

**1) (30 pontos)** Uma corrente industrial contém 30 % (em mols) de propano(1), 30 % de n-hexano, 10 % de N<sub>2</sub> (que, para as condições do problema, pode ser considerado como um composto não-condensável) e o restante de um solvente especial (líquido iônico, cuja pressão de vapor pode ser considerada igual a zero) escoam a 300K. Dados:  $P_1^{\text{sat}}(300\text{K}) = 68 \text{ kPa}$  e  $P_2^{\text{sat}}(300\text{K}) = 45 \text{ kPa}$

a) Existe uma faixa de pressão de operação em que o sistema apresente apenas fase líquida ou apenas fase vapor? Ou seja, existe, para este sistema, ponto de bolha ou ponto de orvalho? Explique.

b) Calcule as composições molares das fases para que a corrente apresente 40% de vapor.

**2) (40 Pontos)** Uma mistura de 20% de A, 50% de B e o restante de inerte I entra num reator e os componentes participam das seguintes reações a 500 K e 4 atm:



Considerando o comportamento de gás ideal dentro do sistema, calcule a composição da fase gasosa de equilíbrio na saída do reator.

Dados: Energias livres de Gibbs e calores de formação dos componentes a 400 K e 1 atm no estado de referência de gás ideal para os compostos A, B e D.

Compostos	$\Delta G_f^0$ (cal/gmol)	$\Delta H_f^0$ (cal/gmol)	$< C_p >$ (cal/gmolK)
A	200	4000	5
B	250	3000	10
D	150	3000	10

**3) (30 Pontos)** O ciclo de Rankine é utilizado para produção de energia elétrica de uma fábrica. Sabendo-se os seguintes dados das correntes: Corrente 1 (saída da caldeira): 900 °F e 725 Psia; Corrente 2 (saída da turbina): 14,696 psia; Corrente 3 (saída do condensador): 180 °F, e que a turbina trabalha com 70 % de eficiência, calcule:

a) as propriedades P, T, H e S das correntes.

b) a potência elétrica produzida quando são gastos 30000 Btu/min na caldeira.

ABS PRESS PSIA (SAT TEMP)		SAT WATER	SAT STEAM	TEMPERATURE, DEG F			
				200	250	300	350
1 (101.74)	V	0.0161	333.60	392.5	422.4	452.3	482.1
	U	69.73	1044.1	1077.5	1094.7	1112.0	1129.5
	H	69.73	1106.8	1150.2	1172.9	1195.7	1218.7
	S	0.1326	1.9781	2.0509	2.0841	2.1152	2.1445
5 (162.24)	V	0.0164	73.532	78.14	84.21	90.24	96.25
	U	130.18	1063.1	1076.3	1093.8	1111.3	1128.9
	H	130.20	1131.1	1148.6	1171.7	1194.8	1218.0
	S	0.2349	1.8443	1.8716	1.9064	1.9369	1.9664
10 (193.21)	V	0.0166	38.420	38.84	41.93	44.98	48.02
	U	161.23	1072.3	1074.7	1092.6	1110.4	1128.3
	H	161.26	1143.3	1146.6	1170.2	1193.7	1217.1
	S	0.2836	1.7879	1.7928	1.8273	1.8593	1.8892
14.696 (212.00)	V	0.0167	26.799	.....	28.42	30.52	32.60
	U	180.12	1077.6	.....	1091.5	1109.6	1127.6
	H	180.17	1150.5	.....	1168.8	1192.6	1216.3
	S	0.3121	1.7568	.....	1.7833	1.8158	1.8460

ABS PRESS PSIA (SAT TEMP)		SAT WATER	SAT STEAM	TEMPERATURE, DEG F			
				700	750	800	900
725 (507.01)	V	0.0206	0.6318	0.8729	0.9240	0.9732	1.068
	U	493.5	1116.5	1227.0	1249.9	1272.0	1315.3
	H	496.3	1201.3	1344.1	1373.8	1402.6	1458.5
	S	0.6975	1.4268	1.5624	1.5876	1.6109	1.6536
750 (510.84)	V	0.0207	0.6095	0.8409	0.8907	0.9386	1.031
	U	498.0	1116.1	1225.8	1248.9	1271.2	1314.6
	H	500.9	1200.7	1342.5	1372.5	1401.5	1457.6
	S	0.7022	1.4232	1.5577	1.5830	1.6065	1.6494