

[第14回目] 発展

《今日の授業の目標》

熱力学の第2法則の2つの原理。変化の不可逆性の指針。不可逆性と分子の熱運動の乱雑さ。

○ 熱力学の第2法則

クラウジウスの原理

低温の物体から熱を受け取り、これを高温の物体に移す
(そしてそれ以外に何の変化も残さない) ことはできない。

トムソンの原理

一つの熱源から熱を受け取りその全てを仕事に変える
(そしてそれ以外に何の変化も残さない) ことはできない。

クラウジウスの原理, トムソンの原理, カルノーの原理は, 表現は異なるが同等である。
これら同等な法則を総称して, 熱力学の第2法則と呼ぶ。

○ 可逆と不可逆

状態変化 $A \rightarrow B$ が

可逆な変化 = : 何らかの方法によって, 物体の状態 $B \rightarrow A$ へ元に戻して,
さらに外部も元の状態に戻すことができる変化

例: 準静的な等温変化, 準静的な断熱変化

不可逆な変化 = : どんな方法によっても, 物体と外部を
完全には元の状態に戻せない変化

例: 熱伝導, 摩擦熱

熱力学の第1法則では不可逆かどうかの判定はできない。

熱力学の第2法則は, 変化が不可逆かどうか, どの方向に変化が進むのか
を判定するための指針となる。

変化が不可逆 = この変化が一方通行で, 逆の変化は起こらない

↓ ミクロな視点 (分子の熱運動) からの解釈

分子の熱運動の乱雑さが増える方向へ変化は進む傾向にある

(参考: この乱雑さの度合いを数値で表したものがエントロピーである。)

次回予定 [第15回目] まとめ

レポート問題 第14回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

数値で計算する問題は, 答えにも必ず単位をつけること!

- ☆... 問1 本日の授業で学んだことで, 重要と思うことをまとめよ。式も一部用いてよいが, 基本的に文章で答える。) 授業を欠席した場合は, 教科書の該当箇所を自習して答えること。

教科書 p.76~77 にある演習問題から

問2 問題 A.7 の⑤を答えよ。 問3 問題 A.7 の⑥を答えよ。

問4 問題 A.7 の⑦を答えよ。

期末試験については, 15回目授業で説明する。

期末試験の採点終了後に合格者の学籍番号を, D0308 研究室前の掲示板に掲示する。合格していても学籍番号を掲示されたくない者は, レポート解答用紙の左下で「不可」に○を付けて意思表示すること。

※確認テスト2回目を欠席した者は, 追試を行うので早めに申し出ること。

〆切（木 3 → 火 13 時）を必ず守る。☆は必ず答える。

基礎物理 B（14 回目）原科

解答用紙（授業 曜 限）学籍番号 _____

氏名 _____

数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつけること！

☆… 問 1

問 2 (a)

_____ の原理

_____ の原理

(b)

問 3 (a)

(b)

問 4 (a)

(b)

合格者の学籍番号揭示
可 ・ 不可

☆このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分,
それ以外に、この講義の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。