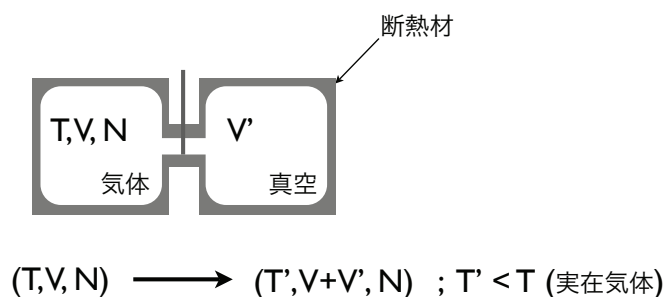
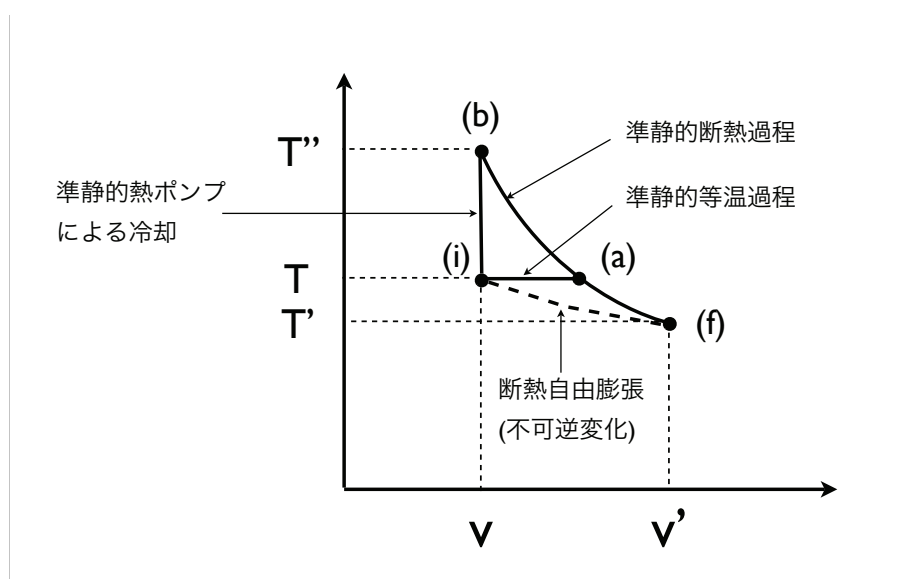


例題 2 (緩和過程 (不可逆変化) と準静的過程)

断熱自由膨張によって変化した気体の状態を、もとの状態にもどすような準静的過程を与えよ。



(解答例)



実在の気体では、断熱自由膨張によって温度が下がる。すなわち $T' < T$ 。(これは、気体の分子が分子間引力に抗して膨張することによる)

方法 1: はじめに、準静的断熱圧縮によって、気体の温度を T まであげる。その後、準静的等温圧縮によって、気体の体積を V まで減少させる。図中、 $(f) \rightarrow (a) \rightarrow (i)$ の過程。

方法 2: はじめに、準静的断熱圧縮によって、気体の体積を V まで減少させる。このときの気体の温度 T'' ははじめの温度 T よりも高くなっている。(理由は第 4 章参照) その後、準静的な熱ポンプによって温度 T まで冷却する。ただし、このとき、体積を一定に保つ。図中、 $(f) \rightarrow (b) \rightarrow (i)$ の過程。

(注) これらの過程は可逆である．逆過程によって，断熱自由膨張によるものと同じ状態の変化を，準静的に気体に及ぼすことができる．ただし，気体以外の外界にも変化が生じていることに注意．