科目ナンバリング							
授業科目名<英訳>	熱力学 Thermodynamics			担当者所属職名・氏名	理学研究科　講師　　市川　正敏		
群	自然科学科目群			分野(分類)	物理学(基礎)	使用言語	日本語
旧群	B群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義（対面授業科目）
開講年度・開講期	2024・前期	曜時限	火1	配当学年	主として1回生	対象学生	理系向

[授業の概要・目的]

熱現象に関わる物理学である熱力学について講義する。熱力学は統計熱力学や化学反応、熱機関などの学習の基礎となる科目である。前半はエントロピーを見出すに至るまでを、歴史的経緯に概ね沿う形で解説していく。後半は応用や統計熱力学への基礎となる知識や考え方について解説する。

[到達目標]

学問としての熱力学と、テクニックとしての熱力学、それらの両方の熱力学の基礎となる部分を習得する事を目標とする。

[授業計画と内容]

＜授業で扱うトピックス＞
偏微分；内部エネルギー；カルノーサイクル；熱力学第二法則；エントロピー；熱平衡；熱力学関数。

第1 回 偏微分と全微分
偏微分と全微分に関して解説する。
第2 回 偏微分係数で表した状態方程式
状態方程式を題材に熱力学変数と偏微分に馴染む。
第3 回 内部エネルギー
内部エネルギーと熱力学第一法則を解説する。
第4 回 カルノーサイクル
カルノーサイクルを偏微分で書き直す。
第5 回 熱力学第二法則
どういう現象を熱力学第二法則と呼んでいるか解説する。
第6 回 熱力学的温度とエントロピー
前回から引き続いて、熱力学的温度とエントロピーの発見を解説する。
第7 回 クラウジウスの不等式
前回から引き続いて、クラウジウスの不等式を導出し、熱力学第二法則がどういうものか解説する。

第8 回 熱平衡
平衡の概念の解説と、新しい熱力学関数を導入する意義を解説する。
第9 回 熱力学関数とルジャンドル変換
ルジャンドル変換と、それを適用して出てくる熱力学関数を解説する。ついでにマクスウェル関係式を示し、それを使ってジュール・トムソン効果を解説する。
第10 回 平衡条件と安定性
これまでの知識を用いて、各種平衡条件を整理する。
第11 回 ギブス―デュエムの関係式
ギブスエネルギーと化学ポテンシャルを使った考察からギブス―デュエムの関係式を導出し、ギブスの相律を解説する。
第12 回 二成分系や混合系

熱力学(2)へ続く↓↓↓

熱力学(2)

ギブスエネルギーを使って、多成分系、混合エントロピーなどを解説する。
第13回 質量作用の法則や相転移
ギブスエネルギーを使って、質量作用の法則、相転移、ファンデルワールス方程式などを解説する。

第14回 熱力学演習
熱力学の練習問題を解く。講義の進行具合によっては、入門的統計熱力学で気体の状態方程式を導出したり、解説が薄かった箇所の復習に充てる。
第15回 期末試験／学習到達度の評価
第16回 フィードバック
フィードバック方法は別途連絡します。

[履修要件]

高校レベルの力学と微分を習得していること。

[成績評価の方法・観点]

定期試験の結果に基づき評価する（１００点）。

[教科書]

使用しない

[参考書等]

（参考書）
授業中に紹介する

[授業外学修（予習・復習）等]

各回の内容を自分なりにでも理解して次の回の授業を聴く方が理解がしやすい。

[その他（オフィスアワー等）]

質問等は授業終了後の時間や電子メールですることが望ましい。