

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUIMICAS Y AMBIENTALES**

**PRIMERA EVALUACIÓN DE OPERACIONES UNITARIAS II**

**8 de julio del 2015**

**NOMBRE:** ……………………………………………………………………………………………… **PARALELO:……….**

**COMPROMISO DE HONOR**

**NOTA:** Este examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, puede usar una calculadora ordinaria para sus cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico. Solo puede comunicarse con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiera traído, deberá apagarlo y ponerlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No consultará libros, notas, ni algún apunte adicional a las que se entreguen en esta evaluación. *Desarrolle los temas de manera ordenada.* ***Firme como constancia de haber leído lo anterior.***

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Firma**

EVALUACION TEORICA

**EVALUACION TEORICA**

1. Concepto de Lixiviación y 2 ejemplos.
2. Cuantos grados de libertad y que propiedades definiría para la extracción S-L.
3. Concepto de equilibrio para Extracción S-L.
4. Cuál es la fuerza impulsora en la lixiviación?
5. Explique la teoría de la doble película o bipelicular.
6. Por qué la recta de equilibrio en la lixiviación es una recta a 45 grados?
7. Enuncie la Ley de Fick.
8. Diferencias de la Extracción S-L con la filtración y sedimentación.
9. Por qué la recta de operación se ubica bajo la recta de equilibrio en la extracción S-L?
10. Diferencias de la Destilación con la Extracción L-L.
11. Enumere las operaciones unitarias que conoce , en las cuales predomine la transferencia de masa.
12. En la extracción L-L cuando se consigue el equilibrio?
13. En una diagrama triangular que significa la zona bajo la curva de equilibrio; ubicar el refinado y extracto?
14. Qué significa el Punto crítico en el diagrama triangular?
15. Concepto de corriente Extracto y Corriente Refinado.
16. En la Extracción L-L existen fenómenos de transferencia de cantidad de movimiento y energía?
17. En la extracción L-L explique cómo se realiza el fenómeno de transferencia de masa?
18. Describa 2 equipos industriales para la Extracción L-L

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Explique los fenómenos de transporte de energía y de masa en la Absorción de gases. | | | | | | |
| 1. Cuántos grados de libertad tiene la absorción de gases? | | | | | |
| 1. Enumere los mecanismos de transferencia de masa | | |
| 1. Concepto de equilibrio para la absorción de gases | | |
| 1. Por qué existe caída de presión en una columna de absorción de gases? |
| 1. Concepto de velocidad de inundación y acanalamiento | | |
| 1. Criterio para considerar que una columna de absorción es de diámetro grande. | | | |
| 1. Bajo qué parámetros usted recomendaría se diseñe una columna empacada o de platos para absorción |  | | | | | | | |
| 1. Cuando usted recomendaría realizar la absorción de gases con reacción química? | |  | | | | | | | |
| 1. Para qué nos sirve conocer la eficiencia de cada plato en la absorción de gases? | | | | |
| 1. Si tiene 3 rectas de operación con pendiente m1, m2 y m3; en las cuales m1<m2>m3. En cuál de las rectas | | | | | | | |
| Se logrará una mayor transferencia de masa?   1. Cuál es el criterio para definir qué fase rige en la absorción de gases? 2. Por qué se realiza una corrección para los gases enriquecidos? 3. Cuál es el porcentaje para considerar a un gas enriquecido? 4. En el diámetro de una torre de absorción, qué factores influyen? | | | | | |
|  | | | | |

**EVALUACION PROBLEMAS**

1. Una torre de relleno ya construida tiene un diámetro interno de 20 pulgadas; circula un flujo de gas de 28000 ft3/h; se utiliza como líquido absorvente agua pura, el sistema funciona a 20º C y 1 atm de presión. No se conoce que gas está mezclado con el aire, lo único que se conoce es que puede ser SO2, CO2 o NH3, En una concentración entre 4% y 8% en volumen y cuya mezcla tiene una densidad de 1,335 kg/m3 (20ºC). Determinar lo siguiente:
2. Cuál es el gas y en que concentración está ingresando con el aire?
3. Cuál es el caudal másico, en lb/ft2.s de la corriente líquida que entra? Y la relación L/G.
4. Cuál es el o los relleno(s) específico(s) que se encuentra en la torre?

Información adicional:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gas | SO2 | NH3 | CO2 Aire |
| Densidad, (kg/m3) | 2,98 | 0,82 | 2,0 1,30 |

La columna debe funcionar con una velocidad de operación superficial cercana al 50% de la velocidad de inundación.

