

PROVA OPCIONAL DE TERMODINÂMICA

Prof. Frederico W. Tavares

1) ( 40 Pontos) Uma corrente de 200 lbm/s a 10 psia e 177 °F (corrente 1) passa por um evaporador e depois por um compressor (com eficiência de 80%) de forma a produzir uma corrente 3 a 20 psia 500 °F. **Encontre as propriedades termodinâmicas (T, P, H e S) da corrente 2 e calcule as taxas de calor e trabalho (em Btu/s) envolvidas no processo.**

ABS PRESS PSIA		SAT		TEMPERATURE, DEG F						
		WATER	STEAM	200	250	300	350	400	450	500
(SAT TEMP)										
1 (101.74)	V	0.0161	333.60	392.5	422.4	462.3	482.1	511.9	541.7	571.5
	U	69.73	1044.1	1077.6	1094.7	1112.0	1129.5	1147.1	1164.9	1182.8
	H	69.73	1106.8	1150.2	1172.9	1195.7	1218.7	1241.8	1265.1	1288.6
	S	0.1326	1.9781	2.0609	2.0841	2.1152	2.1446	2.1722	2.1985	2.2237
5 (162.24)	V	0.0164	73.532	78.14	84.21	90.24	96.25	102.2	108.2	114.2
	U	130.18	1063.1	1076.3	1093.8	1111.3	1128.9	1146.7	1164.5	1182.6
	H	130.20	1131.1	1148.6	1171.7	1194.8	1218.0	1241.3	1264.7	1288.2
	S	0.2349	1.8443	1.8716	1.9064	1.9369	1.9664	1.9943	2.0208	2.0460
10 (193.21)	V	0.0166	38.420	38.84	41.93	44.98	48.02	51.03	54.04	57.04
	U	161.23	1072.3	1074.7	1092.6	1110.4	1128.3	1146.1	1164.1	1182.2
	H	161.26	1143.3	1146.6	1170.2	1193.7	1217.1	1240.6	1264.1	1287.8
	S	0.2836	1.7879	1.7928	1.8273	1.8593	1.8892	1.9173	1.9439	1.9692
14.696 (212.00)	V	0.0167	26.799	.....	28.42	30.52	32.60	34.67	36.72	38.77
	U	180.12	1077.6	.....	1091.5	1109.6	1127.6	1145.7	1163.7	1181.9
	H	180.17	1150.5	.....	1168.8	1192.6	1216.3	1239.9	1263.6	1287.4
	S	0.3121	1.7568	.....	1.7833	1.8158	1.8460	1.8743	1.9010	1.9266
15 (213.03)	V	0.0167	26.290	.....	27.84	29.90	31.94	33.96	35.98	37.98
	U	181.16	1077.9	.....	1091.4	1109.5	1127.6	1145.6	1163.7	1181.9
	H	181.21	1150.9	.....	1168.7	1192.5	1216.2	1239.9	1263.6	1287.3
	S	0.3137	1.7552	.....	1.7809	1.8134	1.8436	1.8720	1.8988	1.9242
20 (227.96)	V	0.0168	20.087	.....	20.79	22.36	23.90	25.43	26.95	28.46
	U	196.21	1082.0	.....	1090.2	1108.6	1126.9	1145.1	1163.3	1181.6
	H	196.27	1156.3	.....	1167.1	1191.4	1215.4	1239.2	1263.0	1286.9
	S	0.3358	1.7320	.....	1.7475	1.7805	1.8111	1.8397	1.8666	1.8921

2) (30 Pontos) O enchimento rápido de um tanque pode ser considerado como um processo adiabático. Supondo que o tanque se encontra 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 100 ft<sup>3</sup>.

Dados: corrente de alimentação contém 5% (em peso) de líquido a 20 psia. (OBS: utilize a tabela de vapor).

3) (30 Ptos) Uma mistura contendo 25%, em mols, de A, 40% de B, 20% de polímero (que tem pressão de vapor praticamente zero) e o restante de nitrogênio (que é muito volátil e, portanto, não está presente na fase líquida) escoam numa tubulação industrial a 55 °C. Sabendo-se que a mistura na fase líquida se comporta como ideal e que as pressões de vapor dos componentes A e B são, respectivamente,  $P_A^{SAT} = 3atm$  e  $P_B^{SAT} = 4atm$ , determine:

a) a pressão da tubulação para que a corrente apresente 40% de vapor.

b) Existe alguma condição de pressão em que a corrente apresenta apenas fase líquida ou apenas fase vapor? (Justifique de forma sucinta).

$$\Delta S_n^{VAP} = 8,0 + 1,897 \ln(T_n)$$

$$\frac{\Delta H_2^{VAP}}{\Delta H_1^{VAP}} = \left( \frac{T_2 - T_c}{T_1 - T_c} \right)^{0,38}$$

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

$$dS = C_p d \ln T - \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$$

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

$$y_i P = x_i \gamma_i P_i^{SAT}$$