

(問題6の続き)

問2 設問(1), (2)に答えよ。

(1) 温度 T の理想気体が準静的に微小な状態変化をする時, この気体に外部から与えられる熱 $d'Q$ と, この気体のエントロピー変化 dS にはどのような関係があるか。

(2) 設問(1)で考えたエントロピー変化が以下の式で表わされる事を示せ。

$$dS = \frac{C_V}{T} dT + \frac{P}{T} dV$$

問3 容器1と容器2が変形しない断熱壁で囲まれており, 栓で仕切られているとする。最初, 理想気体が容器1だけに入っており, 容器2は真空である。栓を開くと容器1の理想気体は, 容器1と容器2の全体へと自由膨張をする。膨張後十分時間が経った時, この気体の温度と内部エネルギーは膨張前と比べてどう変わるか。理由と共に簡潔に答えよ。

問4 断熱的で変形しない容器に同じ温度 T を持つ異なる理想気体AとBが入っている。最初, 気体AとBは隔壁で隔てられており, 各々のモル数と体積は n_A と V_A , および n_B と V_B であるとする。隔壁を取り除くとしばらくして両方の気体は完全に混ざる。設問(1)～(4)に答えよ。

(1) 混合した後の温度は最初の温度 T のままである。この理由を簡潔に説明せよ。

(2) 混合した後の気体Aと気体Bの分圧はそれぞれどのように表わされるか。理由と共に答えよ。

(3) これらの気体の混合に伴って生じたエントロピーの変化を求めよ。

(4) このエントロピー変化が常に正であることを示せ。