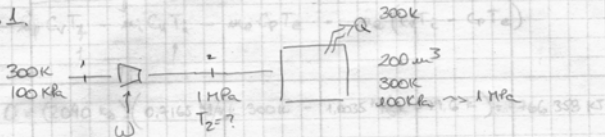


PROB 1



LA TEMPERATURA A LA SALIDA DEL COMPRESOR DEBE SER MAYOR QUE SU TEMPERATURA DE ENTRADA (PROCESO DE COMPRESIÓN ADIABÁTICA).

1<sup>ra</sup> LEY EN EL COMPRESOR

$$W = m (h_2 - h_1) = m C_p (T_2 - T_1)$$

LA MASA Q<sup>E</sup> ES PROCESADA POR EL COMPRESOR ES LA MASA QUE ENTROÓ AL TANQUE. HACIENDO UN BALANCE DE MASA EN EL TANQUE

$$m_e = (m_2 - m_1) = \frac{P_2 V_2}{RT_2} - \frac{P_1 V_1}{RT_1} = \frac{V}{RT} (P_2 - P_1)$$

$$= \frac{200 \text{ m}^3 (1000 - 100) \text{ kPa}}{\left( \begin{matrix} 8,314 \text{ kJ/kmol} \\ 28,96 \text{ kg/kmol} \end{matrix} \right) 300 \text{ K}} = 2322 - 232 = 2090 \text{ kg}$$

UN BALANCE DE SEGUNDA LEY NOS DA INFORMACIÓN SOBRE LAS CONDICIONES DE SALIDA DEL COMPRESOR, SIENDO ADIABÁTICO Y REVERSIBLE

$$s_2 - s_1 = 0 = C_p \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) - R \ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right)$$

$$T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{R}{C_p}} = (300 \text{ K}) \left(\frac{1000}{100}\right)^{0,286} = 579,6 \text{ K}$$

ASÍ

$$W = (2090 \text{ kg}) (1,0035 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}) (579,6 - 300) \text{ K} = 586389 \text{ kJ}$$

UN BALANCE DE ENERGÍA SOBRE EL TANQUE NOS DA EL CALOR

$$Q + m_e h_e = (m_2 h_2 - m_1 h_1)$$

$$Q = m_f c_v T_f - m_i c_v T_i - m_e c_p T_e = m_e (c_v T_i - c_p T_e)$$

$$Q = (2090 \text{ kg}) (0.7165 \text{ kJ/kg} \cdot 300 \text{ K} - 1.0035 \text{ kJ/kg} \cdot 579.6 \text{ K}) = -766.358 \text{ kJ}$$

EL CAMBIO DE ENTROPIA DEL UNIVERSO

$$\Delta S_{\text{SISTEMA}} = m_f s_f - m_i s_i$$

$$\Delta S_{\text{MUNDO}} = \frac{Q_{\text{MUN}}}{T_{\text{AMB}}} - m_e s_e = -\frac{Q_{\text{SIST}}}{T_{\text{AMB}}} - (m_e s_e)_{\text{MUN}}$$

$$\Delta S_{\text{UNIV}} = m_f s_f - m_i s_i - m_e s_e - \frac{Q_{\text{SIST}}}{T_{\text{AMB}}}$$

$$\Delta S_{\text{UNIV}} = m_f (s_f - s_i) - \frac{Q_{\text{SIST}}}{T_{\text{AMB}}} = m_f \left[ c_p \ln\left(\frac{T_f}{T_i}\right) - R \ln\left(\frac{P_f}{P_i}\right) \right] - \frac{Q_{\text{SIST}}}{T_{\text{AMB}}}$$

$$= 2322 \left[ 1.0035 \ln\left(\frac{579.6}{300}\right) - 0.289 \ln(10) \right] + \frac{766.358}{300}$$

$$\Delta S_{\text{UNIV}} = 2554 \text{ kJ/K} > 0 \quad \text{PROCESO POSIBLE}$$

PROB 2

1ª LEY EVAPORADOR CICLO ABASO

$$Q_L = m_1 (h_1 - h_4)$$

$$m_1 = \frac{Q_L}{h_1 - h_4}$$

$$h_1 = h_g(-30) = 174.076$$

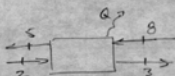
$$h_4 = h_3 = h_f(0.5 \text{ MPa}) = 50.578$$

↑ YA QUE  $P_3 = 57.1$

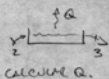
$$m_1 = \frac{35.17}{174.076 - 50.578} = 0.2848 \text{ kg/s}$$

$$\Delta S_{\text{UNIV}} = \dots = 0.055 \text{ kJ/K}$$

BALANCE EN EL INTERCAMBIADOR INTERMEDIO



OTRA MANERA



$$\dot{Q}_{\text{AMBIENTE}} + \dot{m}_2 h_2 + \dot{m}_3 h_3 = \dot{m}_5 h_5 + \dot{m}_8 h_8$$

$$\dot{Q}_{\text{AMBIENTE}} + \dot{m}_1 (h_2 - h_3) = \dot{m}_5 (h_5 - h_8)$$

↑ ES 10% DE  $\dot{m}_1 (h_2 - h_3)$  CON SIGNO NEGATIVO

$$0,9 [\dot{m}_1 (h_2 - h_3)] = \dot{m}_5 (h_5 - h_8)$$

$$\dot{m}_5 = \frac{0,9 \dot{m}_1 (h_2 - h_3)}{h_5 - h_8}$$

DONDE

↑ YA QUE  $P_5 = 0,2 P_6$

$$h_5 = h_g(0,2 P_6) = 181,901$$

$$h_8 = h_f(1 P_6) = 76,155$$

$$h_2 = h_1 - \frac{h_1 - h_{25}}{\epsilon} = 174,076 - \frac{174,076 - 201,818}{0,8} = 208,8$$

$$\dot{m}_5 = 0,383 \text{ kg/s}$$

COP

$$\text{COP} = \frac{Q_L}{\dot{W}} = \frac{Q_L}{\dot{m}_1 (h_1 - h_2) + \dot{m}_5 (h_5 - h_6)} = 1,49$$

$$h_6 = h_5 - \frac{h_5 - h_{65}}{\epsilon} = 212,592$$

ΔS

$$\Delta S_{\text{SISTEMA}} = \Delta S_{\text{SIST}}^D + \Delta S_{\text{SIST}} = \int \frac{Q}{T} = \frac{Q_L}{T_L} + \frac{Q_H}{T_H} + \frac{Q_D}{T_H}$$

$$\Delta S_{\text{SIST}} = \frac{-35,12}{248,15} + \frac{54,254}{298,15} + \frac{4,507}{298,15} = 0,055 \text{ kJ/K}$$