「よくわかる熱力学」の訂正用ファイルです。これをB5に印刷して該当部分を本に貼り付けてください（日本語の誤字などは入れてません）。

貼り付けるのは糊でもよいですが、両面テープを貼り付けてから切り取るという方法もよいでしょう。

ファイルは少し多めの文章を入れていますが、必要な部分だけ切り取って使った方がよいかもしれません。修正部分の詳細は、サポートページのリストも参考にしながら修正してください。

p84の結果1の下

この原理は、仕事が0になるとき[†15]を除き、上の操作の逆操作の存在を否定する。この「Planckの原理」は要請5 → p80「Kelvinの原理」から導くことができ

p91の脚注3

この脚注[†3]

p92の結果2の3行下

まず、$\boxed{T; \{V\}, \{N\}}$ から、ある一つの断熱準静的操作で体積を $\{V'\}$ に変える[†6]。このときの終状態の温度を T'' とする。T'' は準静的操作のやり方と始状態と $\{V'\}$ を決めれば一つに決まるので自由に選べる量ではない。

p98の(5.7)の3行下

負である[†18]。

[†15] 仕事が0で $T \neq T'$ であるときは、比熱が0の物質を考えていることに対応する。

[†3] この要請を満たさない系として「温度が下げられる系」があったとすると、その系は後で出てくる比熱が負の系になる（通常は比熱は正である）。そんなものはないだろうと言いたくなるのだが、重力相互 → p101 作用する天体の系（極端な例ではブラックホール）は比熱が負の系の例となる。そういう特異なものを考えるとき以外は安心して要請してよい。本書では比熱は正とする（0も考えない）。

[†18] Planckの原理だけでは仕事が0である可能性は排除されないがそれは比熱が0の物質を認めることになるので省く。

$\boxed{\text{p100 の結果 5 の下}}$

「U が T の増加関数である」は別の言い方では「後で出てくる定積熱容量 → p??（または定積比熱）が正である」になる。比熱が負または 0 であるような変な物質を考えるときには結果 4 → p99 はもちろん成り立たない。これは、比熱が負の物質があると $\boxed{\text{要請 6}}$ → p91（温度を上げる断熱操作があること）が成り立たないことを示している（むしろそんな物質では温度を下げられる）[†21]。

$\boxed{\text{p170 の (9.3) の 3 行上}}$

S の変化は逆符号で消し合う。よって、「$\dfrac{Q}{T}$ を flow とするような stock」(吸熱すると S が増えるようにする) を作れそうだ。そこでこの量を T, U, F で表してみる。

$\boxed{\text{p171 の (9.7) の下}}$

となる。この式は $\boxed{\text{低小}}\xrightarrow{\text{等温準静}}\boxed{\text{低大}}$ と $\boxed{\text{高小}}\xrightarrow{\text{等温準静}}\boxed{\text{高大}}$ で $\dfrac{U-F}{T}$ という量の変化が等しい（小→大で同じだけ増える）ことを意味している。条件 (2) は満たされた。条件 (1) は、9.1.3 項 → p173 で満たすようにする。

$\boxed{\text{p182 の 9.2.1}}$

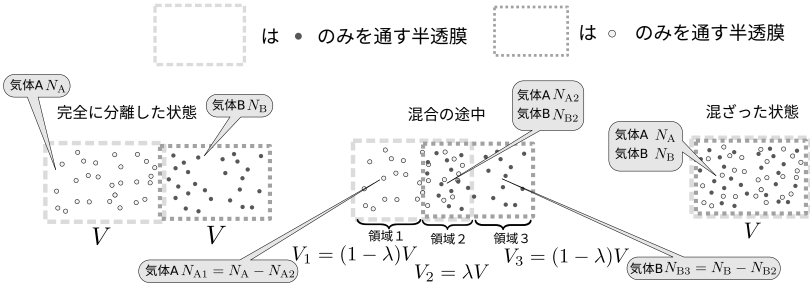
このようにして $S = \dfrac{U-F}{T}$ という式で定義されたエントロピーは 5.5.2 項 → p117 で考えた S がそうだったように、「断熱準静的操作では変わらない」さらには「不可逆な断熱操作では増える」 という重要な性質を持つ。その他の性質について考えていこう。

