

# E-18

## プランク定数とボルツマン定数

日本文理大学<sup>A</sup>, 日本文理大学工学部機械電気工学科<sup>B</sup> 竹本義夫<sup>A</sup>, 島元世秀<sup>B</sup>

### 1. プランク定数・ボルツマン定数

(a) 島元関係式

プランク定数  $h = 6.626070040 \times 10^{-34} J \cdot s$

電子の電荷  $e = 1.6021766208 \times 10^{-19} C$ 、光の速度  $c = 2.99792458 \times 10^8 m/s$  である。

故に  $\frac{h}{ec} = \frac{6.626070040 \times 10^{-34} J \cdot s}{(1.6021766208 \times 10^{-19} C) \times (2.99792458 \times 10^8 m/s)} = 1.37951 \times 10^{-23} J \cdot s^2 / (C \cdot m)$  は

ボルツマン定数  $k = 1.38064852 \times 10^{-23} J/K$  と一致する。

これより、

$*k_{[J/K]} = \frac{h}{ec_{[J \cdot s^2 / (C \cdot m)]}}$  (島元関係式) を得る。

ここで、温度  $K$  は電荷  $e$  の加速度的変化  $C \cdot m/s^2$  である。

(b) 気体の状態方程式、 $R = kN_A$ 、 $\cdot \cdot$  気体定数、 $N_A$ 、 $\cdot \cdot$  アボガドロ数

$pV = nRT$  ( $n$  モル)  $\Rightarrow pV = RT = kN_A T$  ( $1$  モル)  $\Rightarrow pV = kT$  (原子 1 個)  $= \frac{h}{ec} T$  ( $= h\nu$ )  
(島元関係式)

2. 温度 ( $T$ )、原子の衝突、最外殻電子 (速度  $= v$ ) の振動と光 ( $\nu$ ) の放出

$T = ec \frac{d \log \gamma \beta}{2\pi d\tau} [C \cdot m/s^2] (= ec \cdot \nu)$ 、 $\nu = \frac{d \log \gamma \beta}{2\pi d\tau} [1/s]$  (振動数)

\*詳しくは <http://www.nbu.ac.jp/~shimamoto/genko.html>