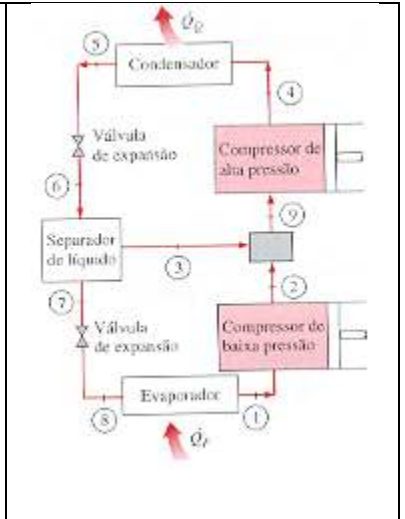


1) (40 Pontos)

HFC-134 é utilizado como refrigerante em um ciclo de refrigeração contendo dois compressores, conforme mostrado ao lado. Dados: i) a eficiência do compressor de baixa é de 100%; ii) a eficiência do compressor de alta é de 70%, iii) a corrente que entre no 1º compressor, corrente 1, é de vapor saturado a  $-50^{\circ}\text{F}$ ; iv) a corrente que entre no 2º compressor, corrente 9, é de vapor saturado a  $-10^{\circ}\text{F}$ ; v) a pressão da corrente 2 é de 0,2 MPa; vi) a pressão da corrente 4 é de 1,0 MPa. vii) a corrente 5 é de líquido saturado. A partir do diagrama da HFC-134:



- Encontre as propriedades P, T, H e S das quatro correntes existentes.
- Mostre o ciclo real no diagrama P versus H fornecido. Faça o diagrama T versus S, para o mesmo ciclo.
- Calcule a potência elétrica, sabendo-se que a potência frigorífica é de 30tons (1ton=211kJ/min).
- Calcule o coeficiente de performance do ciclo.

2) (30 Pontos) Pretende-se encher de um tanque de  $2,0\text{m}^3$  com HFC-134 a partir de um reservatório cujas propriedades não variam durante o enchimento (1,0MPa e  $130^{\circ}\text{C}$ ). Inicialmente o tanque contém vapor saturado de HFC-134 a  $25^{\circ}\text{C}$ . Qual deve ser o calor trocado para que a massa final dentro do tanque seja de 100kg de HFC-134?

3) (30 Pontos) A figura a seguir mostra o processo de produção de um composto A, gasoso, a partir de A líquido saturado a 5 atm. No processo,  $10^3$  mols/min de A são produzidos. Calcule as taxas de calor e trabalho e a temperatura  $T_3$  considerando que a fase gasosa se comporta como um gás ideal e que o compressor trabalha com 70% de eficiência.



Dados: **Corrente 2:** temperatura  $30^{\circ}\text{C}$  acima da temperatura de saturação.

**Corrente 3:** Pressão de 20 atm

$$C_p \left( \frac{\text{cal}}{\text{gmolK}} \right) = 8 + 0,04T(K) \quad \text{e} \quad P^{\text{SAT}}(\text{atm}) = 30 \exp[7,0 - (3500/T(K))]$$

onde  $T_c = 500\text{K}$

$$\Delta S_n^{\text{VAP}}(\text{cal/gmolK}) = 8,0 + 1,987 \ln[T_n(K)] \quad \text{e} \quad \frac{\Delta H_2^{\text{VAP}}}{\Delta H_1^{\text{VAP}}} = \left( \frac{T_2 - T_c}{T_1 - T_c} \right)^{0,38}$$

$$R = 1,987 \text{ cal}/(\text{gmolK}) = 82,05 (\text{atmcm}^3)/(\text{gmolK})$$

$$dH = C_p dT + \left[ V - T \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \right] dP \quad \text{e} \quad dS = \left( \frac{C_p}{T} \right) dT - \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$$

$$\frac{d(mU)_S}{dt} = \sum_j^{\text{entradas}} \dot{m}_j \left( H_j + \frac{v_j^2}{2} + gz_j \right) - \sum_i^{\text{saidas}} \dot{m}_i \left( H_i + \frac{v_i^2}{2} + gz_i \right) + \dot{Q} + \dot{W}$$