**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA**

**CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA**

**EXAMEN DE OPERACIONES UNITARIAS II**

**SEGUNDO PARCIAL**

**FECHA: 4 DE SEPTIEMBRE DEL 2014**

**NOMBRE:**

**EVALUACION TEORICA**

Favor contestar las siguientes preguntas:

1. Concepto de Lixiviación
2. Cuántos grados de libertad se tienen para la Extracción Sólido-Líquido?
3. Qué características deseables debe tener el líquido utilizado para la lixiviación?
4. En la operación de la lixiviación, cuál es el concepto de equilibrio y cuál es la fuerza impulsora?
5. Concepto de corriente Extracto y Corriente refinado
6. Qué significan las etapas teóricas en el proceso de extracción S-L?
7. Cómo incrementaría usted el porcentaje de extracción de un sólido soluble en el líquido?
8. Concepto de destilación binaria
9. Concepto de destilación flash, diferencial y con arrastre de vapor
10. Concepto de soluciones azeotrópicas. Por qué no se puede llegar a obtener productos destilados con concentraciones mayores al punto azeotrópico?
11. Diferencias de la Destilación con la Extracción L-L
12. Por qué en la destilación continua es recomendable utilizar reflujo?
13. Cuál es el límite máximo de reflujo y el mínimo?
14. Cuántos grados de libertad se tiene en la destilación binaria?
15. Concepto de zona de enriquecimiento y zona de agotamiento
16. Por qué son distintas las rectas de operación de enriquecimiento y empobrecimiento?
17. Concepto de equilibrio para la operación de destilación
18. Por qué la recta de alimentación tiene diferentes pendientes de acuerdo al tipo de alimentación.
19. Cuál es el valor de **q** para los siguientes tipos de alimentación: líquido frío; líquido saturado, mezcla vapor-líquido, vapor saturado y vapor sobrecalentado?
20. Gráficamente señale que pasa en el plato de alimentación cuando ingresa la corriente F en los diferentes estados
21. Cuál es la relación óptima de reflujo en la destilación binaria?
22. Realizar una comparación entre la destilación en torre de platos y destilación en torre de empaque
23. Para que nos sirve la determinación de la eficiencia global del proceso?
24. Concepto de eficiencia global, de eficiencia de Murphree y eficiencia local o puntual
25. Concepto de secado
26. Concepto de humedad superficial (libre del sólido)
27. Gráficamente represente el período de velocidad constante de secado; la humedad crítica y el tiempo de secado en función de la humedad
28. En qué consiste el secado por Liofilización
29. En qué consiste el secado por fluidización
30. Mencione los tipos de secadores que conoce
31. Por qué el secado en tambores rotatorios es uno de los métodos más eficientes de secado
32. Por qué en los cálculos de la operación de secado se direcciona de preferencia al fenómeno de transporte de calor?
33. Explique los fenómenos de transporte de calor y masa en el secado
34. En los sólidos porosos y no porosos por qué vía se produce el transporte de humedad desde el interior del sólido hacia la superficie?

**NOMBRE: 4 DE SEPTIEMBRE 2014**

**EVALUACION DE RESOLUCION DE PROBLEMAS**

Por favor resolver los siguientes problemas:

1. Se va a extraer aceite de hígado de bacalao utilizando éter en una batería de extracción a contracorriente. Los datos experimentales son los siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| Solución retenida por lb de hígados agotados, gal | Concentración de la solución gal.de aceite / gal. de solución |
| 0,035 | 0 |
| 0,042 | 0,10 |
| 0,050 | 0,20 |
| 0,058 | 0,30 |
| 0,068 | 0,40 |
| 0,081 | 0,50 |
| 0,099 | 0,60 |
| 0,120 | 0,68 |

En la batería de extracción, la carga por celda es de 85 libras, basada en hígados totalmente agotados. Los hígados no extraídos contienen 0,040 gal.de aceite por libra de material agotado. Se desea obtener una recuperación de aceite de 95%. El extracto final debe contener 0,63 galones de aceite por gal.de extraxto. L alimentación de éter que entra en el sistema está exenta de aceite. Determinar:

