

[ファンデルワールス式の定性的理解]

理想気体の状態方程式 $P = \frac{nRT}{V}$

ファンデルワールス式 $P = \frac{nRT}{V - nb} - a\left(\frac{n}{V}\right)^2$

1. 理想気体の状態方程式では、分子の体積と分子間力をゼロとするが、ファンデルワールス式では、ゼロとしない。
2. 分子に体積があると、分子の動ける体積が狭くなる。

動ける体積 $V - nb$

3. 分子間力があると、分子が壁に衝突する際の衝突頻度および力積が減り、圧力が減る。それぞれによる減少量は気体のモル濃度に比例すると仮定する。

圧力減少量 $a\left(\frac{n}{V}\right)\left(\frac{n}{V}\right)$

4. 理想気体の圧力 P を「 P -圧力減少量」に置き換え、体積 V を「動ける体積」に置き換えるとファンデルワールス式が得られる。

ファンデルワールス式 $P = \frac{nRT}{V - nb} - a\left(\frac{n}{V}\right)^2$