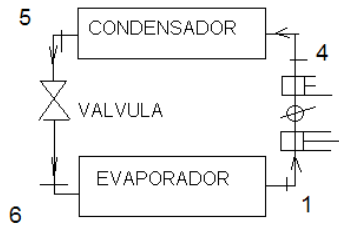


1ª PROVA DE TERMODINÂMICA I de 2009 (2)(Prof. Frederico W. Tavares)

1) (40 Pontos) HFC-134 é utilizado como refrigerante em um ciclo de refrigeração contendo dois compressores que trabalham com iguais razões de compressão.

Dados: i) as eficiências dos compressores são de 100%; ii) a corrente que entre no 1º compressor, corrente 1, é de vapor saturado a $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$; iii) a corrente de saída do 1º compressor é resfriada até vapor saturado, que serve de entrada para o 2º compressor; iv) a pressão da corrente que sai do 2º compressor, corrente 4, é de 1 MPa; vi) a temperatura da corrente 5, corrente que sai do condensador, é de $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.



A partir do diagrama do 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 500 Btu/min.**

2) (30 Pontos) Em um tanque de mistura entram duas correntes de HFC-134. A corrente 1, a $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ contendo 50% do volume ocupado com líquido (base de volume) e a corrente 2, a $200\text{ }^{\circ}\text{C}$. A corrente 3, que sai do tanque de mistura, passa em uma turbina (que apresenta 80% de eficiência) e produz uma corrente 4 a 0,2 MPa e $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. **Calcule a razão de taxas mássicas das correntes 1 e 2 e o trabalho produzido.**

3) (30 Pontos) A figura a seguir mostra o processo de produção de um composto A, gasoso, a partir de A líquido saturado a 3 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:** vapor saturado.

Corrente 3: Pressão de 15 atm

$$C_p \left(\frac{\text{cal}}{\text{gmolK}} \right) = 8 + 0,01T(K) \quad \text{e} \quad P^{\text{SAT}}(\text{atm}) = 30 \exp[7,0 - (3500/T(K))]$$

$$\Delta S_n^{\text{VAP}} = 8,0 + 1,897 \ln(T_n) \quad \text{e} \quad \frac{\Delta H_2^{\text{VAP}}}{\Delta H_1^{\text{VAP}}} = \left(\frac{T_2 - T_c}{T_1 - T_c} \right)^{0,38} \quad \text{onde } T_c = 500\text{K}$$

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

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

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