**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL FCNM**

**CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA**

**EXAMEN PRIMER PARCIAL DE OPERACIONES UNITARIAS II**

**FECHA: 13 DICIEMBRE DEL 2014 NOMBRE:**

**EVALUACION TEORICA**

1. Concepto de Lixiviación y 2 ejemplos
2. Concepto de Percolación.
3. Indique el funcionamiento de extractor Bollman
4. Cuál es la fuerza impulsora en la lixiviación?
5. Cuándo se alcanza el equilibrio en la extracción S-L?
6. Por qué la recta de equilibrio en la lixiviación es una recta a 45 grados?
7. Por qué la recta de operación en la extracción S-L no es una recta?
8. Cuántos grados de libertad tiene la Lixiviación?
9. Diferencias de la Extracción S-L con la filtración y sedimentación.
10. Por qué la recta de operación se ubica bajo la recta de equilibrio en la extracción S-L?
11. Diferencias de la Destilación con la Extracción L-L
12. Concepto de Operación Unitaria de Extracción L-L
13. Cuáles son las operaciones unitarias de contacto G-L que conoce? Cuáles de fases S-L?
14. En la extracción L-L cuando se consigue el equilibrio?
15. En una diagrama triangular que significa la zona bajo la curva de equilibrio; ubicar el refinado y extracto?
16. Qué significa el Punto crítico en el diagrama triangular?
17. Concepto de corriente Extracto y Corriente Refinado.
18. En la Extracción L-L existen fenómenos de transferencia de cantidad de movimiento y energía?
19. En la extracción L-L explique cómo se realiza el fenómeno de transferencia de masa?
20. 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. Cuál es la fuerza impulsora en la Absorción de Gases? | | |
| 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? | | | | | |
|  | | | | |

**NOMBRE: 13 DICIEMBRE 2014**

**EVALUACION DE RESOLUCION DE 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 0,005% en volumen. Es una columna antigua de relleno de 30 pies de altura. La información que dispone usted es la siguiente:

* Flujo de entrada del gas (sin considerar el aire) es de 28 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 1,0% .
* 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: kla= 0.038(L)^0.82 kla en (1/h) ; L en lb/ft2.h ; kga= 0.028(G)^0.70 (L)^0.25 kg en mol/ft3.h ; G en lb/ft2.h
* 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. Utilizar 2 tipos de relleno y determinar el diámetro sugerido par este sistema.
6. En una operación de extracción Líquido –Líquido a contracorriente, 150 kg/h de una solución de acetona-agua 50:50 se quiere reducir hasta 2% de acetona por extracción con 1,1,2 tricloroetano a 25ºC. a) Determine la velocidad mínima del solvente. b) Para 1.8 veces la relación mínima (velocidad de disolvente)/(velocidad de alimentación), determine el número de etapas que se requieren.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| CURVA DE SOLUBILIDAD LIMITE | | | |
| TRICLOROETANO,% PESO | AGUA,% PESO | ACETONA,% PESO |
| 94.73 | 0.26 | 5.01 |
| 79.58 | 0.76 | 19.66 |
| 67.52 | 1.44 | 31.04 |
| 54.88 | 2.98 | 41.14 |
| 38.31 | 6.84 | 54.85 |
| 24.04 | 15.37 | 60.59 |
| 15.39 | 26.28 | 58.33 |
| 6.77 | 41.35 | 51.88 |
| 1.72 | 61.11 | 31.17 |
| 0.92 | 74.54 | 24.54 |
| 0.65 | 87.63 | 11.72 |
| 0.44 | 99.56 | 0.00 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| LINEAS DE UNION | | | | | |
| % PESO CAPA ACUOSA | | | % DE AGU EN LA CAPA TRICLOROETANO | | | |
| Tricloroetano | Agua | Acetona | Tricloroetano | Agua | Acetona | |
| 0.52 | 93.52 | 5.96 | 90.93 | 0.32 | 8.75 | |
| 0.73 | 82.23 | 17.04 | 73.76 | 1.10 | 25.14 | |
| 1.02 | 72.06 | 26.92 | 59.21 | 2.27 | 38.52 | |
| 1.17 | 67.95 | 30.88 | 53.92 | 3.11 | 42.97 | |
| 1.60 | 62.67 | 35.73 | 47.53 | 4.26 | 48.21 | |
| 2.10 | 57.00 | 40.90 | 40.00 | 6.05 | 53.95 | |
| 3.75 | 50.20 | 46.05 | 33.70 | 8.90 | 57.40 | |
| 6.52 | 41.70 | 51.78 | 26.26 | 13.40 | 60.34 | |

1. Se va extraer aceite de hígado de bacalao empleando éter en una batería de extracción a contracorriente. En esta batería la carga por celda es de 110 lb, basada en hígados totalmente agotados. Los hígados no extraídos contienen 0,035 galones de aceite por libra de material agotado (tratado). Se desea tener una recuperación de aceite de 96%. El extracto final debe contener 0,65 galones de aceite por galón de extracto. La alimentación de éter que entra en el sistema está contaminada con 1 gal de aceite. A) Cuántos galones de éter se necesitan por carga de hígados? B) Cuantas etapas se requieren?

|  |  |
| --- | --- |
| Solución retenida por 1 lb de hígados agotados, gal | Concentración de la solución gal.de aceite/gal.de solución |
| 0,035 | 0,00 |
| 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 |