

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

【1】作業物質として $C_{m,v}=20.0 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ の理想気体 1.00 mol を用いて、 300 K の低温熱源と $T_h \text{ K}$ の高温熱源で挟まれた熱機関で作動するカルノーサイクルがある。以下の(1)～(4)に答えなさい。

(1) この熱機関の熱効率は 40.0% であった。高温熱源の温度 T_h を求めなさい。

(2) 断熱膨張したときの熱機関がなす仕事を求めなさい。

(3) 等温可逆膨張により体積が 10 倍変化したときの熱機関がなす仕事を求めなさい。

(4) (3) における熱機関のエントロピー変化を求めなさい。

【2】 $A \rightarrow B$ であらわされる1次反応の 373 K での速度定数は 0.10 min^{-1} であった。以下の(1)～(3)に答えなさい。

(1) A の初濃度が 1.00 mol dm^{-3} であったとき、5分後の A の濃度を求めなさい。

(2) A の濃度が $1/4$ になる時間を求めなさい。

(3) 活性化エネルギーが 50.0 kJ mol^{-1} であるとき、 273 K での反応速度定数を求めなさい。