1. Cuántos galones de éter se necesitan por carga de hígados?
2. Cuántas etapas de extracción se requieren?
3. Determinar una ecuación matemática para poder determinar el número de etapas de equilibrio en función del porcentaje de recuperación de aceite.
4. Un secador continuo a contracorriente fue diseñado para secar 800 lb de sólido poroso húmedo por hora desde 140% de humedad hasta 20% ambos en base seca. Se utiliza aire a una temperatura de bulbo seco de 120ºF y una temperaura de bulbo húmedo de 70ºF. La humedad de salida es de 0,012. El contenido de humedad promedio de equilibrio es de 5% del peso seco. El contenido de humedad total (base seca) en el punto crítico es de 40%. Se supone que la reserva permanecerá a una temperatura de 3 ºF por encima de la temperatura de bulbo húmedo del aire por todo el secador. El coeficiente de transferencia de calor es de 12 BTU/pie2.h.ºF. El área expuesta al aire es de 1,1 pie2/lb sólido seco. Calcular la velocidad de secado en el período constante y el tiempo de secado.
5. Una corrientede alimentación liquida a su punto de ebullición contiene 3.3% mol de etanol y 96.7% mol de agua y entra por el plato superior de una torre de empobrecimiento. se inyecta vapor saturado directamente al líquido en el fondo de la torre. el vapor superior que se extrae contiene 99% del alcohol de la alimentación. suponga un derrame equimolar para este problema. la tabla inferior contiene los datos de equilibrio para la fracción mol de alcohol a 101.32 kpa de (1 atm abs):

x 0 0,0080 0,0200 0,0296 0,0330

y 0 0,0750 0,1750 0,2500 0,2700

a) para un número infinito de etapas teóricas, calcule el mínimo de moles de vapor necesarias por cada mol de alimentación.

b) empleando el doble de mínimo de moles de vapor, calcule el número de etapas teóricas necesarias, la composición del vapor superior y la composición del residuo.

1. Los datos de equilibrio-temperatura de ebullición para el sistema acetona-metanol a 1 atm son los expresados en la tabla adjunta. Se tiene que diseñar una columna de platos para tratar una alimentación que contiene 25% mol acetona, en una corriente de destilado con 78% acetona y un producto de cola con 2% mol de acetona. Se utiliza una relación de reflujo del 2,3 mayor que el Reflujo mínimo. Los calores latentes molares para ambos componentes son 7700 cal/mol. La eficiencia de Murphree de los platos es del 70%. Calcular :
2. El número de platos reales para cuando la alimentación ingresa como líquido saturado, mezcla vapor-líquido (60%-40%), líquido frío a 35ºC, vapor saturado.
3. Cuál sería su recomendación del tipo de alimentación?
4. Calor que se requiere en el rehervidor expresado en BTU/lbmol de producto destilado
5. Calor retirado en el condensador en BTU/lbmol de producto destilado
6. Si por falta de presupuesto, puede construir un torre con 2 platos menos que los determinados por el método de McCabe Thiele; cual sería la concentración máxima de Xd?
7. Si ingresa la alimentación con una concentración mayor 35% mol de acetona, podría llegar al 78% de destilado?
8. Si se amplía el diámetro y se bajan el número de platos; se puede llegar al Xd objetivo?

|  |  |
| --- | --- |
|  Fracción mol acetona |  Fracción mol acetona |
| Temper.ºC | Líquido | Vapor | Temper. ºC | Líquido | Vapor |
| 64,50 | 0,000 | 0,000 | 56,7 | 0,500 | 0,586 |
| 63,6 | 0,050 | 0,102 | 56,0 | 0,600 | 0,656 |
| 62,5 | 0,100 | 0,186 | 55,3 | 0,700 | 0,725 |
| 60,2 | 0,200 | 0,322 | * 55,05
 | 0,800 | 0,800 |
| 58,7 | 0,300 | 0,428 | 56,1 | 1,000 | 1,000 |
| 57,6 | 0,400 | 0,513 |  |  |  |

* Azeótropo