IQ56A Operaciones de Transferencia II

EJERCICIO N° 4

Profesores: Juan Asenjo
Álvaro Olivera
Semestre Primavera 2009

1. Una mezcla binaria de acetona (A) y agua (B) se va a separar en una columna preexistente que posee cinco etapas de rectificación en equilibrio más un rehervidor. La alimentación consiste en líquido saturado a la presión de operación de la columna, y es introducida en el rehervidor. La columna usa un condensador total, y el reflujo se retorna a la columna a su temperatura de saturación. La velocidad de reflujo es de 0.5 moles por unidad de tiempo. La velocidad de alimentación es de 1 mol por unidad de tiempo y la composición de la alimentación es $z_{A,F}$=0.5. Se desea que la fracción molar de acetona en el producto de cabeza sea de al menos 0.9. Calcule la fracción molar de acetona en el producto de cola y los flujos de producto de cabeza y de cola.
   Use los datos conocidos de equilibrio líquido-vapor y entalpía-composición para el sistema acetona-agua a 1 atm y **no asuma** conservación de los flujos molares de plato en plato en la resolución del problema. Use los diagramas entalpía-composición y de composiciones de fases para el cálculo del número de platos. Dibuje la línea de operación en el diagrama de composiciones líquido-vapor. ¿Qué forma tiene esta línea? ¿A qué se deben las diferencias entre la forma de esta línea y las del método de McCabe-Thiele?

2. Una destilación acetona-agua debe ser diseñada de modo de recibir dos alimentaciones y proveer productos de cabeza, de cola y una salida lateral, operando a presión atmosférica. El producto lateral se saca por encima de la alimentación superior. El balance de masa de diseño es como sigue:

Corriente	Flujo [lb mol/h]	Acetona [fracción molar]
Alimentación superior	40	0.509
Alimentación inferior	60	0.500
Producto de cabeza	10	0.995
Producto de cola	40	0.010
Producto lateral	50	0.800

   El producto lateral es líquido saturado. La alimentación superior es líquido saturado, y la inferior es vapor saturado. La torre utiliza un condensador **parcial** que entrega una razón de reflujo *r/D* igual a 7.00. Con estas condiciones, dé las coordenadas de los puntos de diferencia para cada sección de la columna en un diagrama entalpía-composición.

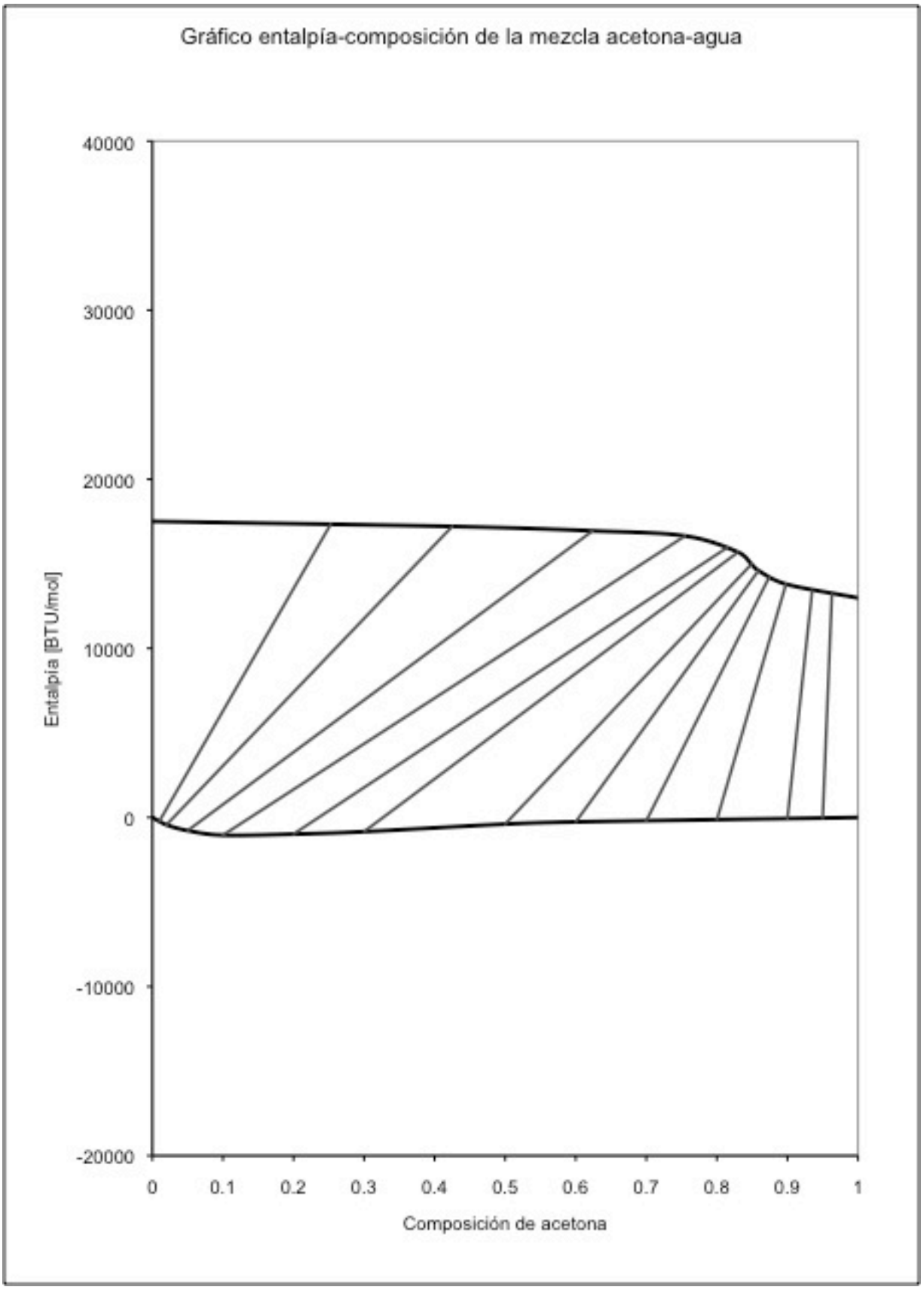
Gráfico entalpía-composición de la mezcla acetona-agua
40000
30000
20000
10000
0
-10000
-20000
Entalpia [BTU/mol]
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
Composición de acetona