

PME - 2340 TERMODINÂMICA I

Exercícios sobre Exergia

1) Considere um trocador de calor onde há condensação de Hg a 590 K e evaporação de água a 550 K. Calcule a exergia destruída no trocador de calor supondo que não há perdas para o ambiente, que a carga térmica é 5 MW e $T_0=290$ K.

2) A única irreversibilidade de um motor térmico que opera segundo um ciclo de Carnot resulta das diferenças de temperatura existentes nos processos de troca de calor. As temperaturas da fonte de calor e do ambiente são 900 K e 300 K e as duas diferenças de temperatura são $DT = 20$ K. Calcule a taxa de destruição de exergia se a potência fornecida pelo motor é de 10 MW.

3) Considere uma indústria onde vapor a 30 bar e 700°C é disponível. Num dos processos desta indústria deve-se utilizar vapor a 20 bar e 400°C . Um engenheiro sugere que o vapor nas condições requeridas pode ser obtido expandindo o vapor a 30 bar através de uma válvula até 20 bar e a seguir resfriando-o até 400°C , através de uma troca de calor para o meio a 20°C .

- Analise esta sugestão a partir dos conceitos de exergia e irreversibilidade.
- Estimando o custo da exergia a 0,08 US\$ por kWh, calcule o custo anual desta alternativa para uma vazão mássica de vapor de 1 kg/s e supondo que a indústria opera 8000 horas por ano.
- Proponha um método alternativo para obter vapor nas condições requeridas que seja "termodinamicamente mais atrativo".

DADOS: Temperatura do meio, $T_0 = 20^\circ\text{C}$
Pressão do meio, $P_0 = 1$ atm

4) Calcule a exergia destruída devido ao escoamento de um fluxo de vapor d'água ($m=1$ kg/s) através de uma válvula redutora de pressão nas seguintes condições:

Entrada: $p=21$ bar, $T= 280^\circ\text{C}$
Saída: $p= 1,5$ bar

5) O catálogo de uma bomba de calor industrial afirma que o COP da máquina é de 3,9 quando a temperatura do ambiente é de 258 K e a do processo é de 350 K. Calcule a eficiência exergética da bomba de calor e verifique a credibilidade da informação dada.