$\boxed{\text{p215 の (10.34) の上}}$

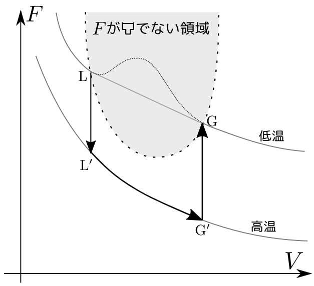
ここではエネルギーの保存を考えたが、次にエントロピーの方が保存してエネルギーが変化する場合を考えよう。これはここまでとはまったく違う状況で、「断熱準静的操作だけを許して、系に仕事をさせ、終状態では体積を始状態と同じに戻しておく（【演習問題 9-4】→ p196 を参照)」という操作である。

$\boxed{\text{p329 の下の図}}$

[†21] p91 の脚注 †3 を参照。本書では比熱が負または 0 の物質については考えないことにしておく。



p272 の上の図



p347 の (B.121)

$$T' \geq T\left(\sqrt{(1-x^2)^{-\frac{1}{3}}}\right)^{\frac{1}{4}} = \frac{T}{(1-x^2)^{\frac{1}{24}}}$$

p355 の (B.121)

$$\left(\frac{\partial U(T;V)}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial F[T;V]}{\partial V}\right)_T - T\left(\frac{\partial\left(\frac{\partial F[T;V]}{\partial V}\right)_T}{\partial T}\right)_V = -P(T;V) + T\left(\frac{\partial P(T;V)}{\partial T}\right)_V$$

以下の間違いは第 2 刷で訂正されました。

p16 の 3 行目から

一般の場合、$d\vec{x}_A$ と $d\vec{x}_B$ は一致するとは限らない。二つの $d\vec{x}$ の違いが $\vec{F}$ と垂直な場合であれば、$\boxed{d\vec{x}_A \neq d\vec{x}_B}$ であっても $\boxed{\vec{F}_{BA} \cdot d\vec{x}_A = -\vec{F}_{AB} \cdot d\vec{x}_B}$ になる。これは、物体が変形することなく摩擦もなく、接触面が滑っている場合である。この場合には「A が B にする仕事」と「B が A にする仕事」は逆符号で同じ絶対値である。

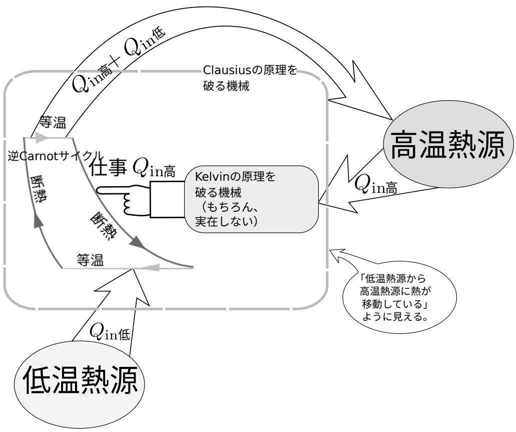
p38 の (2.49)

$$\tilde{U}(V,\ell) = \underbrace{U(Q,\ell) - \left(\frac{\partial U(Q,\ell)}{\partial Q}\right)_{\ell} Q}_{Q=Q(V,\ell)} = \underbrace{\frac{Q^2\ell}{2\varepsilon S} - \frac{Q^2\ell}{\varepsilon S}}_{Q=\frac{\varepsilon SV}{\ell}} = -\frac{\varepsilon S V^2}{2\ell}$$

