

TERMODINÁMICA QUÍMICA PARA INGENIERÍA

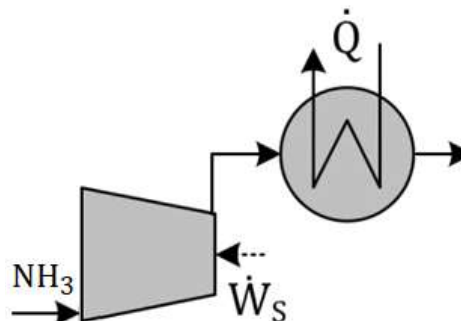
PRIMER EXAMEN PARCIAL

EJERCICIO 1

Una corriente de 720 kmol/h de vapor saturado de amoníaco a 2 bar, se comprime de manera adiabática y reversible hasta 10 bar. Luego, el vapor circula por un condensador refrigerado con una corriente de agua fría que se calienta desde 5 °C hasta 50 °C, a presión constante de 1 atm. La relación entre los caudales máscicos de amoníaco y agua es $\dot{m}_{\text{NH}_3}/\dot{m}_{\text{H}_2\text{O}} = 0.20$.

Determine:

- Potencia consumida por el compresor.
- Fracción vaporizada de amoníaco a la salida del condensador.
- Entropía generada en el intercambiador de calor.
- ¿Qué caudal de agua se requiere para obtener una corriente de amoníaco a 10 °C, manteniendo las temperaturas de entrada y salida del agua.



Dato:

$$C_{p,\text{agua}} = 1 \text{ kcal/kg}\cdot\text{K}$$

Las propiedades del amoníaco pueden obtenerse de las siguientes tablas:

$P = 2 \text{ bar } (T^{\text{sat}} = -18.86 \text{ }^{\circ}\text{C})$				
T	V	U	H	S
[°C]	[L/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg·K]
-50	1.4243	-986.96	-986.67	4.7933
-40	1.4494	-943.23	-942.94	4.9850
-30	1.4759	-899.03	-898.73	5.1707
-20	1.5040	-854.30	-854.00	5.3510
Líqu. Sat.	1.5073	-849.17	-848.86	5.3712
Vap. Sat.	594.57	357.51	476.42	10.583
-10	619.22	373.58	497.42	10.664
0	646.43	391.41	520.69	10.751
10	673.15	408.99	543.62	10.833
20	699.47	426.39	566.28	10.912
30	725.48	443.68	588.77	10.987
40	751.24	460.90	611.15	11.060
50	776.80	478.11	633.47	11.130
60	802.21	495.34	655.78	11.198
70	827.49	512.63	678.12	11.264
80	852.66	529.99	700.53	11.329
90	877.75	547.47	723.02	11.391
100	902.76	565.06	745.62	11.453
110	927.72	582.80	768.34	11.513
120	952.62	600.68	791.20	11.572
130	977.48	618.72	814.22	11.630
140	1002.3	636.93	837.39	11.686
150	1027.1	655.32	860.74	11.742

$P = 10 \text{ bar } (T^{\text{sat}} = 24.90 \text{ }^{\circ}\text{C})$				
T	V	U	H	S
[°C]	[L/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg·K]
-50	1.4234	-987.39	-985.97	4.7914
-40	1.4484	-943.71	-942.26	4.9829
-30	1.4749	-899.56	-898.08	5.1685
-20	1.5028	-854.88	-853.38	5.3486
-10	1.5327	-809.68	-808.14	5.5239
0	1.5648	-763.89	-762.33	5.6948
10	1.5997	-717.47	-715.88	5.8618
20	1.6379	-670.34	-668.71	6.0255
Líqu. Sat.	1.6580	-646.96	-645.30	6.1047
Vap. Sat.	128.51	391.78	520.30	10.015
30	132.05	403.94	535.98	10.068
40	138.67	426.63	565.30	10.163
50	144.98	448.19	593.16	10.250
60	151.05	468.90	619.95	10.332
70	156.94	489.02	645.96	10.409
80	162.69	508.71	671.40	10.482
90	168.33	528.11	696.44	10.552
100	173.88	547.31	721.19	10.619
110	179.35	566.41	745.76	10.684
120	184.76	585.45	770.22	10.747
130	190.12	604.51	794.63	10.808
140	195.44	623.61	819.05	10.868
150	200.72	642.79	843.50	10.927