1. Con los datos del problema anterior de caudales másicos de la fase líquida y la fase gas; determinar la altura del relleno para un sistema aire-SO2, que utiliza agua con trazas de SO2 (0,002% en volumen) como medio absorvedor. El flujo de entrada de gases tiene una concentración enriquecida del 11% V de gas soluto y a la salida se obtiene un 1% V de SO2. La corriente de la fase líquida tiene una concentración de 5,2x10-3. El sistema trabaja a una presión de 1,5 atm y 25ºC.

Los coeficientes de transporte de masa cuando la torre era nueva fueron:

kla= 0,038(L)^0,82 kla, (1/h) L, (lb/ft2.h)

kga= 0,028(G)^0,70.(L)^(1/3) kga en mol/ft3.h G, (lb/ft2.h)

La torre tiene una vida ya de 15 años, utilice su criterio ingenieril para definir si estos coeficientes han variado o no , cuál sería el porcentaje de variación hacia arriba o hacia abajo?

Determinar además:

1. Qué fase rige el proceso?
2. Concentración máxima de Xb para altura infinita de relleno.

Información adicional:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pSO2,atm | 0.04 | 0.08 | 0.12 | 0.16 | 0.20 |
| X SO2 | 0.00127 | 0.00237 | 0.00338 | 0.00439 | 0.00538 |

1. Una libra masa (0.454 kg) de sílica gel que contiene 5% en peso de agua adsorbida se coloca en un tanque en el cual hay 400 ft3 de aire húmedo con una presión parcial de agua de 15 mm Hg. La presión total y la temperatura se mantuvieron a 1 atm y 25 “C, respecttvamente.

En el equilibrio cuál será el contenido de humedad del aire y del gel y la masa de agua adsorbida por el gel?

1. Se emplean 450 kg/h de MIK puro para extraer una solución acuosa de 150 kg/h con 30% en peso de Acetona (A) mediante un proceso a contracorriente en etapas múltiples. La concentración de salida de la acetona en la fase acuosa es de 10% en peso.
2. Calcule el número de etapas requeridas.
3. Determine las concentraciones de la fase extracto y de la fase refinado al igual que sus caudales másicos.
4. Determine el flujo másico mínimo de solvente y su respectiva concentración.
5. Determine el número de etapas de contacto con el método de MacCabe – Thiele, compare y emita sus comentarios de los resultados de los dos métodos grafico y McCabe Thiele.

Datos adicionales:

|  |  |
| --- | --- |
| DATOS COMPOSICION, % PESO | DATOS DISTRIBUCION ACETONA, (% PESO) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| MIK | Acetona | Agua | Fase Acuosa | Fase MIK |
| 98.0 | 0.0 | 2.0 | 2.5 | 4.5 |
| 93.2 | 4.6 | 2.33 | 5.5 | 10.0 |
| 77.3 | 18.95 | 3.86 | 7.5 | 13.5 |
| 71.0 | 24.4 | 4.66 | 10.0 | 17.5 |
| 65.5 | 28.9 | 5.53 | 12.5 | 21.3 |
| 54.7 | 37.6 | 7.82 | 15.5 | 25.5 |
| 46.2 | 43.2 | 10.7 | 17.5 | 28.2 |
| 12.4 | 42.7 | 45.0 | 20.0 | 31.2 |
| 5.01 | 30.9 | 64.2 | 22.5 | 34.0 |
| 3.23 | 20.9 | 75.8 | 25.0 | 36.5 |
| 2.12 | 3.73 | 94.2 | 26.0 | 37.5 |
| 2.20 | 0.0 | 97.8 |  |  |

1. Se desea lixiviar hígados frescos de hipogloso que contienen 25.7% de aceite en peso, con éter etílico puro, para extraer el 95% del aceite, usando un proceso a contracorriente y de etapas múltiples. La velocidad de alimentación es de 1000 kg de hígado fresco por hora. La solución de derrame de salida de todo el proceso debe contener 70% de aceite en peso. La retención de solución por los sólidos inertes (hígado libre de aceite) de hígado varía como indica la tabla adjunta, donde N es kg de sólido inerte/kg de solución retenida y Y es kg aceite/kg de solución:
2. Calcule la cantidad y composición de la corriente de salida y el número total de etapas teóricas.
3. Una vez determinado el número de etapas de contacto, determinar el tamaño de la celda en base de hígados totalmente agotados y verificar el cálculo de la determinación de etapas por el método de McCabe – Thiele.

Datos adicionales:

|  |  |
| --- | --- |
| N | Y |
| 4.88 | 0.0 |
| 3.5 | 0.2 |
| 2.47 | 0.4 |
| 1.67 | 0.6 |
| 1.39 | 0.8 |