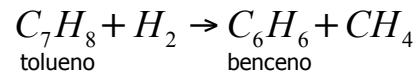




PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un proceso industrial para producir benceno a partir de tolueno es la reacción de desalquilación en fase gaseosa con hidrógeno:



Se desea procesar tolueno líquido puro usando una corriente de hidrógeno (metano también presente) proveniente de otra parte del proceso:

	Hidrógeno de alimentación	Tolueno de alimentación
Hidrógeno	286.0 kmol/h	—
Metano	15.0 kmol/h	—
Tolueno	—	108.7 kmol/h
Temperatura	25°C	25°C
Presión	25.5 bar	1.9 bar

El tolueno se bombea a 27 bar a un intercambiador de calor donde se vaporiza totalmente y luego se mezcla con la corriente de hidrógeno. La mezcla resultante se calienta hasta 600°C antes de entrar al reactor, donde se obtiene una conversión de tolueno de 75%.

El producto de la reacción se separa por destilación flash a 38°C y 2.8 bar. La fase vapor que consiste principalmente de hidrógeno y metano se obtiene como subproducto que se puede aprovechar como fuente de energía térmica *in situ*. (Pregunta para reflexionar: ¿Por qué no se recircula esta corriente para aprovechar el hidrógeno que no ha reaccionado?)

El producto líquido del flash se destila para separar el benceno (producto destilado) del tolueno (producto de fondo). La columna de destilación se debe diseñar para recuperar 99% del benceno de alimentación en el producto destilado y 98% del tolueno de alimentación en el producto de fondo. Otras especificaciones para la columna son: caída de presión de 0.3 bar y $R/R_{min} = 1.5$. El tolueno recuperado se recircula y el benceno obtenido como producto se enfría a 38°C.

PREPARAR UN DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO