ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA

CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA

**EXAMEN DE OPERACIONES UNITARIAS II**

**SECCION PROBLEMAS (DURACION MAXIMA 2,5 HORAS)**

FECHA: 3 DE JULIO DEL 2014

NOMBRE ALUMNO:

Por favor resolver los siguientes problemas:

1. La Empresa NNNN contrata sus servicios como Ing. de diseño y desarrollo con la finalidad de mejorar los procesos y operaciones de la planta. En las instalaciones fabriles existe una torre de absorción antigua para el sistema gaseoso aire-SO2 utilizando como fluido disolvente agua con unas pequeñísimas trazas de SO2 que constituyen el 0,002% en volumen. Es una columna antigua de relleno de 20 pies de altura. La información que dispone usted es la siguiente:

* Flujo de entrada del gas (sin considerar el aire) es de 31 lb/pie2.h. con una concentración de SO2 enriquecida del 12% en volumen.
* En las condiciones de operación actuales el flujo de gas de salida tiene una concentración de soluto del 0,8% .
* La corriente líquida de salida tiene una concentración de soluto de 4,5x10-3.
* El sistema trabaja a una presión de 29,4 PSI y 77ºF
* Cuando recién fue construida e instalada la torre (hace 10 años) tenía los siguientes coeficientes de transporte de masa:
* Los datos de solubilidad, que se ajustan a la Ley de Henry son:

pSO2, atm 0.04 0.08 0.12 0.16 0.20

XSO2 0.00127 0.00237 0.00338 0. 00439 0.00538

1. Determinar si el sistema está regido por la fase líquida o gaseosa.
2. Con la misma altura de empaque, modificando caudales se puede llegar a tener una mayor concentración de soluto en la corriente de líquido de salida. Cuál sería el valor máximo si es el caso?
3. Sugeriría usted se retire el empaque y se instale platos? Cuántos serían? Sustente su respuesta.
4. Los coeficientes de transferencia de masa por la antigüedad de la torre y por el mantenimiento recibido (cada 3 años) cree que ya no son los mismos?. Sustente su respuesta.
5. Se dispone de un sistema de fase gas: amoníaco-aire y de fase líquida : agua pura. Se utiliza anillos Pall de 1” . Se tratará una alimentación de 600 m3/h de gas. El contenido de amoníaco en la corriente de entrada es del 5% en volumen. Los grados de la libertad de la presión y temperatura son: 1 atm y 68 ºF. La relación entre el flujo de líquido y gas es de 0,8 lb de gas por lb de líquido. Si la caída de presión es de 0.5 inches de H2O por pie de empaque. A) Calcular la velocidad del gas, la velocidad de inundación y el diámetro de la torre. B) Cambiar el tipo de empaque utilizando otra alternativa, realizar los cálculos correspondientes y emitir sus conclusiones y comentarios.
6. En la Empresa NNNN en la cual ud. trabaja, es de suma importancia poder recuperar el amoniaco como materia prima de una mezcla gaseosa (aire-amoniaco). en los actuales momentos existe una torre de absorción de platos que ha estado sin operación durante 2 años. de acuerdo a la poca información que le proporciona la gerencia de planta dispone de los siguientes datos de esta torre vieja:

altura de la torre: 12 pies ; numero de platos = 6 ; ingreso de gas = 22 % volumen de nh3 ; salida de gas= 3 % volumen nh3. la tubería de entrada de gas es de 2” y el anemómetro muestra registros de promedio de 3800 m/h ; mientras que la del liquido (agua pura) es de 1 ½ “ y el medidor de caudal registra datos históricos de velocidad de 5 m/s. revisando archivos de esta torre ud. encuentra que alguna vez han determinado los coeficientes de transferencia de masa : kxa = 50 mol/ft3.h kya= 25 mol/ft3.h

Calcular:

* 1. El Valor de Xb para el cual fue diseñada la torre; representa el valor máximo?
  2. Si el Xb de diseño no es el máximo , calcular el mismo.
  3. Proponer otra alternativa de instalar una torre nueva de relleno; queda a su criterio el tipo de empaque; enfocado a tener el máximo valor de Xb.
  4. Ve viable realizar este proceso utilizando una reacción química. Sustente su respuesta.

1. Se usa disolvente puro de éter isopropílico a un flujo de Vn+1 = 750 kg/h para extraer una solución acuosa de Lo= 200 kg/h que contiene 32% en peso de ácido acético; se va a utilizar un proceso en contracorriente de etapas múltiples. La concentración de soluto deseada de ácido acético es del 3,7%. Calcular las composiciones de éter V1 y Ln. Elaborar el diagrama rectangular y triangular.