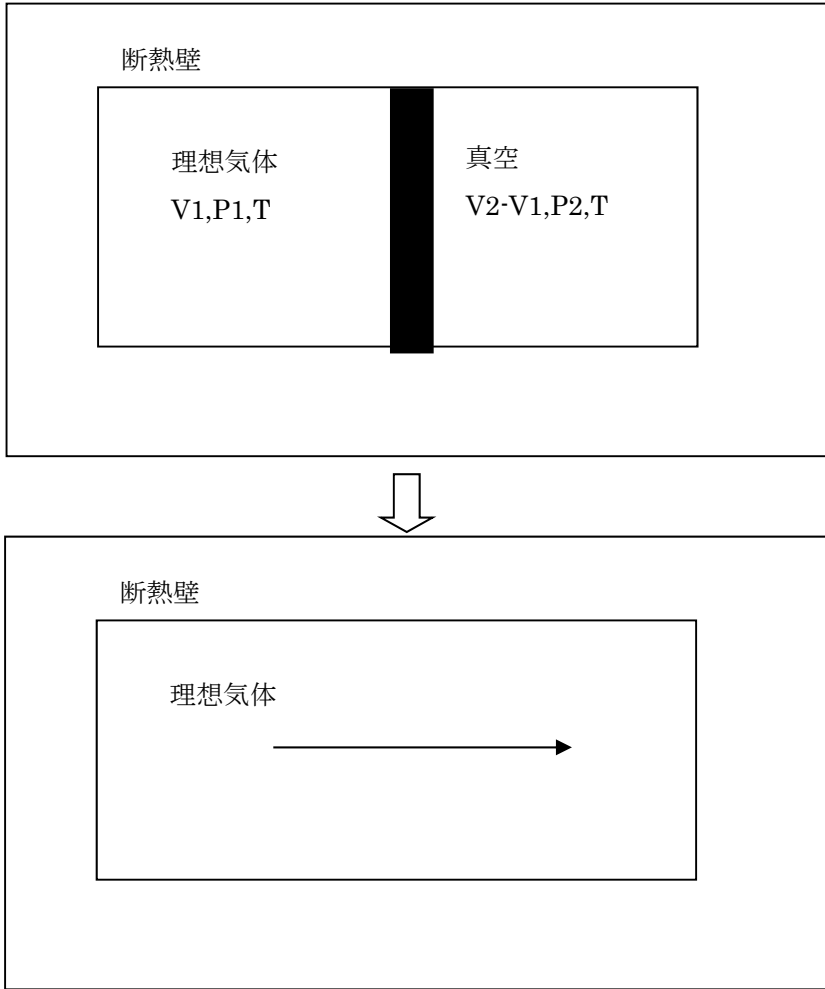
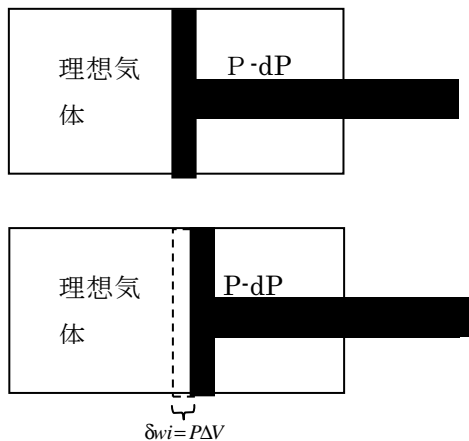


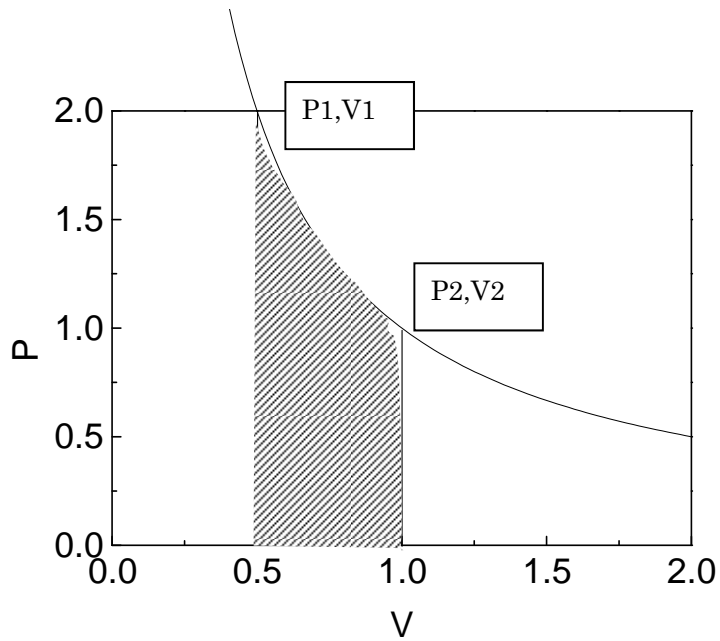
演習問題

問1 いつもながら，下記の過程の ΔU ，熱，仕事， ΔS ， ΔA ， ΔG を求めよ．導き方を示し答えよ．



問2 又いつもながら，ピストンを使った場合について，等温可逆膨張をさせたとする． ΔU ，熱，仕事， ΔS ， ΔA ， ΔG を求めよ．また，なした仕事は，下記グラフの斜線部分であることを確認せよ．





問3 外部の圧力をいきなり P_2 に下げて、等温で膨張させた。

まず、グラフでその過程を表せ、そのときの ΔU , 熱, 仕事, ΔS , ΔA , ΔG を求めよ。

問4 膨張させたあと、圧力 P_1 を増加させて、等温で収縮させた。まずグラフでこの過程を表し、 ΔU , 熱, 仕事, ΔS , ΔA , ΔG を求めよ。

問5 問3と問4を合わせ、元の状態に戻す。 ΔU , ΔS , ΔA , ΔG はどうなるか求めよ。熱, 仕事を調べよ。外部から仕事をされて、熱として出て行っていることを確かめよ。

回答

1。

等温であるので、 $\Delta U = 0$ また、 $\Delta H = \Delta(U + PV) = \Delta U + \Delta(PV) = \Delta U + \Delta(nRT) = 0$

$$\Delta S = nR \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

$$\Delta A = \Delta U - T\Delta S = -nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

$q=w=0$

2.

ΔU , ΔH , ΔS , ΔA , ΔG は状態量なので同じ

$$q = -w = -nRT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

3.

ΔU , ΔH , ΔS , ΔA , ΔG は状態量なので同じ

$$q = -w = P_2(V_2 - V_1)$$

4.

ΔU , ΔH , ΔS , ΔA , ΔG は状態量なので3で求めたものに符号を変えたものになる。

$$q = -w = P_1(V_1 - V_2)$$

5.

元に戻るの、 ΔU , ΔH , ΔS , ΔA , $\Delta G = 0$

$$q = -w = (P_2 - P_1)(V_2 - V_1) > 0$$

ここに数式を入力します。