

学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_ :

エンタルピー $H$ は $H = U + PV$ のように定義される量である。系が定圧のもとにあつて膨張の仕事だけができるならば、エンタルピー変化 $\Delta H$ は、系に加えられた熱量 $q$ に等しい。 $H$ を定圧条件下、温度 $T$ で偏微分したものを定圧熱容量 $C_P$ と呼び、内部エネルギー $U$ を定容条件下、 $T$ で偏微分したものを定容熱容量 $C_V$ と呼ぶ。多くの場合、 $C_P > C_V$ であるが、特に完全気体(1 mol)においては $C_P - C_V = R$ という関係が成立する。

完全気体(1 mol)が体積 $V_i$ から $V_f$ まで等温変化する場合の $q$ ,  $\Delta U$ ,  $w$ を求めてみよう。内部エネルギー変化 $\Delta U$ は等温過程なので0であり、かつ $\Delta U = q + w$ なので $q = -w$ となる。 $w = -\int PdV$ であり、これに $P = RT/V$ を代入して解くことで $w = RT \ln(V_f/V_i)$ が得られる。従つて $q = RT \ln(V_f/V_i)$ となる。

定容熱容量 $C_V$ で温度 $T_1$ の完全気体1 molを、温度が $T_2$ になるまで断熱可逆圧縮した場合の $q$ ,  $\Delta U$ ,  $w$ を考えてみよう。まず、断熱過程であるから $q = 0$ は自明である。また定義より $\Delta U = C_V(T_2 - T_1)$ であることより、 $w$ は $\Delta U = q + w$ および $q = 0$ の関係式から $w = C_V(T_2 - T_1)$ と求められる。