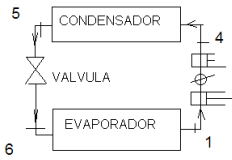


# 1ª PROVA DE TERMODINÂMICA I (Prof. Frederico W. Tavares)

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:

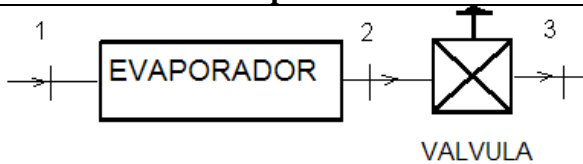
- a) Encontre as propriedades P, T, H e S das quatro correntes existentes.
- b) Mostre o ciclo real no diagrama fornecido.
- c) Calcule a potencia frigorifica sabendo-se que a potencia elétrica é de  $10^5$  Btu/min.

2) (30 Pontos) O enchimento de um tanque pode ser considerado como um processo adiabático (se for rápido). 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  $10^5$  ft<sup>3</sup>**. Dados: corrente de alimentação de metano contém 5% (em peso) de líquido a 80 psia.

TABLE C.4. SUPERHEATED STEAM ENGLISH UNITS (Continued)

ABS PRESS PSIA (SAT TEMP)		SAT WATER	SAT STEAM	TEMPERATURE, DEG F						
				340	360	380	400	420	450	500
80 (312.04)	V	0.0176	5.471	5.716	5.805	5.863	5.918	5.981	6.022	6.078
	U	281.89	1102.1	1114.0	1122.3	1130.4	1138.4	1146.3	1159.1	1177.4
	H	282.15	1183.1	1190.6	1205.4	1220.0	1230.5	1240.8	1256.1	1281.3
	S	0.4034	1.6266	1.5406	1.6039	1.6667	1.7190	1.7699	1.7980	1.7349
85 (315.26)	V	0.0176	5.167	5.264	5.325	5.364	5.400	5.435	5.473	5.597
	U	286.24	1102.9	1112.1	1121.5	1129.7	1137.8	1145.8	1157.6	1177.0
	H	286.52	1184.2	1191.5	1206.4	1219.1	1229.7	1240.1	1256.5	1280.8
	S	0.4590	1.6169	1.6328	1.6453	1.6592	1.6716	1.6836	1.7008	1.7279
90	V	0.0177	4.896	5.061	5.205	5.336	5.456	5.562	5.659	5.723
	U	290.40	1102.7	1112.3	1120.8	1128.1	1135.2	1142.3	1157.2	1176.3

3) (30 Pontos) A figura a seguir mostra o processo de produção de um composto A, gasoso, a partir de A líquido/vapor a 15 atm. No processo,  $10^5$  cm<sup>3</sup>/s, medidos na saída (corrente 3) de A são produzidos. **Calcule a taxa de calor e a temperatura T<sub>3</sub>.**



Dados:

**Corrente 1:** 50% (em mols) de vapor a 15 atm

**Corrente 2:** vapor com temperatura de 50 °C acima da saturação

**Equação de estado :**  $P(\bar{V}-b) = RT$ , onde  $b$  é constante ( $b = 100$  cm<sup>3</sup>/gmol).

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

ii-  $\Delta S_n^{VAP} = 8,0 + 1,987 \ln(T_n)$  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  $dS = \left( \frac{C_p}{T} \right) dT - \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$

