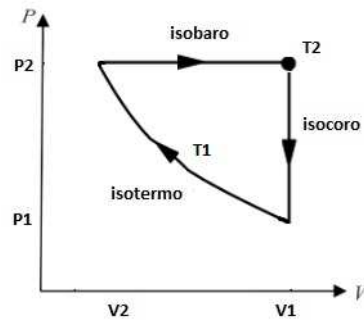


SEGUNDO PARCIAL 2014 SOLUCIONES

PROBLEMA 1



a)

$$V_1 = 16.4 \text{ dm}^3$$

$$P_2 = 2 \cdot P_1$$

$$V_2 = V_1/2 = 8.2 \text{ dm}^3$$

$$T_2 = 2 \cdot T_1$$

b)

$$e = W/Q_{in} / W = W_{isoT} + W_{isoP}$$

$$W_{isoT} = -n \cdot R \cdot T_1 \cdot \ln(V_2/V_1) = n \cdot R \cdot T_1 \cdot \ln 2$$

$$W_{isoP} = -P_2 \cdot (V_1 - V_2) = -P_2 \cdot V_2 = n \cdot R \cdot T_1$$

El proceso 2 es el único en el que el calor es positivo

$$Q_{in} = Q_{isoP} = n \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1) = n \cdot C_p \cdot T_1 = n \cdot (5/2) \cdot R \cdot T_1$$

$$e = 0.1227$$

c)

En 2 aumenta la entropía, en 1 y 3 disminuye.

$$dS = dQ/T$$

$$\Delta S_{isoT} = -W/T_1 = -n \cdot R \cdot \ln 2$$

$$\Delta S_{isoP} = n \cdot C_p \cdot \ln 2$$

$$\Delta S_{isoV} = -n \cdot C_v \cdot \ln 2$$

$$\Delta S_c = -14,41 \text{ J/K}$$

PROBLEMA 2

a)

$$Q_{\text{aire}} + Q_{\text{agua}} = 0$$

$$n \cdot C_p \cdot (T_f - 573) = m \cdot C_{\text{agua}} \cdot (373 - 293) = 0$$

$$T_f = 458 \text{ K} = 185^\circ\text{C}$$

b)

$$Q_{\text{aire}} + Q_{\text{agua,liq}} + Q_{\text{evap}} + Q_{\text{vapor}} = 0$$

$$Q_{\text{aire,max}} = -5820,15 \text{ KJ}$$

$$Q_{\text{agua,liq}} = 3384 \text{ KJ}$$

$$Q_{\text{evap,total}} = 25000 \text{ KJ}$$

$Q_{\text{aire,max}}$ es el calor que puede entregar el aire hasta $t = 100^\circ\text{C}$.

Aquí vemos que es imposible que el calor entregado por el aire logre evaporar toda el agua.

$$Q_{\text{evap}} = -Q_{\text{aire}} - Q_{\text{agua,liq}} = 2436,15 \text{ KJ}$$

$$\text{masa evaporada} = Q_{\text{evap}} / L_{\text{evap}} = 0,97 \text{ Kg}$$

No se evapora toda el agua.

c)

W a presión constante

$$W = -P \cdot \Delta V = -n \cdot R \cdot \Delta T = 1663 \text{ KJ}$$

d)

$$\Delta S_{\text{aire}} = n \cdot C_p \cdot \ln(T_f/T_i) = -12,49 \text{ KJ/K}$$

$$\Delta S_{\text{agua}} = m \cdot c \cdot \ln(T_f/T_i) = 10,105 \text{ KJ/K}$$

$$\Delta S_{\text{vapor}} = m_{\text{ev.ap}} \cdot L_{\text{evap}} / 373 = 6,53 \text{ KJ/K}$$

$$\Delta S_{\text{univ}} = 4,145 \text{ KJ/K}$$

PROBLEMA 3

a)

$$P_{a1} = 200 \text{ KPa} \quad V_{a1} = 3,5 \text{ m}^3 \quad T_{a1} = 35^\circ\text{C} = 308 \text{ K} \quad n_a = 273,345 \text{ moles}$$

$$P_{b1} = 200 \text{ KPa} \quad V_{b1} = 6,5 \text{ m}^3 \quad T_{b1} = 15^\circ\text{C} = 288 \text{ K} \quad n_b = 542,89 \text{ moles}$$

$$\gamma = C_p/C_v = 4/3$$

$PV^\gamma = \text{cte}$ implica $P_{b2} = 409 \text{ KPa}$, dado que se conoce V_{b2}

$$P_{a2} = 409 \text{ KPa} \quad V_{a2} = 6,2 \text{ m}^3 \quad T_{a2} = 843^\circ\text{C} = 1115 \text{ K}$$

$$P_{b2} = 409 \text{ KPa} \quad V_{b2} = 3,8 \text{ m}^3 \quad T_{b2} = 71^\circ\text{C} = 344 \text{ K}$$

b)

Compresión adiabática

$$W_b = (\gamma - 1)^{-1} (P_f V_f - P_i V_i) = 762,6 \text{ KJ}$$

c)

Primera Ley

$$\Delta E_{\text{int},a} = Q_a + W_a$$

$$W_a = -W_b = 762,6 \text{ KJ}$$

$$\Delta E_{\text{int},a} = n \cdot c_v \cdot \Delta T = 2751 \text{ KJ}$$

$$Q_a = 3513,6 \text{ KJ}$$

d)

Como es adiabático y cuasiestático el calor transferido y la entropía generada son nulos.

$$\Delta S_b = 0$$