

専攻	物質創成工学専攻	科目名	物理化学	受験番号		得点	
----	----------	-----	------	------	--	----	--

【1】次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) ある物質の固相、液相、気相の定圧モル熱容量をそれぞれ $C_{p,m}(s)$, $C_{p,m}(l)$, $C_{p,m}(g)$ とする。定圧下で、この物質 n mol について、それぞれ融点 (T_m) と沸点 (T_b) での相転移に伴うエンタルピー変化を ΔH_{fus} および ΔH_{vap} とおいたとき、沸点以上の温度 T ($T > T_b$) でのエントロピーを求める式を示しなさい。

(2) 定圧下で、ある一定量の物質が 0 K から温度 T K まで相転移がみられず、その定圧熱容量について $C_p = aT^3$ であらわすことができるとき、エントロピーを温度の関数で示しなさい。また、得られた関数を C_p を用いて示すとどうなるか答えなさい。

(3) あるカルノーサイクルでは作業物質として、単原子完全気体 1.00 mol を使っている。このカルノーサイクルの高温熱源と低温熱源の温度がそれぞれ 600 K と 200 K であり、 600 K で圧力が 5.0 atm から 1.0 atm で膨張するとき、等温可逆膨張および断熱膨張過程での系のエントロピー変化をそれぞれ答えなさい。

【2】NO の酸化反応 $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ が以下に示す素反応からなると考えたとき、(1)～(3)の問いに答えなさい。



(1) 反応中間体 N_2O_2 について定常状態近似を用いてその濃度を式で示しなさい。

(2) NO_2 の生成速度を式で示しなさい。

(3) NO_2 の生成速度が NO について2次の反応速度式に従うとき、その速度式を条件を含めて示しなさい。