

BIOTECNOLOGIE

Un reattore continuo è alimentato con una portata di $F = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ di substrato in cui la concentrazione del fattore limitante è $C_{S0} = 2000 \text{ ppm}$.

Si determini il volume del reattore e la concentrazione cellulare sapendo che:

1. concentrazione di regime del fattore limitante $C_S = 1200 \text{ ppm}$;
2. costante di affinità $K_S = 400 \text{ ppm}$;
3. velocità specifica massima $\mu_{\max} = 0,35 \text{ h}^{-1}$;
4. resa cellule – substrato $Y_{C/S} = 0,1$.

$$C_{S0} = 2000 \text{ ppm} = 2 \text{ g/l} \quad (\text{Kg/m}^3)$$

$$C_S = 1200 \text{ ppm} = 1,2 \text{ g/l}$$

$$K_S = 400 \text{ ppm} = 0,4 \text{ g/l}$$

Calcolo del Volume:

Bilancio di materia relativo ai microrganismi:

$$V * \frac{dC_c}{dt} = \mu_{\max} * \frac{C_S}{K_S + C_S} * C_c * V - (F - C_c)$$

Dove C_c è la conc. dei microrganismi

V il volume del reattore

C_S Concentrazione del substrato nel reattore (pari a quella uscente).

Si considera trascurabile il termine di decadimento dell'equazione di Monod. Il primo membro rappresenta l'accumulo, il secondo la generazione e portata dei microrganismi uscenti dal sistema.

In condizioni stazionarie si considera conc. costante di microrganismi e accumulo nullo.

Si ha:

$$\mu_{\max} * \frac{C_S}{K_S + C_S} * (V - F) = 0$$

$$\text{Da cui:} \quad V = \frac{F}{\mu_{\max}} * \frac{K_S + C_S}{C_S} =$$

$$V = \frac{50}{0,35} * \frac{0,4 + 1,2}{1,2} = \frac{80}{0,42} = 190 \text{ m}^3$$

Calcolo della concentrazione cellulare:
La concentrazione dei microrganismi sarà:

$$C_c = F * (C_{so} - C_s) * \frac{Y_{C/S} * (K_s + C_s)}{V * \mu_{max} * C_s}$$

C_{so} è la conc. del substrato in ingresso.

$$C_c = F * (C_{so} - C_s) * \frac{Y_{C/S} * (K_s + C_s)}{V * \mu_{max} * C_s} =$$

$$C_c = 50 * (2 - 1,2) * \frac{0,1 * (0,4 + 1,2)}{190 * 0,35 * 1,2} = \frac{6,4}{79,8} = 0,08 \text{ g/l}$$