

EXAMEN FINAL (ENERO)

SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS

INGENIERIA QUÍMICA – 5º CURSO (2016-2017)

Ejercicio 1

Se dispone de dos columnas iguales para separar una mezcla de 100 kg de una mezcla benceno/etanol de composición molar 30% benceno / 70% etanol. Las características de las columnas son las siguientes:

- Número de platos: 30
- Plato de alimentación: 10
- Condensador total
- Presiones de operación admisibles: 1 - 50 bares
- Relaciones de reflujo admisibles: 0,5 - 5,0
- Pérdida de carga no significativa en la columna

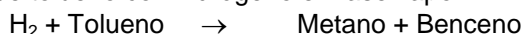
- Analizar si el sistema forma un azeótropo y, en caso afirmativo, evaluar la influencia de la presión en la temperatura y composición del mismo
- Estudiar las condiciones de operación en las columnas para obtener ambos productos en especificaciones (95% puerza molar para ambos)
- Optimizar las condiciones de operación para obtener la máxima recuperación de ambos productos en especificaciones.

Notas:

- Emplear el modelo termodinámico NRTL
- Dentro de menú de configuración de las columnas, en "Setup options", seleccionar como convergencia "Strongly non-ideal liquid" para acelerar la convergencia del problema.

Ejercicio 2

En un reactor adiabático de flujo en pistón entra una corriente de composición A a una temperatura de 650°C y una presión de 33 atm. Dentro del reactor tiene lugar la siguiente reacción de desalquilación de tolueno con hidrógeno en fase vapor:



cuya expresión cinética para temperaturas de 500 a 900°C y presiones de 1 a 250 atm es:

$$-\frac{dC_{\text{tolueno}}}{dt} = 6,3 \times 10^{10} \exp\left(\frac{-52000}{RT}\right) C_{\text{tolueno}} C_{\text{H}_2}^{0,5}$$

Las concentraciones son en mol/l y la energía de activación en cal/mol.

- ¿Cuál es la conversión molar de tolueno si el reactor tiene una longitud de 25 m y un diámetro de 3 m?
- Calcular las dimensiones del reactor (longitud y diámetro) para que la conversión molar de tolueno sea de 75%, sabiendo que la relación longitud/diámetro del reactor es igual a 6.

Composición A:	Hidrógeno	929,45	Kmol/h
	Metano	1370,21	Kmol/h

Benceno	18,08	Kmol/h
Tolueno	164,20	Kmol/h

Notas:

- Utilizar la ecuación de estado Peng-Robinson.
- Tener en cuenta que en un reactor ideal de flujo en pistón la conversión del reactivo limitante es función del volumen del reactor, independientemente de la relación longitud/diámetro.