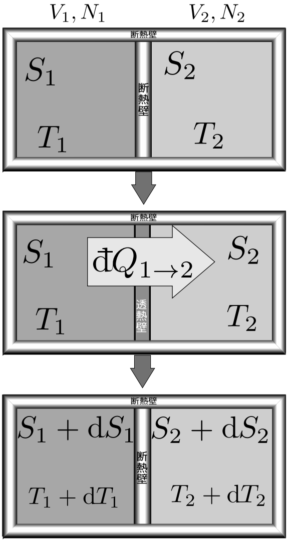
p160 の (8.13)

$$\boxed{T_1, T_2 \text{ の熱源で動くときの吸熱比}} = \frac{f(T_1)}{f(T_2)}$$

p167 の図



p191 の図



p229 の練習問題の上

であるのと同様に、「N という示量変数の変化に応じてのエネルギー変化の割合」が μ である。

p242 の (11.39)

$$P_{\mathrm{B}} = -\left(\frac{\partial F_{\mathrm{B}}[T;V_{\mathrm{B}},N_{\mathrm{B}}]}{\partial V_{\mathrm{B}}}\right)_{T;N_{\mathrm{B}}}, \quad P_{\mathrm{AB}} = -\left(\frac{\partial F_{\mathrm{AB}}[T;V_{\mathrm{AB}},N_{\mathrm{A}},N_{\mathrm{B}}]}{\partial V_{\mathrm{AB}}}\right)_{T;N_{\mathrm{A}},N_{\mathrm{B}}}$$

p246 の (11.42),(11.43)

$$\begin{aligned} F_{\text{前}}[T;V,N] =& F_0[T;V,(1-x_{\text{前}})N] + F_1[T;V,x_{\text{前}}N] \\ F_{\text{後}}[T;V,N] =& F_0[T;V,(1-x_{\text{後}})N] + F_1[T;V,x_{\text{後}}N] \end{aligned}$$

p295 の脚注 6

†6

p303 の (14.26) とその下

$$\prod_i \left(\frac{P_i}{P_0}\right)^{\nu_i} = \underbrace{\exp\left(-\sum_i \frac{\nu_i \mu_i(T,P_0)}{RT}\right)}_{K(T)}$$

のように書き直すことが多い。(14.26) の右辺は「実験開始前から決まっている量」[†27] で表されていることが利点である。この右辺 $K(T)$ を「平衡定数」と

p303 の問い 14-2 の冒頭と最後

平衡定数 $K(T)$ の温度依存性に関して

された量の、T, P_0 での値である（今は理想気体を考えているので、$\mu_i(T, P_0)$ は物質量にも X にも依らないことに注意)。

p339 の【問い 8-3】のヒント

逆 Carnot サイクルは、温度 $T_{低}$ の低温熱源から $Q_{\mathrm{out}\,低}$ の熱を奪って、温度 $T_{高}$ の高温熱源に $Q_{\mathrm{in}\,高}$ の熱を与える。このとき系が $Q_{\mathrm{out}\,低} - Q_{\mathrm{in}\,高}$ の仕事（実は負の仕事）をする。

p349 の (B.73),(B.77)

$$\frac{Q_{\mathrm{out}\,低}}{Q_{\mathrm{in}\,高}} = \frac{(T_{低})^\beta}{(T_{高})^\beta} \times \frac{\log\left(\frac{V_{低大}}{V_{低小}}\right)}{\log\left(\frac{V_{高大}}{V_{高小}}\right)}$$

$$\frac{Q_{\mathrm{out}\,低}}{Q_{\mathrm{in}\,高}} = \frac{(T_{低})^\beta}{(T_{高})^\beta}$$

[†6] X には範囲があり、始状態の物質（反応系）のどれかが 0 になるところが最大値 $X_{\max}$、終状態の物質（生成系）のどれかが 0 になるときが最小値 $X_{\min}$ となる（最初から生成系の物質がなかったなら $X_{\min} = 0$、そうでないなら $X_{\min} < 0$)。X そのものではなく最大値が 1、最小値が 0 になるように定数倍と定数シフトした変数 $\epsilon = \dfrac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$ を「反応進行度」と呼ぶ本もある。