

(問題5の続き)

- (2) 図2のように2つの空間に仕切られた断熱容器の一方に実在気体を入れ、他方を真空にする。その時の実在気体の状態は図1のAに一致する。仕切りの栓をはずすと気体は両空間を満たして、圧力は p_1 になった。この時の実在気体の状態はB~Eのいずれか。理由と共に答えよ。

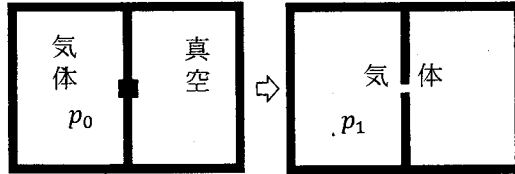


図2 気体の自由膨張実験

- (3) 図2の状態変化は不可逆過程である。この変化が不可逆過程であることは、どのような条件下でどの状態量がどのように変化すると表現できるか答えよ。
- (4) 図2の状態変化を理想気体に対して行なった場合、変化の前後が同じ値となる状態量をエントロピー、内部エネルギー、エンタルピー、温度の中からすべて挙げ、その理由を説明せよ。

問3 図3は実在気体の状態図である。臨界圧力 p_c 以下の状態Bの実在気体は定圧(圧力 p_0)で冷却すると温度 T_1 で液化し、さらに冷却すると状態A(温度 T_A , 圧力 p_0)の液体になる。実在気体について、以下の設問(1), (2)に答えよ。

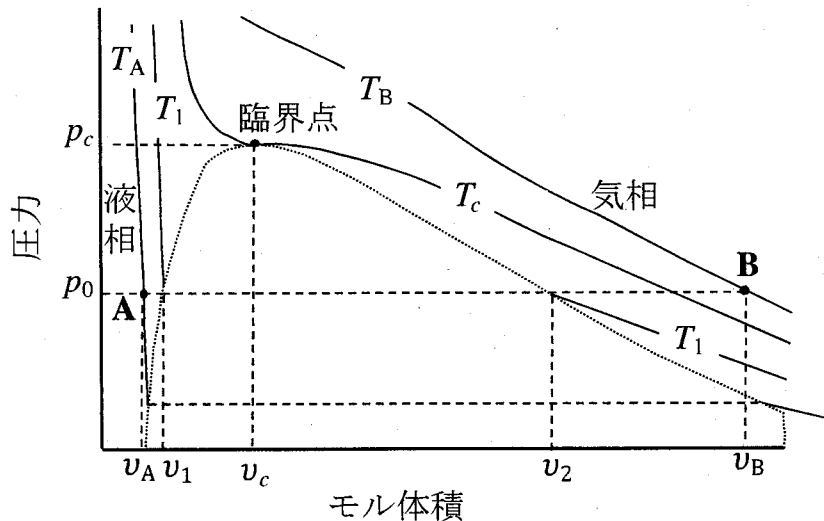


図3 実在気体1モルの状態図。曲線は等温線、灰色は気相と液相の共存する領域を示す。

- (1) 図3中の状態Aのエントロピー S_A と状態Bのエントロピー S_B の差 $S_B - S_A$ を求めよ。ただし、図3中の記号と、液相から気相への転移の潜熱 L , 液相の定圧モル比熱 C_L , 気相の定圧モル比熱 C_G (いずれも定数とする) を用いて表せ。
- (2) 沸騰曲線の温度 T_1 での dp/dT を図3中の記号と潜熱 L を用いて表せ。途中の計算過程も記すこと。