Universidad De Chile

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología

**Separación y Procesos Biotecnológicos**

**Ejercicio 2**

**Semestre 2010/02**

|  |
| --- |
| **Pregunta 1 Filtración** |

En el proceso de producción de quimosina se desea separar el producto, que es extracelular, de las células y desechos celulares, utilizando filtración. Además el caldo será pre-tratado para obtener una torta incompresible.

Se han realizado pruebas preliminares a nivel laboratorio con el objetivo de caracterizar el filtrado. En ellas se utilizó un filtro batch de 0.25 (m2) de área y una caída de presión igual a 360 (mmHg). Se sabe que la viscosidad del filtrado es 4 (cp) y que por cada litro de caldo filtrado se obtiene 22 (g) de torta. Los datos obtenidos se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1. Datos experimentales.**

|  |  |
| --- | --- |
| Tiempo (min) | Volumen de Filtrado (L) |
| 2 | 10,8 |
| 3 | 12,1 |
| 6 | 18 |
| 10 | 21,8 |
| 15 | 28,4 |
| 20 | 32 |

**Nota: El producto no puede estar más de 12 horas sin ser refrigerado.**

**Datos: 1[mmHg] = 133,32 [Pa]; 1[cp] = 1\*10-3 [Pa]**

1. Determine la resistencia específica de la torta y del medio filtrante. **(2.0 puntos)**
2. Indique el tamaño (área) de un filtro batch necesario para procesar 20.000 L de caldo en 8 horas.

**(2.0 puntos)**

1. Si usted no pudiera costear un filtro de las dimensiones anteriores, y solo pudiera adquirir un filtro de 25 m2, cual debería ser la diferencia de presión que se debiese aplicar. ¿Es conveniente?

**(1.0 puntos)**

1. Estime el tiempo de operación que debiese programar utilizando el filtro de 25 m2 y una caída de presión igual a la mitad de la obtenida en la parte c). ¿Es conveniente?

**(1.0 puntos)**

# **Pregunta 2 Filtración Continua**

Se está utilizando un filtro rotatorio de vacío para filtrar una suspensión de bacterias. El filtro posee un diámetro de 1,5m y un ancho de 1,2m. La caída de presión se mantiene constante a 4,5psi y el filtro opera con el 30% de la tela filtrante sumergida. La resistencia debido al medio filtrante puede considerarse despreciable.

1. Estimar el área necesaria para filtrar 20m3 de suspensión en 1 hora. Asuma que el sistema tiene las características son tales que:  **(3 puntos)**

(μ α\* C) = 8209 (s \*psi0.43/m2)

1. Calcular la velocidad de rotación del tambor, en rph, necesaria para filtrar 20 m3/h. **(3 puntos)**

**Pauta pregunta Filtración 1**

Se pide determinar la resistencia específica de la torta () y del medio filtrante (Rm). Se conocen los siguientes datos:









Ecuación de Diseño Torta Incompresible: 

A partir de los datos entregados se construye la siguiente tabla:

|  |  |
| --- | --- |
| V/A  (m) | At/V  (s/m) |
| 0,043 | 2777,8 |
| 0,048 | 3719 |
| 0,072 | 5000 |
| 0,087 | 6880,7 |
| 0,114 | 7922,5 |
| 0,128 | 9375 |

Con los datos de la tabla se realiza una regresión lineal con  e 

Obteniéndose los siguientes valores:





Dado que el intercepto es menor que cero, se concluye que la resistencia del medio (Rm) es despreciable.

A partir del valor de la pendiente se obtiene el valor de la resistencia específica de la torta (a):





b) 







c) 







d) 







No es conveniente ya que el producto no puede estar sin refrigeración por más de 12 horas

**Pauta Pregunta 2**

**Datos**



V = 20[m3]

t = 1[h]=3.600[s]

ΔP = 4,5 [psi]

1. **Ecuación de Diseño para filtros continuos**



Despejando el área



1. Área total del filtro



Área sumergida



Para completar el área necesaria en una hora



Por lo tanto el filtro debe dar 9,07 vueltas en una hora, es decir, debe girar a **9,1rph**