

Examen de Control e Instrumentación de procesos químicos.

19 de Julio de 2010

Problema

PROCESO DE FABRICACIÓN DE 1-BUTENO

El 1-buteno puede fabricarse por dimerización catalítica del etileno, según el esquema de la figura.

El etileno fresco se mezcla con el reciclado de la columna de purga antes de entrar al reactor que trabaja a unos 20 bares. La reacción es exotérmica y la temperatura se mantiene en unos 50°C mediante la circulación exterior a través de un cambiador que se refrigera con agua sub-enfriada en circuito cerrado. En el propio circuito exterior de recirculación se introduce el catalizador en disolución líquida, que hay que reponer en continuo ya que se pierde con el concentrado que se envía al sistema de fuel tras separarse del producto. El efluente del reactor es esencialmente la fase líquida que sale del fondo, manteniéndose una purga de gases/vapores en cabeza.

Ese efluente líquido del reactor ha de vaporizarse para eliminar todo resto de catalizador, lo que se realiza consecutivamente en un flash, tras un calentamiento previo con vapor, y un evaporador de película fina que trabaja a unos 80° C.

Los vapores que abandonan el flash y el evaporador se unen a los del reactor y se condensan antes de pasar al separador que sirve de depósito alimentación a la columna de purga llamada también de reciclado. Este depósito se debe mantener a una presión de 1 bar por encima de la de la columna de purga, con lo que, a su vez, se mantiene la presión del evaporador en el valor adecuado. En la columna de purga se separan por cabeza el etileno no reaccionado y los incondensables/ligeros presentes en la alimentación (N₂, CH₄..) que en parte se purgan para eliminar éstos y el resto se recircula.

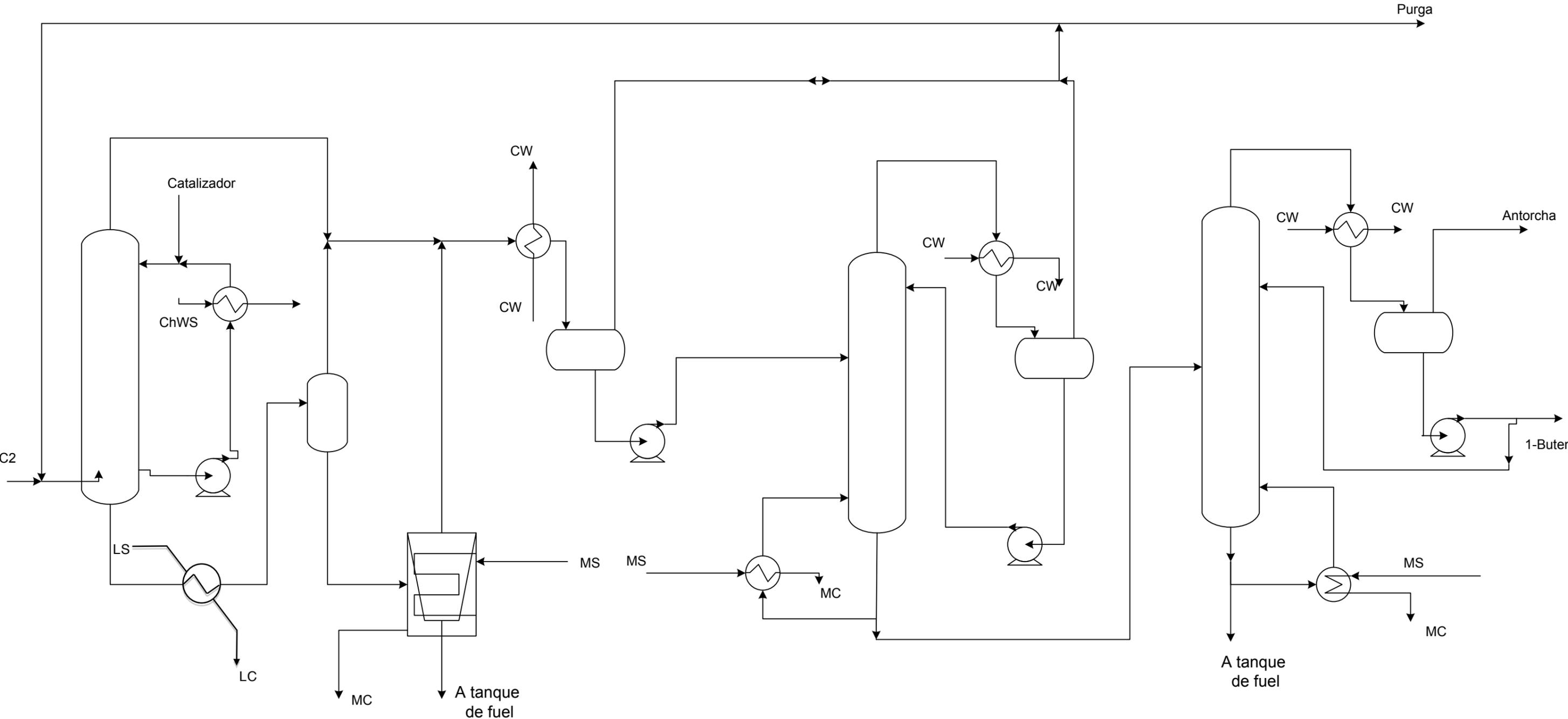
Los fondos de la columna de purga se alimentan a la de buteno, que separa éste por cabeza de los pesados que se envían al tanque de fuel junto con los restos de catalizador. Los posibles incondensables de cabeza se envían a la antorcha.

Criterios de control:

1. Se debe controlar independientemente la temperatura y la presión del reactor (ya que la inyección de etileno en exceso permite variar la presión parcial de éste con independencia del equilibrio L-V).
2. Atender el hecho de que la alimentación es gaseosa y el producto esencialmente líquido (despreciando las purgas) a la hora de establecer la estrategia de control de presión de la unidad.
3. Una vez fijadas la t^a y presión, que condicionan la selectividad y rendimiento de la unidad, se debe independientemente fijar la carga.
4. Debe controlarse independientemente la presión y temperatura del evaporador, lo que es posible debido a la presencia de gases no condensables.
5. El mantenimiento del nivel de líquido en el evaporadote es importante para evitar puntos secos
6. Asegurar la estabilidad y calidades requeridas en ambas columnas. A este último respecto debe considerarse que los ligeros no separados en la columna de purga (reciclado) acabarán en la antorcha.

Tiempo 2 horas

PROCESO 1-BUTENO



REACTOR

FLASH

EVAPORADOR

COLUMNA DE PURGA

COLUMNA DE BUTENO