BT5304
Separación y Procesos Biotecnológicos - Filtración

DINÁMICA CLASES AUXILIARES

REPASO CLASE ANTERIOR + RESOLUCIÓN EJERCICIO EN CONJUNTO → EJERCICIO EVALUADO

FILTRACIÓN

Separación de un sólido de un líquido por medio de la aplicación de un agente externo

Sólidos quedan atrapados en la superficie filtrante generando una “ torta”

- Mayor espesor de la torta → Mayor resistencia al paso del fluido

Ejemplo de Fuerzas externas:

- Presión
- Vacío
- Fuerza centrífuga
- Gravedad

FILTRACIÓN- Pretratamiento

Calentamiento

- Simple y económico
- Producto termoestable

Coagulación y Floculación

- Aumento de la velocidad de filtración, sedimentación y centrifugación
- Efectos en etapas siguientes, denaturación de proteínas, toxicidad

Adsorción

- Evita la el bloqueo del filtro o aumenta la porosidad de la torta
- Adsorción de líquido, dificultad en tratamiento de residuos

FILTRACIÓN- Pretratamiento

Calentamiento

- Simple y económico
- Producto termoestable

Coagulación y Floculación

- Aumento de la velocidad de filtración, sedimentación y centrifugación
- Efectos en etapas siguientes, denaturación de proteínas, toxicidad

Adsorción

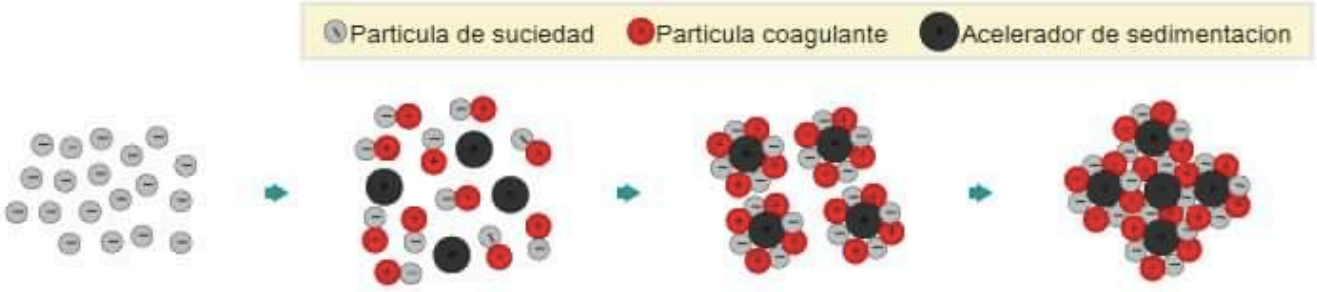
- Evita la el bloqueo del filtro o aumenta la porosidad de la torta
- Adsorción de líquido, dificultad en tratamiento de residuos

FILTRACIÓN- Pretratamiento

- Calentamiento
  - Simple y económico
  - Producto termoestable
- Coagulación y Floculación
  - Aumento de la velocidad de filtración, sedimentación y centrifugación
  - Efectos en etapas siguientes, denaturación de proteínas, toxicidad
- Adsorción
  - Evita la el bloqueo del filtro o aumenta la porosidad de la torta
  - Adsorción de líquido, dificultad en tratamiento de residuos

FILTRACIÓN- Pretratamiento

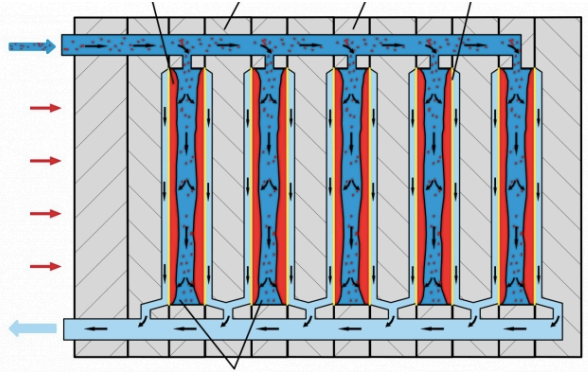
- Coagulación y Floculación



FILTRACIÓN BATCH

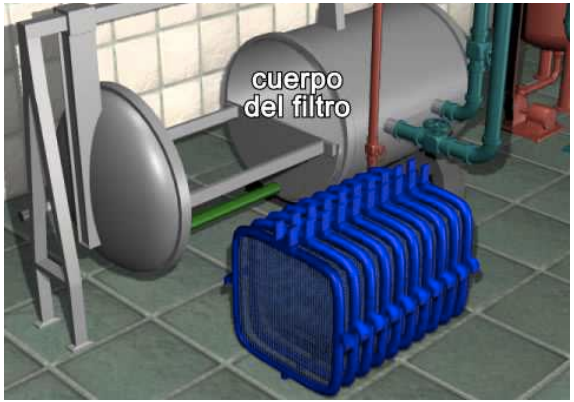
TIPOS DE FILTROS

- De placas y marcos



- Tubular

- De hojas



ECUACIÓN DE DISEÑO

1. $v = \frac{k}{L} \cdot \frac{\Delta P}{\boldsymbol{\mu}}$

2. $v = \frac{Q}{A} = \frac{1}{A} \cdot \frac{dV_f}{dt}$

3. $R = \frac{L}{k} = R_m + R_c$

4. $$\frac{dV_f}{dt} = \frac{A \cdot \Delta P}{\boldsymbol{\mu} \cdot (R_m + R_c)}$$

