

Ingeniero Técnico Industrial en Mecánica

Nombre y apellidos:

PROBLEMAS (60%)

PROBLEMA 1 (2,50 p)

Un dispositivo cilindro-pistón contiene inicialmente agua líquida a 150°C y 10 bar. El sistema sufre un proceso de expansión isobárico y adiabático hasta alcanzar el estado de vapor saturado, por la acción de un agitador de paletas. Determinar:

- Trabajo neto, en kJ/kg. ¿Qué trabajo es mayor magnitud el de agitación o el de expansión? Razonar la respuesta. (0,75 p)
- Entropía generada por unidad de masa, en kJ/kg K (0,50 p)
- Sería aplicable la expresión $w = \int p \, dv$ para obtener el trabajo específico (0,25 p)

Si posteriormente se expande el vapor saturado en una turbina adiabática hasta alcanzar la presión de 1 bar. Obtener:

- Justificar los posibles estados alcanzables según el 2º Principio y obtener el máximo trabajo que se puede obtener, en kJ/kg, (1,0 p)

Despreciar las variaciones de energía cinética y potencial.

PROBLEMA 2 (1,75 p)

Un ciclo de refrigeración por compresión de vapor en cascada posee una capacidad de 10 ton. En el compresor de baja entra R-12 a -40°C y 0,6 bar y el proceso puede considerarse politrópico ($n=1,08$). A la salida del condensador el R-12 está saturado y la presión es de 12 bar. Las salidas del intercambiador cerrado están en situación de saturación a la presión de 5 bar. El rendimiento interno del compresor de alta presión es del 90%. Obtener:

- Representación de la instalación y del diagrama T-v (0,30 p)
- Caudales máscicos de los refrigerantes, en kg/s (0,90 p)
- Potencia mecánica total consumida, en kW (0,55 p)

Se considerarán todos los elementos adiabáticos y sin pérdidas de presión en intercambiadores.

PROBLEMA 3 (1,75 p)

Dos tanques rígidos y aislados están conectados por una válvula. El depósito A contiene 0,7 kmoles de CO₂ a 3 atm y 300K, y el depósito B contiene 0,3 kmoles de CO a 1 atm y 350 K. La válvula se abre y los gases se mezclan hasta alcanzar el estado de equilibrio final. Obtener:

- Temperatura final de la mezcla, en K (0,60 p)
- Presión final de la mezcla, en atm (0,40 p)
- Entropía generada en el proceso de mezcla, en kJ/K (0,75 p)

No hay intercambios de calor ni de trabajo con el medio ambiente.