Octahedral complexes and weak-field and strong-field limits-
5. Crystal-field theory -Magnetic measurements and tetrahedral complexes-
6. Exercises on crystal-field theory
7. Intrinsic and extrinsic point defects, Nonstoichiometric compounds and solid solutions
8. Solid electrolytes, Rechargeable battery materials and solid oxide fuel cells

9. Exercises on point defects and solid electrolytes

10. Monoxides of the 3d metals (Electronic and magnetic properties)

11. Magnetic property seen in Spinel

12. Ferroelectricity and superconductivity seen in Perovskites

13. Exercises on magnetic and ferroelectric properties

14. Colored pigments and phosphors

15. Semiconductor chemistry

16. Final examination

Evaluation Criteria) 到達目標1は、第1回～第3回及び第15回の講義が、到達目標2は第4回～第6回及び第10回～第13回の講義が、到達目標3は第7回～第9回及び第14回が関連する。到達目標の達成度は基本的に最終試験により評価する。講義終了後の最終試験により成績を評価(60%)、授業への取り組み状況・演習問題の提出状況を加味し(40%)、100点満点で60点以上を合格とする。

Relation to Goal) 本学科学習・教育目標(E:◎)に対応する。

Textbook) シュライバー・アトキンス 無機化学(上・下) 第4版 東京化学同人

Reference) 荒川剛ら共著 無機材料化学[第2版] 三共出版

Contents) <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=215938>

Student) Able to be taken by night course student of same department

Contact)

⇒ Moriga (M603, +81-88-656-7423, moriga@chem.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: Monday 4:30pm—5:30pm for 1st semester, Thursday 4:30pm—5:30pm for 2nd semester)

Note)

- ◇ 三角関数、指数・対数の計算できる機能の付いた関数電卓を持参のこと。
- ◇ 成績評価に対する講義への取り組み姿勢、演習の回答と内容(以上平常点)と最終試験の割合は4:6とする。