

## プレゼン資料の作成

プレゼンまでのステップ (英語, 日本語どちらの場合でも共通)

- 1) 発表すべき(学術的)内容をきちんと理解する
- 2) 発表すべきデータや資料, 計算, 結果を整理
- 3) プロット(基本となる論理的筋書き)を構築
- 4) 発表時間, 場所, 対象を考えて内容の割り振りを決める  
(2)-4)の順番は必ずしもこの通りでなくてよい)
- 5) 聴衆が理解しやすいように配慮して資料を作成  
(自分や一部の専門家だけがわかっていても意義は少ない)
- 6) 作成した資料で予行演習をしておく  
(特に英語の場合は実際に口にしておくことが重要)

# 演習

物理に関するあるテーマを自由に選び，それをプレゼンで説明するためのプロットを立てよ．(日本語でよい)

対象： 物理学科の同級生約30人

場所： 40人ほど入る教室．プロジェクター類のOA機器有

時間： 10分 ⇒ 資料であるグラフや図を除き，**約3分で1ページほど**を目安とする．

まず，最初にプロットと章立てを決め，それに肉付けをしていく．いきなり英語でやらなくとも，プロットは日本語で書き始めても可．(慣れれば最初から英語で．)

プロットの例: 気体分子運動論を説明することを例とする .

Title: Kinetic theory of an ideal gas

1. Introduction

ボイル・シャルルの法則を原子分子の立場から説明することを宣言  
そうすることのメリットはどこにあるかを説明

2. Motion of one atom

箱の中に閉じ込められた質点の運動を記述 .

3. Microscopic values and macroscopic values

個々の粒子の運動エネルギーや箱の壁におよぼす力積の平均値が、  
圧力や温度といったマクロな量とどう結びつくかを説明 .

4. Summary and discussions

まとめとさらなる発展についてなどの議論を加える .

# Kinetic Theory of an Ideal Gas

T. Kurimoto (Toyama U.)

2004 Dec. 14

## 1. Introduction

Thermo dynamics  $\Rightarrow$  **Macroscopic** properties of matter ( $P, V, T, U, \dots$ )

we know **Matter is made of atoms.**

Can we explain the macroscopic properties in terms of atoms?

What is the connection between the microscopic and macroscopic worlds?

$\Rightarrow$  Best Lab. for study: ideal gas of monoatomic molecules  
(almost no interaction among molecules)

## 2. Motion of one atom

Consider the motion of an atom (mass  $m$ ) in a cubic box ( $V = L^3$ ).

The particle collide with the walls elastically.

$\Rightarrow |v_x|, |v_y|, |v_z|$  conserve.

Time between collision with the wall  $W_x$ :

$$\Delta t = \frac{2L}{|v_x|}$$

Momentum change per a collision:

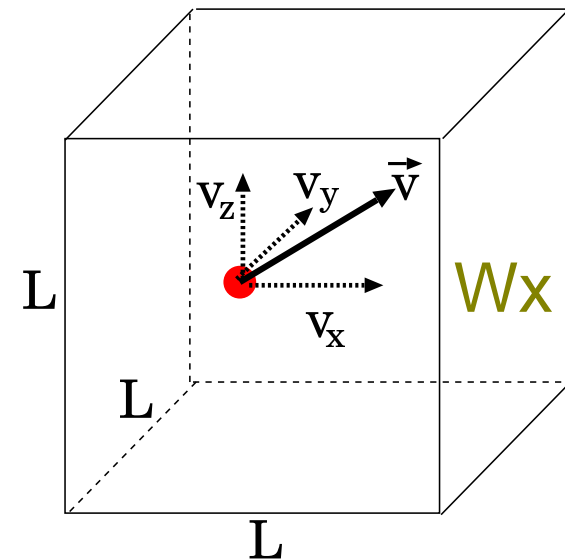
$$\Delta p = 2m|v_x| = f \Delta t$$

The force ( $f$ ) by one atom:

$$f = \frac{2m|v_x|}{\Delta t} = \frac{m|v_x|^2}{L}$$

Kinetic energy of the atom:

$$E_{kin} = \frac{m\vec{v}^2}{2} = \frac{m(v_x^2 + v_y^2 + v_z^2)}{2}$$



### 3. Microscopic values and macroscopic values

Take average considering the symmetry (all directions are equivalent);

$$\langle v_x^2 \rangle = \langle v_y^2 \rangle = \langle v_z^2 \rangle = \frac{1}{3} \langle \vec{v}^2 \rangle$$

Let the number of atoms be  $N$ , then

$$\text{Force (} F \text{) to the wall: } F = N \langle f \rangle = N \frac{m \langle v_x^2 \rangle}{L} = N \frac{m \langle \vec{v}^2 \rangle}{3L} = \frac{2}{3L} N \langle E_{kin} \rangle$$

↓

$$\text{Pressure: } P = \frac{F}{L^2} = \frac{2}{3L^3} N \langle E_{kin} \rangle = \frac{2}{3V} N \langle E_{kin} \rangle$$

⇕

We know the equation of state:  $PV = nRT$

$$\text{Then, } nRT = \frac{2}{3} N \langle E_{kin} \rangle = \frac{2}{3} nA \langle E_{kin} \rangle \quad (A: \text{ Avogadro's constant})$$

$$\langle E_{kin} \rangle = \frac{3R}{2A} T \equiv \frac{3}{2} kT \quad (k: \text{ Boltzmann constant})$$

## 4. Summary and Discussions

### Summary

- Pressure is connected with the collision of atoms with walls.
- Temperature is connected with the (average) kinetic energy of the atoms.

### Discussions

- ★ How the theory is modified in the case of 2 or more atomic molecular?
- ★ How the theory is modified if there is an interaction among molecules?
- ★ How can we treat liquids and solids?

## 冬休みの課題

物理または数学上のテーマを一つ取り上げて，(例: ケプラーの法則と万有引力の法則，ドップラー効果，テーラー展開，など．ただし，気体分子運動論は講義で扱ったので不可) 自分なりの**プレゼン資料を英語で作成**せよ．対象は物理学科の2年生向けで，時間は10分とする．紙に記した場合は理1号館A218室のポストへ，電子化した場合は**PDF形式**にしてメールせよ．(Word，一太郎，Powerpoint 等のファイルは不可)

採点は物理の質，英文を考慮して行なう．他人と同じような回答や，安易な回答の場合の点数はその程度に従って低くなる．

締切 2005 Jan. 11の正午まで

12/21の授業はこれまで勉強してきたことを総復習するため，試験形式の演習を行なう．(演習問題を配り，時間内に解答を記して提出．) 演習の際に参考となるものは見てよいので，辞書，ノート，配布した教材等自分が必要と思うものを持参すること．