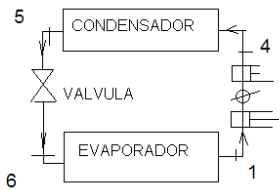


## 1ª PROVA DE TERMODINÂMICA I (Prof. Frederico W. Tavares)

1) (40 Pontos) Metano é utilizado como refrigerante em um ciclo de refrigeração contendo dois compressores, trabalhando 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 20 psia; 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 300 psia; vi) a temperatura da corrente 5, corrente que sai do condensador, é de -220 °F.



A partir do diagrama do metano:

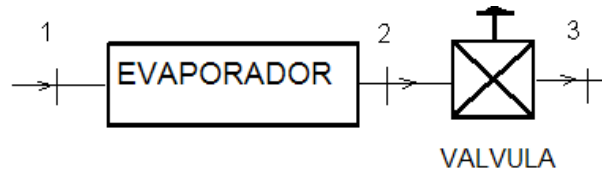
- a) Encontre as propriedades P, T, H e S das quatro correntes existentes.
- b) Mostre o ciclo real no diagrama fornecido.
- c) Calcule a potência frigorífica, sabendo-se que a potência elétrica é de 20000 Btu/min.

2) (30 Pontos) O enchimento de um tanque pode ser considerado como um processo adiabático (se for rápido) ou um processo isotérmico (se for bastante lento). Supondo que o tanque encontra-se vazio no início do processo e que as propriedades da corrente de alimentação não variam durante o enchimento, calcule a quantidade de massa alimentada a um tanque de 200 ft<sup>3</sup> supondo

- a) o processo isotérmico;
- b) o processo adiabático.

Dados: corrente de alimentação de metano contém 5% (em peso) de líquido a 100 psia. Volume de líquido saturado para o metano:  $V^{L,sat}(100\text{ psia}) = 0,043\text{ ft}^3 / \text{lbm}$ .

3) (30 Pontos) A figura a seguir mostra o processo de produção de um composto A, gasoso, a partir de A líquido/vapor a 5 atm. No processo, 10<sup>3</sup> mols/s de A são produzidos. Calcule a taxa de calor e a temperatura T<sub>3</sub> considerando que a fase gasosa se comporta como um gás ideal.



Dados: **Corrente 1:** 50% (em mols) de vapor a 5 atm

**Corrente 2:** vapor saturado

i-  $C_p' = 8\text{ cal}/(\text{gmolK})$  e  $P^{SAT}(\text{atm}) = 30 \exp[7,0 - (3500/T(K))]$

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

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

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

