

## TERMODINÂMICA EQE-359 (2009)

Prof. Frederico W. Tavares

### 3ª Lista de Exercícios

1) Em um ciclo de Rankine, o vapor deixa a caldeira e entra na turbina a 600 psia e 800°F. A pressão do condensador é de 1 psia. Determine o rendimento do ciclo.

2) Considere um ciclo de Rankine com reaquecimento que utiliza vapor d'água. O vapor deixa a caldeira e entra na turbina a 600 psia e 800°F. Após a expansão na turbina a 60 psia, o vapor é reaquecido até 800°F e então expandido na turbina de baixa pressão até 1 psia. Determine o rendimento do ciclo.

3) Considere um ciclo de Rankine regenerativo que utiliza vapor d'água como fluido de trabalho. O vapor deixa a caldeira e entra na turbina a 600 psia e 800°F. Após a expansão na turbina de alta a 60 psia, parte do vapor é extraído da turbina com o propósito de recuperar energia da corrente em um trocador de calor de contato direto (misturador). A corrente de saída do misturador é líquido saturado. Sabendo-se que o restante do fluido é expandido na turbina de baixa pressão até 1 psia, determine o rendimento do ciclo.

4) Refaça os problemas anteriores considerando que as turbinas trabalham com eficiência de 80%.

5) Considere um ciclo de Rankine regenerativo que utiliza vapor d'água como fluido de trabalho. O vapor deixa a caldeira e entra na turbina a 600 psia e 600°F. Após a expansão na turbina de alta a 30 psia, 20% do vapor é extraído da turbina com o propósito de recuperar energia da corrente em um trocador de calor de contato direto (misturador). Sabendo-se que o restante do fluido é expandido na turbina de baixa pressão até 0,3 psia,

a) Calcule o rendimento do ciclo.

b) Para uma produção de vapor na caldeira de 40000 lbm/h, calcular a potência da turbina, em HP, e a quantidade de calor removida no condensador, em BTU/h.

6) Uma máquina de refrigeração de 50 ton opera com CO<sub>2</sub> como fluido refrigerante. A pressão do evaporador é de 100 psia e no condensador é de 400 psia. O CO<sub>2</sub> entra no compressor como vapor saturado e sai do condensador como líquido saturado. O compressor é de um estágio e tem 85% de eficiência. Calcular:

a) A massa de refrigerante em lbm/h.

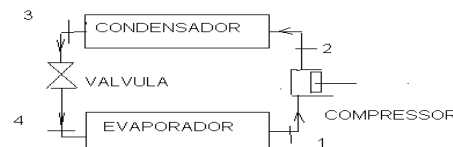
b) A potência do compressor e a eficiência do ciclo.

c) O aumento de eficiência do ciclo se a válvula de expansão fosse substituída por uma máquina adiabática e reversível.

7) Em uma unidade química, deseja-se resfriar um solvente de 70 até 40°F. Para isso, foi comprada uma máquina que opera segundo o ciclo de refrigeração por compressão que utiliza amônia. A vazão do solvente é de 17000 lbm/min e o calor específico é de 0,4 BTU/(lbm°F). O evaporador opera a 32°F e o condensador a 90°F. Segundo o fabricante, o compressor opera com 80% de eficiência. Calcule a vazão de amônia e a potência elétrica envolvida.

8) O esquema abaixo representa o ciclo de refrigeração que utiliza freon 12 com fluido de trabalho.

Dados: O compressor trabalha com 80% de eficiência. A corrente 1 é vapor saturado a -30°F. A pressão da corrente 2 é de 90 psia vapor saturado. A temperatura da corrente 3 é de 60°F.



a) Calcule as propriedades P, T, H e S das correntes. b) Calcule a potência elétrica consumida para uma produção de 50000 Btu/min de refrigeração.