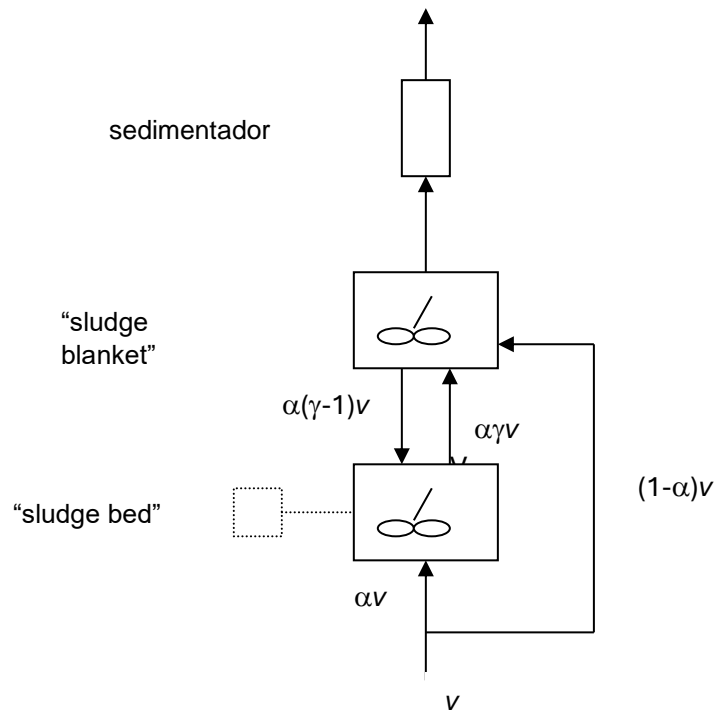


EJERCICIOS

- 5) Considere un reactor de mezcla completa de volumen V con un caudal v . Determine la curva de distribución de tiempos de residencia a la salida (E) realizando una simulación numérica de un pulso.
- 6) Modelo fluidodinámico propuesto por van der Meer et al. para el reactor UASB



- a. Hallar la salida en el tiempo de un ensayo con trazador inyectado en forma de pulso.

Tomar los siguientes valores:

$$V_{\text{total}} = 100 \text{ m}^3 \quad V_{\text{bed}} = 40 \text{ m}^3 \quad V_{\text{sedim.}} = 40 \text{ m}^3 \quad \alpha = 0.7 \quad \gamma = 1.3 \quad q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

- b. Evaluar cómo cambia la respuesta en función de variar los parámetros α , γ y la relación de V_1/V_2

- 7) Con los parámetros de la parte i del ejercicio anterior considere que se da la reacción del ejercicio 1, con $\mu = \mu_m \frac{S}{K_s + S}$, con $\mu_m = 0.53 \text{ h}^{-1}$ y $K_s = 200 \text{ g/m}^3$. Considere que el separador es 80% eficiente y que la reacción es despreciable en el sedimentador. Se parte del compartimento inferior con $X = 100 \text{ g/m}^3$ (las demás cero) y se alimenta con $S_{\text{in}} = 4000 \text{ g/m}^3$.

- 8) Con los parámetros del ejercicio anterior suponga que se trabaja con un reactor tubular ideal de 1.0 m de largo y un diámetro de 0.10 m, alimentando con un caudal de 2.5 L/h y una concentración $S_{in} = 4.0$ g/L.
- Grafique los perfiles de concentración en estado estacionario, asumiendo que a la entrada $X = 2.0$ g/L.
 - Estando en esas condiciones estacionarias, en determinado instante el fluido de alimentación pasa a ser agua limpia. Grafique cómo serían los sucesivos perfiles de concentración a lo largo del tiempo a partir de ese instante.
- 9) Modelado de filtro anaerobio (Lindgren, 1983), estado estacionario:

$$\frac{dC_i(x)}{dx} = \frac{1}{u_l} r_i^l(x)$$

$$\frac{d(p_i(x)Q_g(x))}{dx} = \frac{RT}{M_i} A_l \eta r_i^g(x)$$

Donde los compuestos orgánicos solubles complejos (S_1) son convertidos por las bacterias acidogénicas (X_A) en AGV (S_2) y estos a su vez por las metanogénicas (X_M) en metano y CO_2

Fase líquida

especie		Crecimiento, hidrólisis	decaimiento	Transf. Gas-líquido
DQO soluble complejo	S_1	$-r_A$	$v_1(b_A X_A + b_M X_M)$	
AGV	S_2	$-r_M + v_2(1 - u_1 Y_A) r_A$		
Nitrógeno orgánico soluble	S_3	$-r_N$	$v_3(b_A X_A + b_M X_M)$	
Productores de ácidos	X_A	$Y_A r_A$	$-b_A X_A$	
Productores de metano	X_M	$Y_M r_M$	$-b_M X_M$	
CO_2 disuelto total	S_{CO_2}	$Y_{CO_2} r_M$		$K_{La}(H_{CO_2} p_{CO_2}/0.71 - S_{CO_2})$
CH_4 disuelto total	S_{CH_4}	$Y_{CH_4} r_M$		$K_{La}(H_{CH_4} p_{CH_4} - S_{CH_4})$
Nitrógeno amoniacal	S_{NH_3}	$r_N - v_3(Y_A r_A - Y_M r_M)$		
Alcalinidad bicarbonato	S_{bic}	$-0.8333 r_2^l + v_4 r_8^l$		

Fase gaseosa

especie		Crecimiento, hidrólisis	decaimiento	Transf. Gas-líquido
---------	--	-------------------------	-------------	---------------------

CO2	N _{CO2}			$K_L a(S_{CO2} - H_{CO2} p_{CO2}/0.71)$
CH4	N _{CH4}			$K_L a(S_{CH4} - H_{CH4} p_{CH4})$

$$r_A = X_A \frac{\mu_{mA}}{Y_A} \frac{S_1}{K_1 + S_1}$$

$$r_M = X_M \frac{\mu_{mM}}{Y_M} \frac{S_2}{K_2 + S_2 + \frac{S_2^2}{K_i}}$$

$$r_N = X_A \frac{S_3}{K_3 + S_3}$$

Parámetros:

$$Y_A = 0.11 \quad Y_M = 0.015$$

$$\mu_A = 0.0125 \text{ h}^{-1} \quad \mu_M = 0.0025 \text{ h}^{-1} \quad k_N = 0.009 \text{ h}^{-1}$$

$$b_A = 0.0017 \text{ h}^{-1} \quad b_M = 0.00083 \text{ h}^{-1}$$

$$v_1 = 1.42 \quad v_2 = 0.937 \quad v_3 = 0.124 \quad v_4 = 3.57$$

$$k_L a = 5.0 \text{ h}^{-1} \quad \eta = 0.95 \quad u_l = 0.25 \text{ m/h}$$

$$Y_{CO2} = 0.45 \quad Y_{CH4} = 0.23$$

$$K_1 = 500 \text{ mg/L} \quad K_2 = 50 \text{ mg/L} \quad K_i = 100 \text{ mg/L} \quad K_3 = 10 \text{ mg/L}$$

$$R = 8.13 \text{ m}^3 \text{Pa/mol.K}$$

Considerar una concentración del influente de $S_1 = 500 \text{ mg/L}$