「ボルツマン定数」を読む前に

クロメル@物理のかぎプロジェクト

2011-01-26

この記事では，ボルツマン定数がなぜ一分子当たりの気体定数と呼ばれるかを簡単にですが，確認しておきます．

まず，理想気体の状態方程式を復習します．それは，以下の様なものでした．箱の中に気体が入っている時を考えます．

$$pV = nRT \tag{1}$$

後の為に，少し変形しておきます．

$$\frac{pV}{T} = nR \tag{2}$$

p は圧力，V は箱の体積，n は気体のモル数，R は気体定数，T は絶対温度です．

モル数 n は，分子数 N，アボガドロ数 N_A を用いて，$n = N/N_A$ と書けますから，

$$\frac{pV}{T} = N(R/N_A) \tag{3}$$

ここで，

$$k_B \equiv \frac{R}{N_A} \tag{4}$$

と置きます．これが，ボルツマン定数の定義だと思います．つまり，

$$\frac{pV}{T} = Nk_B \tag{5}$$

箱の中の粒子数が 1 個の時を考えます．$N = 1$ です．

よって，

$$\frac{pV}{T} = k_B \tag{6}$$

式 (2) と式 (6) を比較してください．これは，つまり，圧力，体積，温度を設定した時，一つの気体分子がとる状態方程式を示しています．これが，ボルツマン定数が一分子当たりの気体定数と呼ばれるゆえんです．

それでは，今日はこの辺で．

続きは，こちら．