Colección de problemas.
Tecnología Química General.

Curso 2001/2002

Balance de materia en una unidad de proceso sin reacción.

Problema 1

Una solución compuesta de 50% de etanol, 10% de metanol y 40% de agua es alimentada con un caudal de 100kg/h a un separador que produce una corriente con un caudal de 60kg/h y una composición de 80% de etanol, 15% de metanol y el resto agua.

Calcular el caudal y la composición de la otra corriente que se obtiene del separador.

Problema 2

Una mezcla líquida conteniendo un 45%p de benceno y un 55%p de tolueno es alimentada a una columna de destilación. Una corriente deja la columna por cabeza conteniendo un 95%m de benceno y una corriente deja la columna por el fondo conteniendo un 8% del benceno alimentado a la columna. El caudal volumétrico de la corriente de alimentación es de 200l/h y la gravedad específica de la mezcla alimentada es 0,872kg/l.

Determinar el flujo másico de la corriente que sale por cabeza y el flujo másico y la composición de la corriente que sale por el fondo.

Problema 3

Se dispone de una corriente obtenida en el procesamiento de un crudo, con un caudal de 1000 moles/h y constituida por un 20%m de propano, un 30%m de isobutano, un 20%m de isopentano y un 30%m de pentano.

Se desea separar dicha corriente en dos fracciones por destilación. El destilado debe contener todo el propano de la alimentación, el 80% del isopentano alimentado a la unidad, y además su contenido en isobutano será del 40%. La corriente de fondo contendrá todo el pentano de la alimentación. Se pide:

a. Representar la columna, indicando las corriente, variables y especificaciones.

b. Definir las ecuaciones del balance

c. Calcular la composición completa de las corrientes de destilado y de fondo.

Balance de materia en varias unidades de proceso sin reacción.

Problema 1

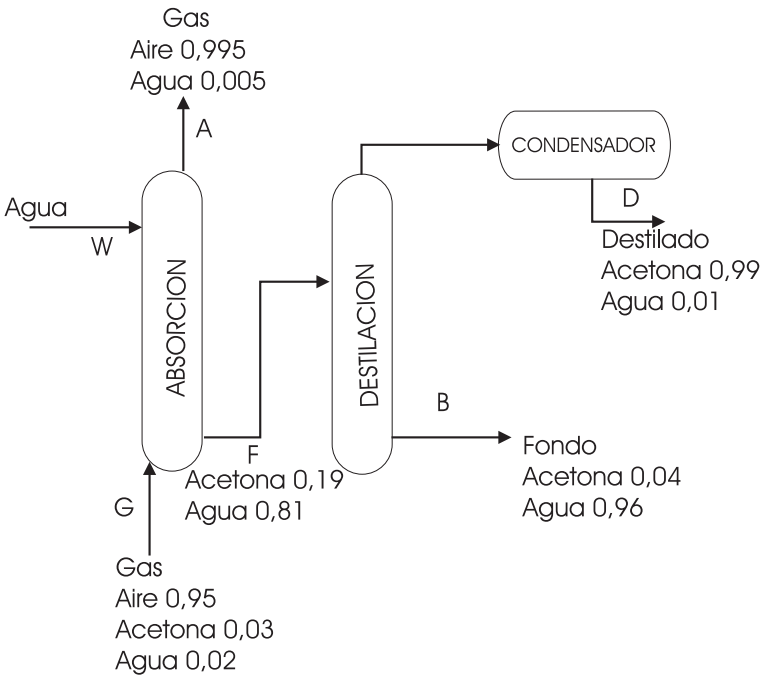
Se diseña un evaporador de triple efecto para reducir el agua de una salmuera (sal -NaCl- y agua) desde un 75%p a un 3% en peso. A la salida del primer efecto queda un 67% de agua y a la salida del segundo efecto queda un 50% de agua. Si se quiere producir 14670kg/h de sal (del 3%p de agua), determinar:

a. El caudal de alimentación de la salmuera

b. La cantidad de agua extraída en cada etapa del evaporador.

