

ACTIVIDAD EN CLASE N° 6
SEMANA 15 (TEORÍA 1.01)

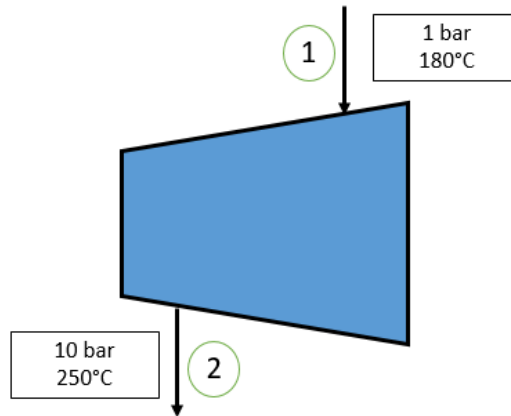
Nombres y Apellidos Completos:

Código:

Sección:

Un compresor adiabático que opera en estado estacionario comprime 5 kg/s de agua a $P_1 = 1$ bar y $T_1 = 180$ °C (estado 1) hasta $P_2 = 10$ bar y $T_2 = 250$ °C (estado 2). Determine:

- Calcular la entalpía (kJ/kg) y entropía (kJ/kg. K) específica en el estado 1.
- Calcular la eficiencia isoentrópica del compresor (%)
- Calcular la generación de entropía en el proceso (kW/K).



Solución:

De la tabla A-4:

Estado 1 (1 bar y 180°C)

$$h_1 = (2796.2 + 2875.3)/2 = 2835.75 \text{ kJ/kg}$$

$$s_1 = (7.6597 + 7.8343)/2 = 7.747 \text{ kJ/kg. K}$$

Estado 2 (10 bar y 250°C)

$$h_2 = \frac{240-250}{240-280}(3008.2 - 2920.4) + 2920.4 = 2942.35 \text{ kJ/kg}$$

$$s_2 = \frac{240-250}{240-280}(7.0465 - 6.8817) + 6.8817 = 6.9229 \text{ kJ/kg}$$

El estado isoentrópico

$$s_{2s} = s_1 = 7.747 \text{ kJ/kg. K}$$

$$h_{2s} = \frac{7.5883-7.747}{7.5883-7.7622}(3478.5 - 3349.3) + 3349.3 = 3467.2071 \text{ kJ/kg}$$

La potencia será

$$\frac{dE}{dt} = Q - W_s + m(h_1 - h_{2s})$$

$$0 = 0 - W_s + 5(2835.75 - 3467.2071)$$

$$W_s = -3157.2855 \text{ kW}$$

$$\eta = \frac{h_1 - h_{2s}}{h_1 - h_2} = \frac{2835.75 - 3467.2071}{2835.75 - 2942.35} = 5.9236$$

Aplicando un balance de entropía en el compresor

$$\frac{dS}{dt} = \frac{Q}{T_0} + m(s_1 - s_2) + \sigma$$

$$0 = 0 + 5 \times (7.747 - 6.9229) + \sigma$$

$$\sigma = -4.1205 \text{ kW/K}$$