

## 熱・統計物理学

## Thermal Physics

2 単位 (選択 (A))

岸本 豊・教授 / 工学基礎教育センター 工学基礎講座

【授業目的】巨視的物理量についてエネルギーの観点から考察を行なう熱力学の初歩と、原子・分子等の微視的性質から物質の巨視的性質を説明する統計力学の初歩を講義し、両者の関係を解説する

【授業概要】まず、熱力学で用いられる基礎概念を解説する。その後、統計力学で用いられる基本的な集団(ミクロカノニカル集団、カノニカル集団およびグランドカノニカル集団)の概念を用いて、熱平衡状態について講義し、巨視的物理量の性質が原子・分子の性質から導かれることについて解説する。また古典統計と量子統計の相違点についても講義する。

【キーワード】熱力学、熱平衡と温度・エントロピー、ボルツマン分布、フェルミ統計とボーズ統計

【先行科目】『量子力学』(1.0)

【履修要件】量子力学の基礎、基本関数の微分及び積分は修得していることが望ましい。

【到達目標】

1. 熱力学の概念を理解する。
2. 統計力学の概念を理解する。
3. 量子統計の特徴を理解する。
4. 簡単な系への応用を行なう。

【授業計画】

1. 導入に代えて-気体分子運動論と熱力学の基本変数-
2. 熱力学第一法則と比熱
3. 熱力学第二法則
4. カルノーサイクルとエントロピー
5. 熱力学的関係式
6. 統計力学の導入
7. ミクロカノニカル集団と熱平衡
8. 温度、エントロピーと熱力学の法則
9. カノニカル集団とボルツマン分布
10. ヘルムホルツの自由エネルギー
11. カノニカル集団の例題
12. グランドカノニカル集団
13. 量子統計の導入-フェルミ統計とボーズ統計
14. 理想フェルミ気体と簡単な応用

15. 理想ボーズ気体

16. 期末試験

【成績評価基準】期末試験 70 %、講義への取り組み状況(小テスト、レポート等)30 % として評価し、総合で 60 % 以上を合格とする

【JABEE 合格】期末試験 70 %、講義への取り組み状況(小テスト、レポート等)30 % として評価し、総合で 60 % 以上を合格とする

【学習教育目標との関連】 A

【教科書】阿部龍蔵著 「熱統計力学」 裳華房

【参考書】久保亮五著 「大学演習 熱学・統計力学」 裳華房

【授業コンテンツ】 <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=216249>

【対象学生】開講コース学生のみ履修可能

【連絡先】

⇒ 岸本 (A 棟 202, 088-656-7548, yutaka@pm.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 金曜日 16:00-17:30)

【備考】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。