

[1] 電荷移動錯体について例を挙げて説明しなさい。

電荷移動錯体とは、電子供与体（ドナー）と電子受容体（アクセプター）とが形成する複合体であり、ドナー-アクセプター錯体とも呼ばれる。電荷移動とは、分子間において電子が部分的に移動、あるいは非局在化する現象を指す。一般に、ファンデルワールス力よりも近距離で比較的強く作用する。代表的な例として、ヨウ素-デンプン反応が挙げられる。また、アミン類やアルコール類が金属イオンに配位して形成される金属錯体も、広義には電荷移動錯体の例である。金属錯体におけるドナー-アクセプター結合は、特に配位結合と呼ばれる。

[2] ファンデルワールスの状態方程式について説明しなさい。

ファンデルワールスの状態方程式は、理想気体の状態方程式では無視されている「分子の大きさ」および「分子間相互作用」を考慮し、実在気体の挙動を表すために導入された状態方程式である。

$$\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$$

p は圧力、 V は体積、 n は物質量（モル）、 R は気体定数、 T は絶対温度である。 a , b はファンデルワールス定数と呼ばれ、各実在気体に固有の値をもつ。 $\frac{an^2}{V^2}$ は分子間力に関する項であり、 nb は分子の大きさによる排除体積に相当する。

[3] 反応次数の決定法を2つ挙げ、それぞれについて説明しなさい。

微分法：反応速度を v 、反応物の濃度を C とする。反応速度式 $v = kC^n$ を対数表示すると $\ln v = \ln k + n \ln C$ となる。縦軸に $\ln v$ を、横軸に $\ln C$ をとりプロットすると直線関係が得られ、その傾きから反応次数 n を決定できる。特に、反応初期における反応速度を用いて反応次数を決定する方法は初速度法と呼ばれる。

半減期法：種々の初濃度 C_0 に対して半減期 $t_{1/2}$ を測り、 $\ln t_{1/2}$ を縦軸に、 $\ln C_0$ を横軸にとってプロットすると直線関係が得られる。その直線の傾きは $1 - n$ となるため、そこから反応次数を決定できる。