Torta incompresible	Torta compresible
$R_c = \alpha \cdot C \cdot \frac{V_f}{A}$	$R_c = \alpha^* \cdot \Delta P^s$

Donde,
α= Resistencia específica de la torta.
C= Masa de torta por unidad de V_f
A= Área transversal torta

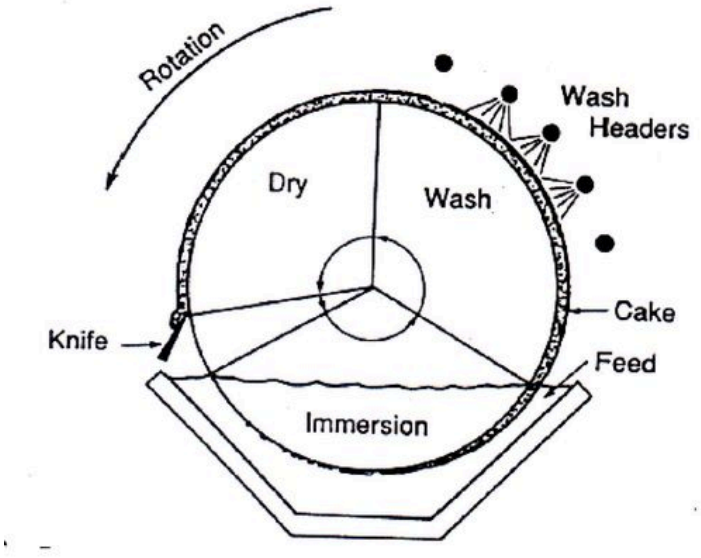
Donde,
α^* = Constante relacionada a la partícula
ΔP = Presión de operación
s = Compresibilidad de la torta

ECUACIÓN DE DISEÑO

Torta incompresible	Torta compresible
$\frac{A \cdot t}{V_f} = \frac{\boldsymbol{\mu} \cdot \alpha \cdot C}{2 \cdot \Delta P}\left(\frac{V_f}{A}\right) + \frac{R_m \cdot \boldsymbol{\mu}}{\Delta P}$	$\frac{A \cdot t}{V_f} = \frac{\boldsymbol{\mu} \cdot \alpha^* \cdot C}{2 \cdot \Delta P^{1-s}}\left(\frac{V_f}{A}\right) + \frac{R_m \cdot \boldsymbol{\mu}}{\Delta P}$

FILTRACIÓN CONTINUA

TIPOS DE FILTROS – Filtro rotatorio



Etapas:

1. Entrada de líquido por vacío y formación de la torta
2. Lavado de la torta
3. Descarte de la torta

ECUACIÓN DE DISEÑO-Formación de la torta

Torta incompresible	Torta compresible
$\frac{A \cdot t_f}{V_f} = \frac{\boldsymbol{\mu} \cdot \alpha \cdot C}{2 \cdot \Delta P}\left(\frac{V_f}{A}\right) + \frac{R_m \cdot \boldsymbol{\mu}}{\Delta P}$	$\frac{A \cdot t_f}{V_f} = \frac{\boldsymbol{\mu} \cdot \alpha^* \cdot C}{2 \cdot \Delta P^{1-s}}\left(\frac{V_f}{A}\right) + \frac{R_m \cdot \boldsymbol{\mu}}{\Delta P}$

*Se debe considerar que $t = tiempo\ de\ filtrado = t_f$ es solo una fracción del ciclo total (t_c)

$$t_f = \beta \cdot t_c$$

Donde β depende de la velocidad de rotación del filtro

ECUACIÓN DE DISEÑO-Lavado de la torta

Variables:

Cantidad de agua requerida (V_w)

$$r = (1 - \varepsilon)^N$$

Donde,
r =0 Se lavo completamente y r =1 no fue útil
N= Razón entre volumen de lavado (V_w) y volumen remanente (V_r)
ε= Eficiencia

Tiempo de lavado (t_w)

$$\frac{t_w}{t_f} = 2 \cdot N \cdot f$$

Donde,

$$f = V_r / V_f$$

A trabajar!

BT5304
Separación y Procesos Biotecnológicos - Filtración