表

学内試験解答用紙

横浜国立大学工学部

科目名	熱力学I	学科名	生産工 学科	氏名		評点	100
		学籍番号					

1
20

$p = 1.00 \times 10^6\ Pa$ $V = 5.00 \times 10^{-1}\ m^3$ $T = 300\ K$

$= 1.00 \times 10^6\ N/m^2$ $R = 8.314\ J/mol \cdot K$ $M_{O_2} = 32.0\ kg/kmol$

酸素の質量をmkgとすると 状態方程式より

$$1.00 \times 10^6 \times 5.00 \times 10^{-1} = m \times \frac{8.314}{32 \times 10^{-3}} \times 300$$

$m = 6.414 \fallingdotseq 6.41$ $m = 6.41\ kg$

2
50

$p_1 = 3.00 \times 10^5\ Pa = 3.00 \times 10^5\ N/m^2$ $T_1 = 288\ K$ $m = 50.0\ kg$

$p_2 = 3.00 \times 10^5\ Pa$ $T_2 = 393\ K$

状態方程式より

$$3.00 \times 10^5 \times V_2 = 50.0 \times \frac{8.314}{29.0 \times 10^{-3}} \times 393$$

$V_2 = 18.77 \fallingdotseq 18.8$

$$Q_{12} = \int_1^2 \delta q - v\,dp = \int_1^2 m C_p\,dT = 50.0 \times \frac{k}{k-1} \frac{\bar{R}}{M_{air}} (T_2 - T_1)$$

$$= 50.0 \times \frac{7}{2} \cdot \frac{8.314}{29.0 \times 10^{-3}} (393 - 288)$$

$$= 5.267 \times 10^6 = 5.27 \times 10^6$$

$$\Delta H_{12} = \int_1^2 m C_p\,dT = Q_{12}$$

$$\Delta U_{12} = \frac{1}{k} \Delta H_{12} = 3.762 \times 10^6 = 3.76 \times 10^6$$

1st law より

$$W_{12} = Q_{12} - \Delta U_{12} = 1.505 \times 10^6 = 1.51 \times 10^6$$

$$\Delta U_{12} = \int_1^2 m C_v\,dT = \int_1^2 m \cdot \frac{1}{k} C_p\,dT = \frac{1}{k} \Delta H_{12}$$

$Q_{12} = 5.27\,MJ$

$\Delta H_{12} = 5.27\,MJ$

$\Delta U_{12} = 3.76\,MJ$

$W_{12} = 1.51\,MJ$

$V_2 = 18.8\,m^3$

裏

変化前を状態1，変化後を状態2とする。

3 $p_1 = 1.00\times10^5\ \mathrm{Pa} = 1.00\times10^5\ \mathrm{N/m^2}$　$T_1 = 273\ \mathrm{K}$　$m_{Air} = 2.00\ \mathrm{kg}$

30 $T_2 = 873\ \mathrm{K}$

求める圧力をp_2 Pa 仕事をW Jとおく

断熱変化　$pV^\kappa = \mathrm{const}$　$pV/T = \mathrm{const}$　$Q = 0$

$$p^{1-\kappa}\cdot T^\kappa = \mathrm{const}$$

$$(1.00\times10^5)^{1-\kappa}\cdot 273^\kappa = p_2^{1-\kappa}\, 873^\kappa$$

$$p_2^{1-\kappa} = \left(\frac{273}{873}\right)^\kappa (1.00\times10^5)^{1-\kappa}$$

$\kappa = 1.40$と代入

$$p_2 = 1.00\times10^5 \times \left(\frac{273}{873}\right)^{\frac{\kappa}{1-\kappa}}$$

$$= 1.00\times10^5 \times \left(\frac{273}{873}\right)^{-\frac{7}{2}}$$

$$= 5.847\times10^6 \fallingdotseq 5.85\times10^6$$

1st low より

$$0 = \Delta U - W$$

$$W = \Delta U = m\int_1^2 C_v dT = \frac{1}{K-1} \cdot \frac{\overline{R}}{M_{Air}} \times m_{Air} \times (873 - 273)$$

$$= \frac{5}{2} \times \frac{8.314}{29.0 \times 10^{-3}} \times 2.00 \times 600$$

$$= 8.600 \times 10^5 \fallingdotseq 8.60 \times 10^5$$

圧縮後の圧力　5.85 MPa

圧縮に要した仕事　0.860 MJ