

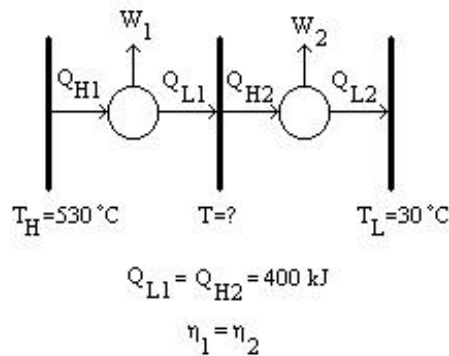


TERCER PARCIAL (40%)

PROBLEMA 1 (5 puntos)

Dos máquinas térmicas reversibles funcionan en serie entre una fuente a $530\text{ }^{\circ}\text{C}$ y un sumidero a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, tal como se muestra en la figura. Si ambas máquinas tienen la misma eficiencia, y $Q_{L1}=Q_{H2}=400\text{ kJ}$, determine:

- La temperatura a la que ocurre la transferencia de calor hacia la segunda máquina.
- El trabajo producido por cada máquina.



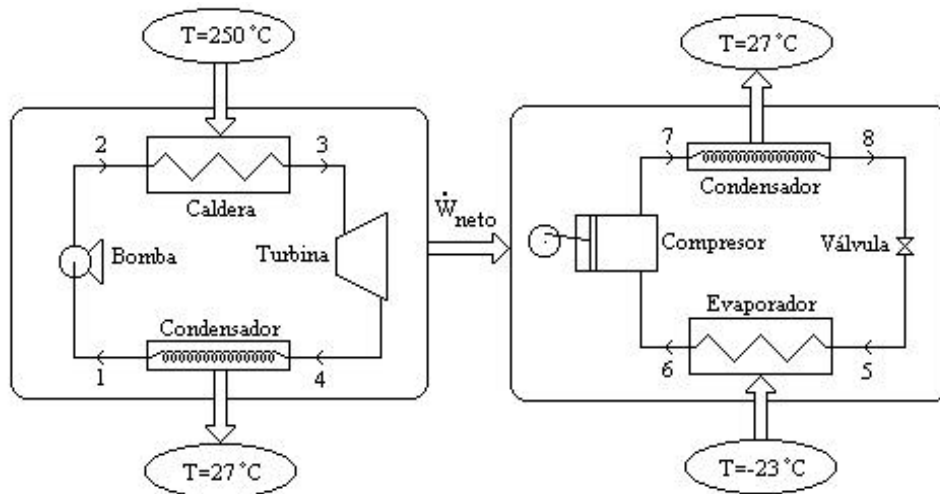
PROBLEMA 2 (15 puntos)

Una cava industrial de 1000 m^3 diseñada para conservar alimentos a baja temperatura presenta fallas en su sistema de aislamiento, permitiendo el intercambio de calor con los alrededores. Afortunadamente la cava no contiene mercancía, solo está llena de aire. La cava tiene una pequeña ventila que permite la salida de masa, de modo que la presión interna sea siempre igual a la atmosférica ($P_{\text{atm}}=101\text{ kPa}$).

- ¿Cuánto calor se requeriría para que el interior de la cava, inicialmente a $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, alcance la temperatura ambiente ($25\text{ }^{\circ}\text{C}$)?
- Determine el cambio de entropía del sistema. ¿Qué significado tiene este valor?

PROBLEMA 3 (20 puntos)

La mayoría de los refrigeradores comerciales actuales funcionan en base a energía eléctrica. Sin embargo, un inventor propuso un refrigerador que funciona en base al calor suministrado por la combustión de gas natural. El esquema de esta máquina es el siguiente:



La potencia calórica producida por la combustión de gas natural se utiliza en el ciclo de potencia de la izquierda (el cual utiliza agua como fluido de trabajo) para generar potencia mecánica, la cual es consumida en su totalidad por el compresor del ciclo de refrigeración de la derecha (que trabaja con freón-12). Se dispone de los siguientes datos:

Ciclo de potencia:

- Presión en el condensador: 10 kPa
- Presión en la caldera: 500 kPa
- La corriente 1 es de líquido saturado
- La corriente 3 tiene una temperatura de 233,5 °C
- La eficiencia isentrópica de la bomba es 97%
- La eficiencia isentrópica de la turbina es 90%

Ciclo de refrigeración:

- Presión en el evaporador: 70 kPa
- Presión en el condensador: 1000 kPa
- La corriente 8 es de líquido saturado
- La corriente 6 es de vapor saturado
- La eficiencia isentrópica del compresor es 90%

- Determine el calor que se requiere en la caldera por unidad de calor retirado en el evaporador.
- Determine la eficiencia térmica del ciclo de potencia y el coeficiente de operación del ciclo de refrigeración.
- Determine el cambio de entropía del universo por unidad de tiempo.