

小テスト(10/25)

クラス: _____ 組 番号: _____ 氏名: _____

1. 温度 $300[\text{K}]$, 体積 $0.100[\text{m}^3]$, 定圧モル比熱 $2.50R[\text{J}/\text{mol}\cdot\text{K}]$ の理想気体 $5.00[\text{mol}]$ を, それぞれ下記の過程を経て変化させた。それぞれの变化における気体に与えられた熱量 Q , 気体に与えられた仕事 W , 内部エネルギーの増加量 ΔU , エントロピーの増加量 ΔS を計算し, 表を埋めよ。ただし, $\ln 2 = 0.693$, $\ln(4/3) = 0.288$ である。

- (1) 初期状態から $0.200[\text{m}^3]$ まで等温膨張させた。
- (2) 初期状態から圧力を一定に保ったまま, $400[\text{K}]$ まで温度を上げた。
- (3) 初期状態から体積を一定に保ったまま, $400[\text{K}]$ まで温度を上げた。

	Q [kJ]	W [kJ]	ΔU [kJ]	ΔS [J/K]
(1)				
(2)				
(3)				

2. 感想等を書いて下さい。

小テスト(10/30)

農学部: _____ 組 番号: 解 答

氏名: _____

1. 温度 **300[K]**, 体積 **0.100[m³]**, 定圧モル比熱 **2.50R[J/mol·K]**の理想気体 **5.00[mol]**を, それぞれ下記の過程を経て変化させた。それぞれの变化における気体に与えられた熱量 Q , 気体に与えられた仕事 W , 内部エネルギーの増加量 ΔU , エントロピーの増加量 ΔS を計算し, 表を埋めよ。ただし, $\ln 2 = 0.693$, $\ln(4/3) = 0.288$ である。

- (1) 初期状態から **0.200[m³]**まで等温膨張させた。
- (2) 初期状態から圧力を一定に保ったまま, **400[K]**まで温度を上げた。
- (3) 初期状態から体積を一定に保ったまま, **400[K]**まで温度を上げた。

	Q [kJ]	W [kJ]	ΔU [kJ]	ΔS [J/K]
(1)	8.64	-8.64	0	28.80
(2)	10.39	-4.16	6.23	29.92
(3)	6.23	0	6.23	17.95

$$(1) \quad W = -nRT \int_{V_0}^{V_1} \frac{dV}{V} = -nRT \ln(V_1 / V_0) = -5.00 \times 8.31 \times 300 \times \ln(0.200 / 0.100) = -8,640[\text{J}] = -8.64[\text{kJ}] = -Q$$

$$\Delta U = 0$$

$$\Delta S = Q / T = 8,640 / 300 = 28.80[\text{J/K}]$$

$$(2) \quad Q = nC_p \Delta T = 5 \times 2.5 \times 8.31 \times (400 - 300) = 10,390[\text{J}] = 10.39[\text{kJ}]$$

$$\Delta U = nC_v \Delta T = 5 \times (2.5 - 1) \times 8.31 \times (400 - 300) = 6,230[\text{J}] = 6.23[\text{kJ}]$$

$$W = \Delta U - Q = -4.16[\text{kJ}]$$

$$\Delta S = nC_p \int_{T_0}^{T_1} \frac{dT}{T} = nC_p \ln(T_1 / T_0) = 5 \times 2.5 \times 8.31 \times \ln(400 / 300) = 29.92[\text{J/K}]$$

$$(3) \quad Q = nC_v \Delta T = 5 \times (2.5 - 1) \times 8.31 \times (400 - 300) = 6.23[\text{kJ}] = \Delta U$$

$$W = 0$$

$$\Delta S = nC_v \int_{T_0}^{T_1} \frac{dT}{T} = nC_v \ln(T_1 / T_0) = 5 \times (2.5 - 1) \times 8.31 \times \ln(400 / 300) = 17.95[\text{J/K}]$$