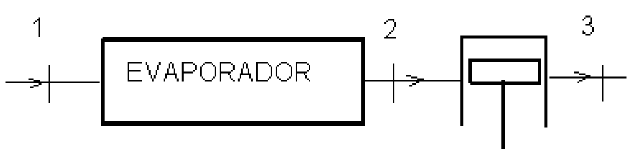
PRIMEIRA PROVA DE TERMODINÂMICA E MÁQUINAS TÉRMICAS (EQE-363)
Prof. Frederico W. Tavares

1) (40 Pontos) Metano é utilizado como refrigerante em um ciclo de refrigeração por compressão. Dados:i) a eficiência do compressor é de 70%; ii) a corrente que entre no compressor, corrente 1, é de vapor saturado a 40 psia; iii) a pressão da corrente que sai do compressor, corrente 2, é de 200 psia; iv) a temperatura da corrente 3, corrente que sai do condensador, é de -200 ^oF. 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 1000 lbm/s de metano circulam na máquina.

2) (30 Pontos) Metano é alimentado a partir de um reservatótio de propriedades constantes a 400 psia e -20 ^0F, para um tanque de 500 ft^3 até que a pressão do tanque seja de 400 psia. Sabe-se que o processo é adiabático e que, inicialmente, o tanque contém vapor de metano saturado a 100 psia. Usando o diagrama de metano, calcule a temperatura final dentro do tanque e a quantidade de metano alimentada.

Notar que: 144 Btu/lbm = 778 ft^3psia/lbm

3) (30 Pontos) A figura a seguir mostra o processo de produção de A gasoso a partir de A em estado de líquido/vapor a 1atm e 40% de vapor. No processo, 500 cm^3/min de A são produzidos a 10 atm e temperatura T_3. Calcule as taxas de calor e trabalho envolvidas no processo.



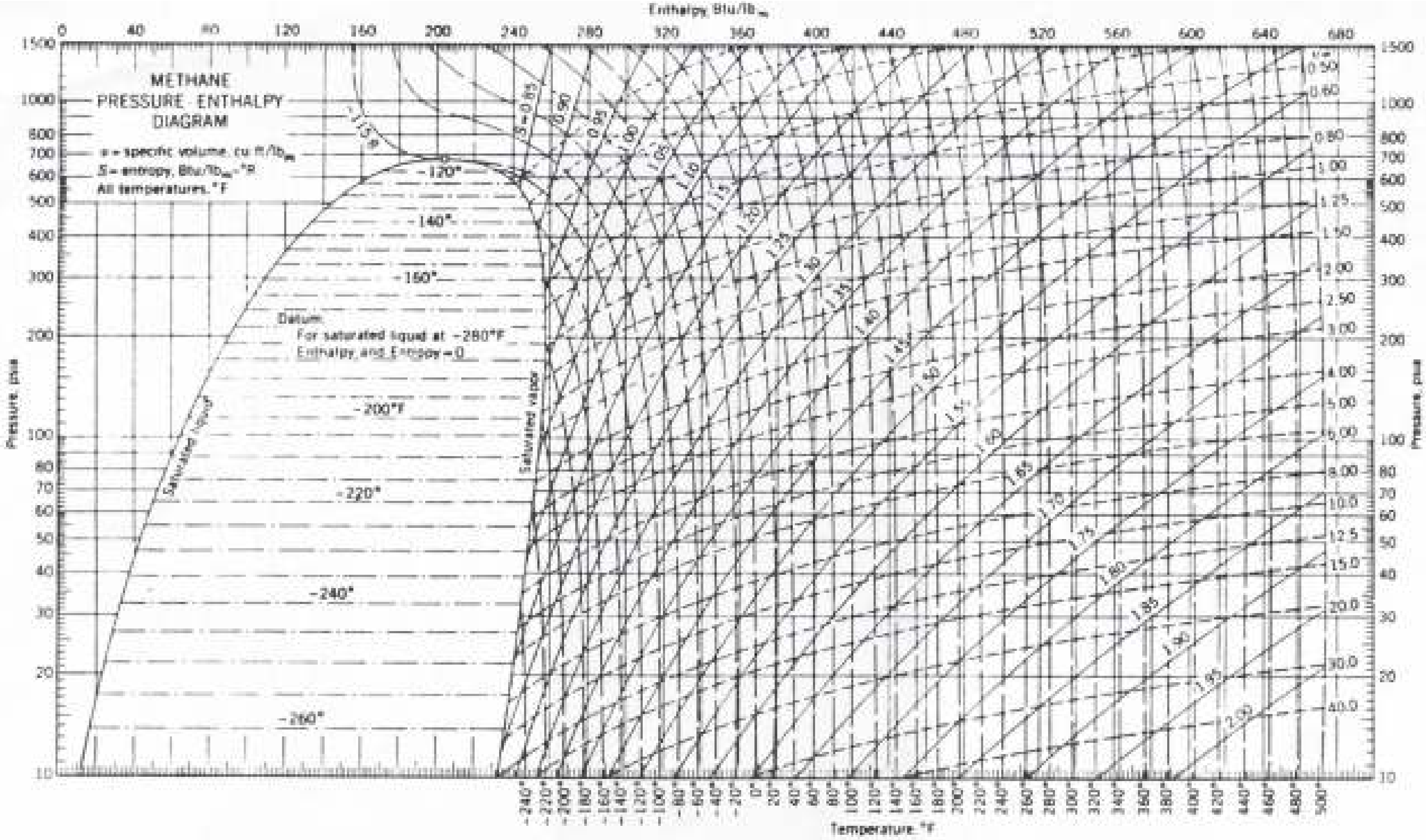
Dados: Corrente 2: VAPOR SATURADO
Equação de estado : GÁS IDEAL
$C_P[cal/(gmolK)] = 10$ e $P^{SAT}[atm] = 30\exp\left(7 - (3550/T)\right)$

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

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

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

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



METHANE
PRESSURE ENTHALPY
DIAGRAM
v = specific volume, cu ft/lbm
S = entropy, Btu/lbm-°R
All temperatures, °F
Datum:
For saturated liquid at −280°F
Enthalpy and Entropy = 0
Saturated liquid
Saturated vapor
Enthalpy, Btu/lbm
Pressure, psia
Temperature, °F