

根平均二乗速度

エネルギー等分配則から熱平衡状態における気体分子の速さを見積ることができる。

$$\sqrt{v^2} = \sqrt{\frac{3k_{\text{B}}T}{m}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

この $\sqrt{v^2}$ を根平均二乗速度という。 M はモル質量（分子量）である。分子はそれぞれが異なる速さで運動しているが、この式はその代表的な大きさを与えてくれる。この式から、25°Cのヘリウム原子（原子量 4.00）の根平均二乗速度は $1.36 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$ であることがわかる。窒素分子（分子量 28.0）の場合は 515 ms^{-1} である。気体が全体としては静止しているように見えても、個々の分子は非常に大きな速度をもち、絶えず衝突を繰り返しながら、あらゆる方向に向かって飛び回っている姿が浮かび上がってくる。