Problema 2

La acetona se utiliza en la fabricación de muchas sustancias químicas y también como disolvente. En esta última aplicación, la liberación de vapor de acetona al ambiente está sujeta a muchas restricciones. Se nos pide diseñar un sistema de recuperación de acetona con un diagrama de flujo como el representado en la figura. Todas las concentraciones que se muestran es esa figura, tanto para gases como para líquidos, se especifican en porcentaje en peso. Calcular los caudales de A,F,W,B, y D.



Problema 3

En la etapa final de una planta de producción de dióxido de titanio (TiO_2), se procesa una corriente intermedia consistente en un precipitado de TiO_2 suspendido en una solución acuosa salina, que debe ser purificado de sal, de modo que se obtengan 4000kg/h de producto final conteniendo 100 partes por millón de sal, expresado en base seca.

El proceso de purificación consiste en el lavado del precipitado con agua. La corriente alimentada al proceso de purificación contiene un 40% TiO_2, 20% sal y el resto agua, porcentajes másicos. El producto, una vez lavado , se decanta, separándose en dos fases. Una fase sólida humectada con agua, que es el producto final definido anteriormente, cuyo contenido en TiO_2 es del 50%; la otra, es una agua residual conteniendo restos de sal, pero exenta de TiO_2. Se pide:

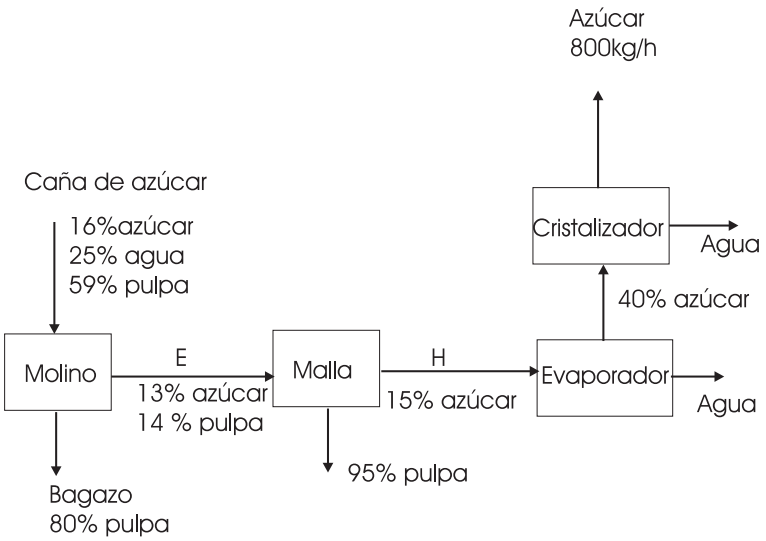
a. Analizar la tabla de grados de libertad del sistema obtenida con los datos del problema.

b. Si se utiliza para el lavado una cantidad de agua de 6kg/kg de alimentación, calcular el caudal y composición de la corriente de agua residual obtenida.

c. El proceso descrito se somete a aprobación de impacto medio-ambiental, autorizándose el vertido a un río de un máximo caudal de 30000kh/h con un contenido admisible de 0,5% de sal. Analizar de nuevo el balance del sistema y sus grados de libertad. Proponer soluciones para cumplir con los límites autorizados.

Problema 4

En la figura se muestra un diagrama de flujo simplificado de la fabricación de azúcar. La caña de azúcar se alimenta a un molino donde se extrae jarabe por trituración; el bagazo resultante contiene un 80% de pulpa. El jarabe (E) que contiene fragmentos finamente divididos de pulpa se alimenta a una malla que separa toda la pulpa y produce un jarabe transparente (H) que contiene 15% de azúcar y un 85% de agua en peso. El evaporador produce un jarabe pesado y el cristalizador produce 800kg/h de cristales de azúcar. Determinar:



a. El agua eliminada en el evaporador.

b. Las fracciones de masa de los componentes del flujo de deshecho (G)

c. El caudal de alimentación de caña de azúcar.

d. El porcentaje del azúcar que entra con la caña que se pierde con el bagazo.

e. Si la operación es eficiente justificando el resultado.